

CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAIS

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

RESUMO

Maio 2022

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	4
2. OBJETIVO.....	4
3. ENTIDADES COMPETENTES PELA EXECUÇÃO DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO.....	4
4. DADOS DE ORIGEM DO PMRR	5
5. METODOLOGIA	5
5.1. DETERMINAÇÃO DAS ÁREAS DE TERRITÓRIO E DA POPULAÇÃO, EXPOSTAS ÀS DIVERSAS CLASSES DE RUÍDO, DESCRIMINADAS POR TIPO DE FONTE E ENTIDADE RESPONSÁVEL.....	6
5.2. " MAPAS DE CONFLITO" GLOBAIS, PARA CADA TIPO DE FONTE E POR ENTIDADE RESPONSÁVEL	9
5.3. QUANTIFICAÇÃO DOS NÍVEIS DE REDUÇÃO GLOBAL NECESSÁRIOS.....	10
5.4. QUANTIFICAÇÃO DA REDUÇÃO NECESSÁRIA DE NÍVEIS SONOROS	12
6. IDENTIFICAÇÃO DAS ZONAS DE CONFLITO	13
7. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO	18
7.1. CALENDARIZAÇÃO DA EXECUÇÃO DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO (DA RESPONSABILIDADE DO MUNICÍPIO).....	19
7.2. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO DA RESPONSABILIDADE MUNICIPAL - RESUMO	20
8. ANÁLISE CUSTO / BENEFÍCIO.....	21
8.1. CUSTOS ASSOCIADOS À SUBSTITUIÇÃO DE CAMADA DE DESGASTE	21
8.2. CUSTOS ASSOCIADOS À IMPLANTAÇÃO DE BARREIRAS ACÚSTICAS.....	22
8.3. CUSTOS ASSOCIADOS A MEDIDAS DE GESTÃO DE TRÁFEGO	22
8.4. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO DA RESPONSABILIDADE MUNICIPAL – CUSTO / BENEFICIO	23
9. LACUNAS DE INFORMAÇÃO.....	24
10. CONSULTA ÀS ENTIDADES	25
10.1. PARECER DA IP - INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL.....	25
10.2. PARECER DA BRISA, SA.	25
10.3. PARECER DO AUTÓDROMO DO ESTORIL.	26
10.4. PARECER DO AERÓDROMO MUNICIPAL DE CASCAIS.....	26
11. RECLAMAÇÃO / PARTICIPAÇÃO DE RUÍDO	26
11.1. AUTÓDROMO ESTORIL (CIRCUITO ESTORIL).....	26
11.2. VIA FÉRREA (INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL, S.A.).....	27
11.3. RODOVIAS (CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAIS).....	28
11.4. RODOVIAS (INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL S.A.).....	30
11.5. RODOVIAS (BRISA, S.A.).....	30
11.6. AERÓDROMO (CASCAIS DINÂMICA.....	31
11.7. OUTRAS ENTIDADES.....	31

12. MONITORIZAÇÃO.....	32
12.1. OBJETIVO.....	32
12.2. PARÂMETROS A MONITORIZAR.....	32
12.3. LOCAIS A MONITORIZAR.....	33
12.3.1. Fase de obra de Implantação das Medidas de Minimização de Ruído preconizadas no PMRR 34	
12.3.2. Fase após a implementação das Medidas de Minimização de Ruído	35
12.4. TÉCNICAS E MÉTODOS DE ANÁLISE	36
12.4.1. Metodologia e condições técnicas	36
12.4.2. Equipamento de registo e análise	36
12.4.3. Critérios de avaliação.....	37
12.5. MEDIDAS DE GESTÃO AMBIENTAL A ADOTAR EM FUNÇÃO DOS RESULTADOS OBTIDOS	37
13. NOTA CONCLUSIVA.....	38
14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
ANEXO I - FICHAS TÉCNICAS DE CARACTERIZAÇÃO DE ZONA DE CONFLITO.....	41
ANEXO II - MAPAS DE RUÍDO GLOBAL (FIGURAS 1 E 2) E MAPAS DE CONFLITO (FIGURAS 3 E 4)	42
ANEXO III - CARTA DE IDENTIFICAÇÃO DE ZONAS DE CONFLITO / IMPLANTAÇÃO DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO (FIGURAS 5A -5D)	43
ANEXO IV - PROPOSTA DE LOCALIZAÇÃO DE SENSORES DE RUÍDO NO CONCELHO.....	44

CÂMARA MUNICIPAL DE CASCAIS

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RUÍDO DO CONCELHO DE CASCAIS

RESUMO

1. INTRODUÇÃO

O presente RESUMO descreve de forma sucinta os procedimentos de elaboração e a interpretação do PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RUÍDO DO CONCELHO DE CASCAIS (PMRR), preparado em Maio de 2022 e destina-se à divulgação pública, dando cumprimento à legislação em vigor.

2. OBJETIVO

O objetivo essencial de um 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, ações de relações públicas e a participação pública das partes interessadas.

3. ENTIDADES COMPETENTES PELA EXECUÇÃO DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO

No Concelho de Cascais, os principais tipos de fonte sonora são as rodovias salientam-se como o tipo de fonte que causa maior perturbação no ambiente sonoro concelhio, seguidas pela Via-férrea (Cascais – Cais do Sodré), Aeródromo Municipal de Cascais, Autódromo do Estoril e indústrias, por ordem decrescente de influência.

No caso das *infraestruturas rodoviárias e ferroviárias*, identificam-se 4 entidades responsáveis pela execução das medidas de minimização, designadamente a Câmara Municipal de Cascais, a IP – Infraestruturas de Portugal, SA, a Brisa, SA, e a Ascendi Grande Lisboa - Auto Estradas Da Grande Lisboa, S.A.

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

4. DADOS DE ORIGEM DO PMRR

Os Mapas de Ruído que estão na base do presente Plano foram elaborados pela *Certiprojecto, Lda.*, em Abril de 2020.

5. METODOLOGIA

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

Assim a observação dos mapas de ruído salientam-se, por ordem de importância as seguintes fontes de ruído: as vias rodoviárias principais, a via-férrea Cascais - Cais do Sodré, o Autódromo do Estoril e o Aeródromo de Tires.

Os mapas de ruído correspondentes às condições acústicas atualmente apercebidas no Concelho de Cascais, apresentados em anexo, permitem concluir que as principais fontes de poluição sonora do Concelho são a A5 – Autoestrada de Cascais, A16, EN 9, Avenida Marginal/EN 6, Avenida dos Bombeiros Voluntários, Via Longitudinal Norte (troço inicial), Avenida de Sintra, EN 6-7, EN 249-4, EN 247-5 (Estrada de Manique) e Avenida Eng.º Adelino Amaro da Costa, embora esta última com uma importância relativa bastante inferior às restantes vias referidas.

Identificam-se áreas em que se configura a necessidade de cuidados no que respeita à proteção das populações à exposição pelo ruído de tráfego rodoviário, na vizinhança das seguintes vias: A5, EN 9, Av. Marginal/EN6, Av. Bombeiros Voluntários, Via Longitudinal Norte (troço inicial), Av. Sintra, EN 6-7, EN 249-4 e EN 247-5 (Estrada de Manique), em virtude da elevada concentração de ocupação habitacional, pois grande parte do traçados destas vias desenvolve-se em meio urbano consolidado.

Com o objetivo 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*, respetivamente.

A referida informação foi disponibilizada pelo INE, e é reportada aos Censos 2021.

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

QUADRO I

IDENTIFICAÇÃO DAS ÁREAS (KM²) EXPOSTAS AO RUÍDO AMBIENTE, POR TIPO DE FONTE SONORA, POR CLASSES DE EXPOSIÇÃO E POR ENTIDADE GESTORA

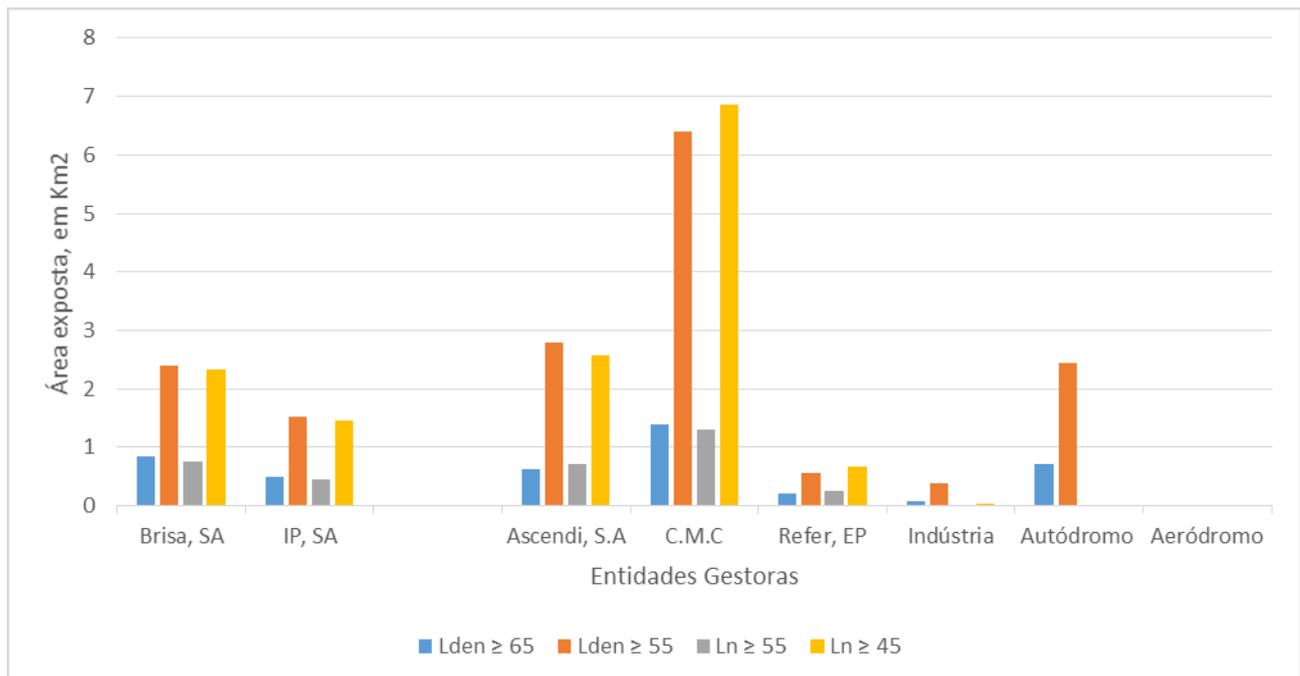
NÍVEIS Lden e Ln, em dB(A)	TRÁFEGO RODOVIÁRIO				TRÁFEGO FERROVIÁRIO REFER, EP	INDÚSTRIA	AUTÓDROMO	AERÓDROMO
	BRISA, SA	IP, SA	ASCENDI, S.A	C.M.C				
55 < Lden ≤ 60	0,93	0,61	0,99	3,46	0,20	0,20	1,24	0,07
60 < Lden ≤ 65	0,62	0,42	0,55	2,07	0,15	0,11	0,51	0,04
65 < Lden ≤ 70	0,46	0,36	0,26	1,11	0,14	0,05	0,33	0
70 < Lden ≤ 75	0,36	0,13	0,16	0,26	0,06	0,02	0,22	0
Lden ≥ 75	0,02	0,00	0,20	0	0,00	0,01	0,14	0
Lden ≥ 65	0,84	0,49	0,62	1,38	0,20	0,07	0,70	0
Lden ≥ 55	2,39	1,52	2,78	6,4	0,55	0,38	2,45	0
45 < Ln ≤ 50	0,93	0,59	1,20	3,51	0,22	0,01	0	0
50 < Ln ≤ 55	0,65	0,42	0,65	2,04	0,18	0,00	0	0
55 < Ln ≤ 60	0,45	0,33	0,31	1,07	0,13	0,00	0	0
60 < Ln ≤ 65	0,28	0,11	0,18	0,22	0,13	0,00	0	0
65 < Ln ≤ 70	0,03	0,00	0,12	0,05	0,00	0,00	0	0
Ln ≥ 70	0,01	0,00	0,12	0,0	0,00	0,00	0	0
Ln ≥ 55	0,76	0,44	0,72	1,31	0,26	0,00	0	0
Ln ≥ 45	2,33	1,45	2,57	6,87	0,66	0,01	0	0

Área Total do Concelho	97.1 Km ²
------------------------	----------------------

A análise dos resultados apresentados nos quadros I, acima e II, 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 afetada,.

Em termos comparativos, a tutela das 4 entidades responsáveis por infraestruturas rodoviárias, na área do Concelho exposta a níveis sonoros superiores aos limites regulamentares, abrange quer "zonas mistas", quer "zonas sensíveis".

Estas situações respeitam à IP, SA, à C.M.C., à Brisa, SA e à Ascendi, S.A., e correspondem a influências diferenciadas, no território concelhio, sendo as mais gravosas de responsabilidade da C.M.C., da Brisa, SA e da Ascendi, S.A., como se retira do Quadro I, acima e da Figura 1, abaixo.

FIGURA N.º 1
QUANTIFICAÇÃO DA ÁREA EXPOSTA(KM²) A VALORES L_{den} E L_n SUPERIORES AOS LIMITES REGULAMENTARES, POR ENTIDADE GESTORA


A observação dos resultados apresentados no Quadro I e na Figura 1, permite ainda constatar que a infraestrutura rodoviária concelhia, origina a seguinte afetação, em termos territoriais:

- L_{den} ≥ 65 dB(A) – 4,3 km²;
- L_n ≥ 55 dB(A) – 3,5 km²;
 – (Limites aplicáveis a zonas mistas)
- L_{den} ≥ 55 dB(A) - 16,5 km²;
- L_n ≥ 45 dB(A) - 13,9 km²;
 – (Limites aplicáveis a zonas sensíveis)

No que respeita à influência das restantes fontes de ruído no ambiente sonoro concelhio, designadamente na área que afetam, surge, além da rede rodoviária, como mais relevante, o Autódromo do Estoril, responsável pela afetação de cerca de 2,5 km², de área exposta a níveis sonoros L_{den} ≥ 55 dB(A).

As restantes infraestruturas ruidosas identificadas no Quadro I, afetam áreas menos significativas do Concelho, de dimensão inferior a 2 km².

O Quadro II e a Figura 2, 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.

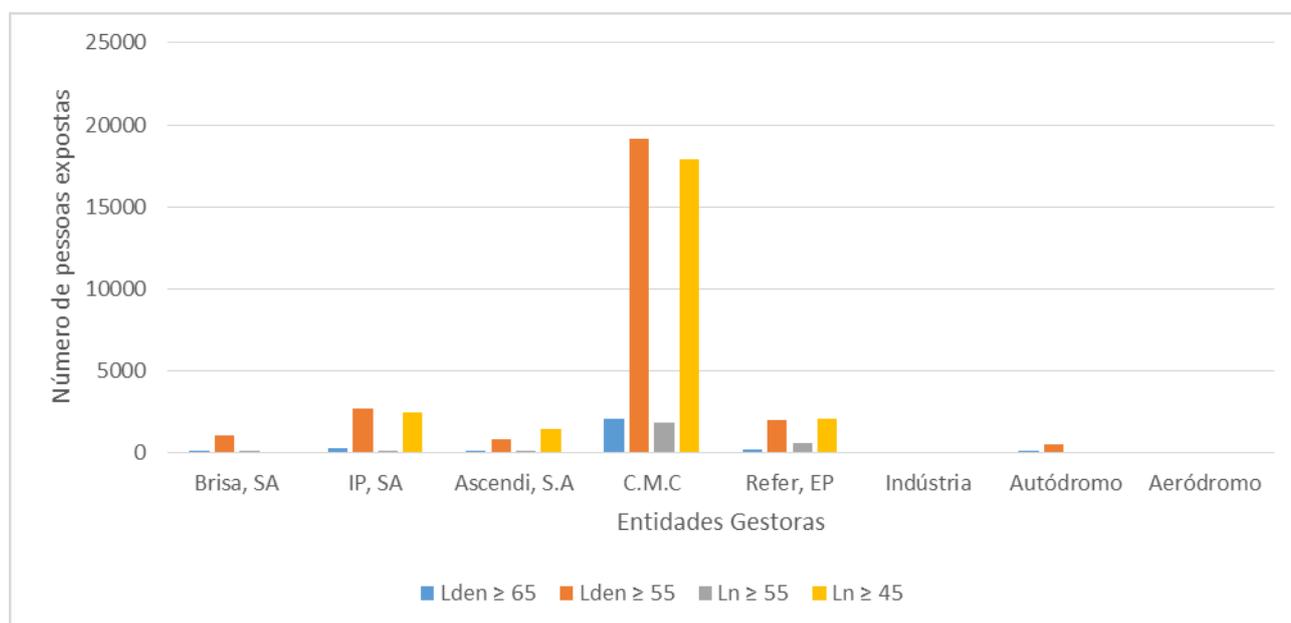
QUADRO II

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	INDÚSTRIA	AUTÓDROMO	AERÓDROMO
	BRISA, SA	IP, SA	ASCENDI, S.A	C.M.C	REFER, EP			
55 < Lden ≤ 60	780	1604	622	11002	784	0	438	0
60 < Lden ≤ 65	252	850	170	6599	982	0	29	0
65 < Lden ≤ 70	6	245	51	1944	179	0	6	0
70 < Lden ≤ 75	0	6	0	166	0	0	0	0
Lden ≥ 75	0	0	0	0	0	0	0	0
Lden ≥ 65	6	251	51	2110	179	0	6	0
Lden ≥ 55	1038	2705	843	20630	1945	0	473	0
45 < Ln ≤ 50	762	1671	964	9641	873	0	0	0
50 < Ln ≤ 55	201	756	282	5598	787	0	0	0
55 < Ln ≤ 60	5	161	55	1521	585	0	0	0
60 < Ln ≤ 65	0	0	6	282	31	0	0	0
65 < Ln ≤ 70	0	0	0	0	0	0	0	0
Ln ≥ 70	0	0	0	0	0	0	0	0
Ln ≥ 55	5	161	61	1803	616	0	0	0
Ln ≥ 45	968	2588	1307	17894	2276	0	0	0

FIGURA Nº 2

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 infraestrutura responsável pela afetação dos seguintes quantitativos:

- $L_{den} \geq 65$ dB(A) - 2358 pessoas;
- $L_n \geq 55$ dB(A) - 1958 pessoas;
 - (Limites aplicáveis a zonas mistas)
- $L_{den} \geq 55$ dB(A) - 23758 pessoas;
- $L_n \geq 45$ dB(A) - 21536 pessoas;
 - (Limites aplicáveis a zonas sensíveis)

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 0.6 km², onde se verificam níveis sonoros superiores aos limites de *zona sensível*.

A esta área corresponde o quantitativo aproximado de 1945 pessoas, expostas a níveis sonoros em desconformidade com os limites regulamentares em apreço.

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

5.2. " 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* – $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A) e *zonas sensíveis* - $L_{den} \leq 55$ dB(A) e $L_n \leq 45$ 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 4 km² ; (3,8 % da área total do Concelho) (Mapas de Conflito figuras 3 e 4 do Anexo).

5.3. 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 os 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 sobre-exposição relativamente aos limites regulamentares aplicáveis, seja superior a 5 dB(A).

As classes de exposição adotadas no presente âmbito, e adiante apresentadas no Quadro III, 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 III
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: $\Delta = Lden/Ln - Lden \text{ limite} / Ln \text{ limite}$

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

Quadro IV

Identificação das áreas (km²) e nº de pessoas expostas e sobre-expostas 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	7,70	14943	45 < Ln ≤ 50	6,46	13840
60 < Lden ≤ 65	4,47	8690	50 < Ln ≤ 55	3,94	7398
65 < Lden ≤ 70	2,71	2374	55 < Ln ≤ 60	2,29	2253
70 < Lden ≤ 75	1,21	169	60 < Ln ≤ 65	0,92	321
Lden ≥ 75	0,37	0	65 < Ln ≤ 70	0,20	0
Lden ≥ 65	4,30	2543	Ln ≥ 70	0,09	0
Lden ≥ 55	16,47	26176	Ln ≥ 55	3,49	2574
			Ln ≥ 45	13,89	23812

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 recetores sensíveis afetados 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 adiante.

5.4. 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 sobre-expostas com o quantitativo da população afetada, 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.

6. IDENTIFICAÇÃO DAS ZONAS DE CONFLITO

A análise efetuada 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 V abaixo, é organizada uma “Ficha Técnica” (apresentada em anexo), que inclui entre outros aspetos: 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 V, abaixo, sistematiza a principal informação atrás referida e incluída nas Fichas Técnicas correspondentes.

Quadro V
Identificação e Descrição Geral das Zonas de Conflito

DESIGNAÇÃO ⁽¹⁾	CLASSIFICAÇÃO	FONTE SONORA	ENTIDADE RESPONSÁVEL	POPULAÇÃO SOBRE-EXPOSTA ⁽²⁾ (UNIDADE)	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO EXISTENTES	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO A IMPLEMENTAR	CATEGORIA DE SOBRE-EXPOSIÇÃO	PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO
CE01	Zona Mista - Quinta da Marinha -	EN 247 (Estrada do Guincho)	CMC	0	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	X
CE02	Zona Sensível - Cascais -	Av. Rei Humberto II de Itália Av. Da república	CMC	0	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	X
CE03	Zona Mista - Cascais -	Av.25 de Abril Alameda Combatentes da Grande Guerra	CMC	51	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	X
CE04	Zona Sensível - Torre -	Av. Infante D. Henrique	CMC	168	c	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida a moderada	✓
CE05	Zona Sensível e Mista - Cascais -	Rua José Florindo Rua de S'Antana	CMC	12	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida a moderada	X
CE06	Zona Mista - Cobre / Birre-	EN 9-1 (Av. Eng. Adelino Amaro da Costa)	CMC	171	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	✓
CE07	Zona Mista - Aldeia de Juso / Chameca-	EN 9-1 (Av. Eng. Adelino Amaro da Costa)	CMC	20	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	✓
CE08	Zona Mista - Birre-	Rua de Birre	CMC	1	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	X
CE09	Zona Mista - Birre-	Rua de S'Antana 3º Circular Rua de Angola	CMC	123	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	✓
CE10	Zona Sensível - Alvide-	3º Circular	CMC	19	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	✓
CE11	Zona Mista - Cascais-	Av. D. Pedro I	CMC	1	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	X
CE12	Zona Mista - Cascais-	Av. Marginal	CMC	24	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	✓
CE13	Zona Mista - Monte Estoril / Estoril-	Av. Marginal Via-férrea	CMC IP	160	-	Substituição da Camada de Desgaste Renovação integral de via; Substituição do material circulante (Substituição das UTE/UQE 3150/325 por novas automotoras); Esmerilagem periódica dos carris Minoração do ruído de rolamento	Reduzida	✓
CE14	Zona Mista - São João do Estoril -	Via-férrea	IP	229	-	Renovação integral de via; Substituição do material circulante (Substituição das UTE/UQE 3150/325 por novas automotoras); Esmerilagem periódica dos carris Minoração do ruído de rolamento	Reduzida a moderada	✓

⁽¹⁾ A numeração das zonas de conflito é idêntica à numeração da correspondente ficha técnica

⁽²⁾ 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 $L_n \leq 45 \text{ dB(A)}$)). | ⁽³⁾ De acordo com o estabelecido na correspondente Ficha Técnica;

X Sem prioridade de intervenção na medida em que não existe população sobreexposta significativa. | ✓ - Com prioridade de intervenção

Designação das Zonas de Conflito – Por Freguesia: CEx – União de Freguesias de Cascais e Estoril | ALCx – Freguesia da Alcabideche | SDRx – Freguesia de São Domingos de Rana | CPx – União de Freguesias de Carcavelos e Parede.

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

DESIGNAÇÃO ⁽¹⁾	CLASSIFICAÇÃO	FONTE SONORA	ENTIDADE RESPONSÁVEL	POPULAÇÃO SOBRE-EXPOSTA ⁽²⁾ (UNIDADE)	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO EXISTENTES	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO A IMPLEMENTAR	CATEGORIA DE SOBRE-EXPOSIÇÃO	PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO
CE15	Zona Mista - São João do Estoril -	Av. Marginal	CMC	135	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida a moderada	√
CE16	Zona Mista - S. Pedro do Estoril-	Av. Marginal	IP	188	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida a moderada	√
		Via-férrea				Renovação integral de via; Substituição do material circulante (Substituição das UTE/UQE 3150/325 por novas automotoras); Esmerilagem periódica dos carris Minoração do ruído de rolamento		
CE17	Zona Sensível - Alapraia-	Est. da Alapraia / Est. Corredouras Rua dos Eucaliptos	CMC	23	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	√
CE18	Zona Mista - Alto dos Gaios / Atibá -	A5	BRISA	0	-	Barreira Acústica	Reduzida	X
CE19	Zona Mista - Estoril -	Av. Da republica	CMC	25	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	X
CE20	Zona Mista - Estoril-	A5	BRISA	0	-	Barreira Acústica	Reduzida	X
CE21	Zona Sensível - Quinta Patino-	EN9	CMC	0	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	X
		A5	BRISA					
ALC01	Zona Mista - Alcorvim de Baixo/Alcorvim de Cima-	EN 9-1 (Estrada da Malveira da Serra)	CMC	8	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	√
ALC02	Zona Sensível - Aldeia de Juzo-	A5	BRISA	3	-	Barreira Acústica	Reduzida	X
ALC03	Zona Sensível - Alvide-	3º Circular	CMC	1	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	X
ALC04	Zona Mista - Alcabideche / Atrozela-	A16	ASCENDI	24	Barreiras Acústicas	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	X
ALC05	Zona Mista - Alcabideche -	Av. De Alcabideche	CMC	0	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	X
ALC06	Zona Mista - Bairro da Alegria-	A5	BRISA	0	-	Barreira Acústica	Reduzida	X
ALC07	Zona Mista - Alcoitão-	EN6-8 (Av. Da Republica)	CMC	5	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	X
ALC08	Zona Mista - Bicesse/ Manique-	Av. Raúl Indipwo	CMC	47	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	√
		Est. Manique						

⁽¹⁾ A numeração das zonas de conflito é idêntica à numeração da correspondente ficha técnica

⁽²⁾ 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 $L_n \leq 45 \text{ dB(A)}$)). | ⁽³⁾ De acordo com o estabelecido na correspondente Ficha Técnica;

X Sem prioridade de intervenção na medida em que não existe população sobreexposta significativa. | √ - Com prioridade de intervenção

Designação das Zonas de Conflito – Por Freguesia: CEx – União de Freguesias de Cascais e Estoril | ALCx – Freguesia da Alcabideche | SDRx – Freguesia de São Domingos de Rana | CPx – União de Freguesias de Carcavelos e Parede.

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

DESIGNAÇÃO ⁽¹⁾	CLASSIFICAÇÃO	FONTE SONORA	ENTIDADE RESPONSÁVEL	POPULAÇÃO SOBRE-EXPOSTA ⁽²⁾ (UNIDADE)	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO EXISTENTES	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO A IMPLEMENTAR	CATEGORIA DE SOBRE-EXPOSIÇÃO	PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO
ALC09	Zona Mista - Carrascal de Manique-	Rua do Carrascal Est. José Justino Anjos	CMC	48	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	√
ALC10	Zona Sensível - Livramento-	A5	BRISA	0	-	Barreira Acústica	Reduzida	X
ALC11	Zona Mista - Alcábaldeche-	Autódromo	Circuito Estoril	10	-	Barreira Acústica	Reduzida a moderada	√
SDR01	Zona Mista - Carrascal de Manique-	Est. José Justino Anjos	CMC	38	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	√
SDR02	Zona Mista - Bairro 16 de Novembro / Bairro Conde Monte Real-	EN247-5 (Av. Amália Rodrigues)	CMC	0	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	X
SDR03	Zona Sensível - Caparide-	A5	BRISA	0	-	Barreira Acústica	Reduzida	X
SDR04	Zona Mista - Bairro da Fonte / Matarraque / Zambujal / Bairro dos 7 Castelos	A5	BRISA	21	-	Barreira Acústica	Reduzida	X
SDR05	Zona Mista - S. Domingos de Rana	Acessos A5	BRISA	6	-	Barreira Acústica	Reduzida	X
SDR06	Zona Mista - Arneiro / Fonte do Arneiro-	A5	BRISA	4	-	Barreira Acústica	Reduzida	X
SDR07	Zona Mista - S. Domingos de Rana-	Av. Aristides de Sousa Mendes	CMC	62	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	√
SDR08	Zona Mista - S. Domingos de Rana-	EN 249-4	IP	0	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	X
SDR09	Zona Mista - S. Domingos de Rana / Matos Cheirinhos/ Abóboda-	EN 249-4	IP	56	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	√
SDR10	Zona Mista - Conceição da Abóboda-	Est. Conceição da Abóboda	CMC	73	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	√
SDR11	Zona Sensível - Conceição da Abóboda-	Est. de Talaide	CMC	5	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	√
SDR12	Zona Mista - Talaide-	Est. de Talaide / Est. Otávio Pato	CMC	35	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	√
SDR13	Zona Sensível - Trajouce-	Aterro	Trafolixo	0	-	Barreiras acústicas /intervenção em equipamentos ruidosos	Reduzida	√
SDR14	Zona Mista - Trajouce-	Aterro	Trafolixo	0	-	Barreiras acústicas /intervenção em equipamentos ruidosos	Reduzida	√
SDR15	Zona Mista - Trajouce-	Indústrias	Parque Empresarial	0	-	Barreiras acústicas /intervenção em equipamentos ruidosos	Reduzida	√
SDR16	Zona Mista - Trajouce / Bairro da Brejoeira-	EN 249-4	IP	26	-	Barreiras acústicas /intervenção em equipamentos ruidosos	Reduzida	√
SDR17	Zona Mista - Abóboda-	Rua Luís Amaro Bexiga Rua Afonso Batista de Carvalho	CMC	3	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	√

⁽¹⁾ A numeração das zonas de conflito é idêntica à numeração da correspondente ficha técnica

⁽²⁾ 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 $L_n \leq 45 \text{ dB(A)}$)). | ⁽³⁾ De acordo com o estabelecido na correspondente Ficha Técnica;

X Sem prioridade de intervenção na medida em que não existe população sobreexposta significativa. | √ - Com prioridade de intervenção

Designação das Zonas de Conflito – Por Freguesia: CEx – União de Freguesias de Cascais e Estoril | ALCx – Freguesia da Alcábaldeche | SDRx – Freguesia de São Domingos de Rana | CPx – União de Freguesias de Carcavelos e Parede.

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

DESIGNAÇÃO ⁽¹⁾	CLASSIFICAÇÃO	FONTE SONORA	ENTIDADE RESPONSÁVEL	POPULAÇÃO SOBRE-EXPOSTA ⁽²⁾ (UNIDADE)	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO EXISTENTES	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO A IMPLEMENTAR	CATEGORIA DE SOBRE-EXPOSIÇÃO	PRIORIDADE DE INTERVENÇÃO
CP01	Zona Mista - São Pedro do Estoril -	Via-férrea	IP	78	-	Renovação integral de via; Substituição do material circulante (Substituição das UTE/UQE 3150/325 por novas automotoras); Esmerilagem periódica dos carris Minoração do ruído de rolamento	Reduzida a moderada	√
CP02	Zona Mista - Parede -	EN 6 (Av. Marginal)	IP	73	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida a moderada	√
		Via-férrea				Renovação integral de via; Substituição do material circulante (Substituição das UTE/UQE 3150/325 por novas automotoras); Esmerilagem periódica dos carris Minoração do ruído de rolamento		
CP03	Zona Mista - Parede / Carcavelos -	EN6 (Av. Marginal)	IP	269	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida a moderada	√
CP04	Zona Mista - Parede / Carcavelos/ Lombos -	Via-férrea	IP	1058	-	Renovação integral de via; Substituição do material circulante (Substituição das UTE/UQE 3150/325 por novas automotoras); Esmerilagem periódica dos carris Minoração do ruído de rolamento	Reduzida a moderada	√
CP05	Zona Mista - Bairro da Torre/Lombos -	EN 6-7	IP	101	-	substituição da camada de desgaste e instalação de 3 barreiras acústicas.	Reduzida a moderada	√
CP06	Zona Mista - Carcavelos -	Av. Dr. Francisco Sá Carneiro	CMC	2	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	X
CP07	Zona Mista - Arneiro -	A5	BRISA	43	-	Barreira Acústica	Reduzida	X
CP08	Zona Mista - Arneiro -	Est. Principal do Arneiro	CMC	67	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	√
CP09	Zona Mista - Arneiro -	Rua da Mina	CMC	0	-	Substituição da Camada de Desgaste	Reduzida	X

⁽¹⁾ A numeração das zonas de conflito é idêntica à numeração da correspondente ficha técnica

⁽²⁾ 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 $L_n \leq 45 \text{ dB(A)}$). | ⁽³⁾ De acordo com o estabelecido na correspondente Ficha Técnica;

X Sem prioridade de intervenção na medida em que não existe população sobreexposta significativa. | √ - Com prioridade de intervenção

Designação das Zonas de Conflito - Por Freguesia: CEx - União de Freguesias de Cascais e Estoril | ALCx - Freguesia da Alcabideche | SDRx - Freguesia de São Domingos de Rana | CPx - União de Freguesias de Carcavelos e Parede.

7. 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 sobre-exposta, é necessário definir critérios de prioridade de ação, 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 atuação, 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 atuação em *zonas sensíveis* e *zonas mistas* onde o ambiente sonoro exterior exceda em mais de 5 dB(A) os valores limite aplicáveis, (sobre-exposição 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 atuação:

- a) Principal critério: Fonte mais ruidosa;
- b) Critério complementar: Fonte que afeta 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 de 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 - $L_{den} \geq 68$ 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.

7.1. 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 na área da mobilidade/circulação viária e do planeamento territorial, nomeadamente ao nível do PDM, através da reorganização do uso 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 efetivas de circulação, ou alterações das condições de mobilidade e circulação, como a criação de percursos alternativos ou preferenciais, por exemplo para veículos pesados.

7.2. Medidas de Minimização de Ruído da Responsabilidade Municipal - Resumo

No Quadro VI, 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 VI
Resumo das Medidas de Minimização de Ruído de Responsabilidade Municipal

DESIGNAÇÃO	CLASSIFICAÇÃO	FONTE SONORA	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO A IMPLEMENTAR	EXTENSÃO DA VIA INTERVENIONADA (m)
CE04	Zona Sensível - Torre -	Av. Infante D. Henrique	Substituição da camada de desgaste + Redução velocidade de circulação	385m
		Rua Joaquim Eireira		160m
CE06	Zona Mista - Cobre / Birre-	EN 9-1 (Av. Eng. Adelino Amaro da Costa)	Substituição da camada de desgaste	1020m
CE07	Zona Mista - Aldeia de Juso / Charneca-	EN 9-1 (Av. Eng. Adelino Amaro da Costa)	Substituição da camada de desgaste	1780m
CE09	Zona Mista - Birre-	Rua de S'Antana	Substituição da camada de desgaste	367m
		3º Circular		374m
		Rua de Angola		210m
CE10	Zona Sensível - Alvide-	3º Circular	Substituição da camada de desgaste	100m
CE12	Zona Mista - Cascais-	Av. Marginal	Substituição da camada de desgaste	240m
CE13	Zona Mista - Monte Estoril / Estoril-	Av. Marginal	Substituição da camada de desgaste	2475m
CE15	Zona Mista - São João do Estoril -	Av. Marginal	Substituição da camada de desgaste	905m
CE17	Zona Sensível - Alpraia-	Est. da Alpraia / Est. Corredouras	Substituição da camada de desgaste	105m
		Rua dos Eucaliptos		200m
ALC01	Zona Mista - Alcorvim de Baixo/Alcorvim de Cima-	EN 9-1 (Estrada da Malveira da Serra)	Substituição da camada de desgaste	1455m
ALC08	Zona Mista - Bicesse/ Manique-	Est. Manique	Substituição da camada de desgaste	1835m
		Rua da Ponte		290m
		Calçada do Rio		315m
ALC09	Zona Mista - Carrascal de Manique-	Rua do Carrascal	Substituição da camada de desgaste	680m
SDR01	Zona Mista - Carrascal de Manique-	Est. José Justino Anjos	Substituição da camada de desgaste	2115m
SDR07	Zona Mista - S. Domingos de Rana-	Av. Aristides de Sousa Mendes	Substituição da camada de desgaste	850m
SDR10	Zona Mista - Conceição da Abóboda-	Est. Conceição da Abóboda	Substituição da camada de desgaste	1065m
SDR12	Zona Mista - Talaíde-	Est. de Talaíde	Substituição da camada de desgaste	1215m
		Est. Otávio Pato		550m
CP08	Zona Mista - Arneiro -	Est. Principal do Arneiro	Substituição da camada de desgaste	510m
TOTAL				19.201m

8. ANÁLISE CUSTO / BENEFÍCIO

A avaliação a realizar no âmbito do presente PMRR, consiste na análise custo/benefício, das medidas de minimização de ruído, em função da sua eficácia e abrangência, nomeadamente no que respeita à área do território e à população afetadas.

O primeiro passo, no processo de análise custo / benefício, é a determinação do quantitativo populacional abrangido por situações de sobre-exposição 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 caso a caso, considerando os seguintes aspetos: 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.

8.1. Custos associados à substituição de camada de desgaste

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

Assim o Município pretende, que neste âmbito, na substituição da camada de desgaste, se adote um tipo de pavimento que além de características de redução de ruído e características antiderrapantes, tenha as seguintes características de desempenho:

- boa estabilidade a elevadas temperaturas;
- boa flexibilidade a baixas temperaturas;
- elevada resistência ao desgaste;
- boa resistência à derrapagem
- redução do spray ou cortina de água durante a chuva;
- redução do nível de ruído ao rolamento.

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

Quadro VII
Custos de pavimentação (valores indicativos)

TIPO DE REVESTIMENTO	CUSTOS DE CONSTRUÇÃO (€/M2)
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"

8.2. Custos associados à implantação de barreiras acústicas

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

Quadro VIII
Custos médios de medidas de Barreiras Acústicas (valores indicativos)

TIPO DE BARREIRA	CUSTOS (€/m²)
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"

8.3. 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 IX, abaixo, apresentam-se os custos médios das medidas de gestão de tráfego mais correntes.

Quadro IX
Custos médios de medidas de gestão de tráfego [(Almeida 2004), valores indicativos]

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"

8.4. 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 IX, atrás apresenta-se adiante a sua avaliação financeira, com determinação da relação custo / benefício correspondente.

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

Para o efeito considera-se, como custo médio unitário, de acordo com o quadro IX, o valor de 4,00 €/m² para pavimento betuminoso tradicional (novo).

Quadro X
Análise custo/ benefício – Intervenção Prioritária

DESIGNAÇÃO	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO A IMPLEMENTAR	QUANTIDADE EXTENSÃO X LARGURA (m ²)	CUSTO (€/m ²)	VALOR (€)	POPULAÇÃO EXPOSTA (Nº PESSOAS)	CUSTO / BENEFÍCIO (€ / PESSOA)
CE04	Substituição de camada de desgaste	545m X 8m =4.360m ²	4	17440	168	103,81
CE06	Substituição de camada de desgaste	1020m X 8m =8.160m ²	4	32640	171	190,88
CE07	Substituição de camada de desgaste	1780m X 8m =14.240m ²	4	56960	20	2848,00
CE09	Substituição de camada de desgaste	741m X 8m =5928m ²	4	23712	168	141,14
CE10	Substituição de camada de desgaste	100m X 8m =800m ²	4	3200	19	168,42
CE12	Substituição de camada de desgaste	240m X 8m = 1920m ²	4	7680	24	320,00
CE13	Substituição de camada de desgaste	2475m X 8m =19.800m ²	4	79200	160	495,00
CE15	Substituição de camada de desgaste	905m X 8m =7.240m ²	4	28960	135	214,52
CE17	Substituição de camada de desgaste	305m X 8m =2.440m ²	4	9760	23	424,35
ALC01	Substituição de camada de desgaste	1455m X 8m =11.640m ²	4	46560	8	5820,00
ALC08	Substituição de camada de desgaste	2440m X 8m =19.520m ²	4	78080	47	1661,28
ALC09	Substituição de camada de desgaste	680m X 8m =5.440m ²	4	21760	48	453,33
SDR01	Substituição de camada de desgaste	2115m X 8m =16920m ²	4	67680	38	1781,05
SDR07	Substituição de camada de desgaste	850m X 8m =6.800m ²	4	27200	62	438,71
SDR10	Substituição de camada de desgaste	1065m X 8m =8520m ²	4	34080	73	466,85
SDR12	Substituição de camada de desgaste	1765m X 8m =14.120m ²	4	56480	35	1613,71
CP08	Substituição de camada de desgaste	510m X 8m =4080m ²	4	16320	67	243,58
Total		641.736m²	-	607.712€	1266	480,03 €/pessoa

9. LACUNAS DE INFORMAÇÃO

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

Refere-se também a escala de trabalho utilizada, decorrente da usada no Plano Director Municipal, como fator 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 ruidosas de menor expressão, como por exemplo vias de circulação rodoviária de hierarquia inferior.

Assim sendo, a forma mais eficaz de verificar o cumprimento das exigências regulamentares aplicáveis, consistirá na realização de campanhas periódicas de monitorização, do ruído apercebido nos locais/recetores com interesse, como indicado no Plano de Monitorização, que faz parte integrante do presente PMRR.

10. CONSULTA ÀS ENTIDADES

Como referido anteriormente identificam-se 6 entidades responsáveis pela execução das medidas de minimização, além da Câmara Municipal de Cascais, designadamente a IP – Infraestruturas de Portugal, SA, a Brisa, SA. , a Ascendi Grande Lisboa - Auto Estradas Da Grande Lisboa, S.A., Aeródromo Municipal de Cascais, Autódromo do Estoril.

Assim no presente âmbito foi efetuada a consulta das entidades referidas, relativamente às situações identificadas de sua responsabilidade, apresentando-se de seguida o resumo dos Pareceres recebidos.

10.1. Parecer da IP - Infraestruturas de Portugal

Não foi recebida resposta à consulta efetuada.

10.2. Parecer da Brisa, SA.

Apresenta-se em anexo o ofício de resposta à consulta efetuada à Brisa, S.A., no presente âmbito. De acordo com a análise efetuada, identifica-se uma situação de sobre-exposição da responsabilidade da BRISA, S.A., na União de Freguesias de Carcavelos e Parede, situação esta ,que se encontra igualmente identificada no Plano de Ação de Ruído da A5.

No referido Plano de Ação é preconizada a instalação de uma Barreira Acústica (BA29N) para proteção dos recetores existentes, que de acordo com a análise efetuada, será adequada à correção da desconformidade identificada.

No entanto no seu parecer, a Brisa, S.A, refere que previamente à instalação da referida medida, deverá ser efetuada a validação da responsabilidade da proteção acústica dos recetores envolvidos e nessa medida entende que a responsabilidade de implantação não cabe à Concessionária.

10.3. Parecer do Autódromo do Estoril.

Foi efetuada reunião com a Direção do Autódromo não existindo dados de monitorização da atividade.

10.4. Parecer do Aeródromo Municipal de Cascais.

Foi efetuada reunião com a Direção do Aeródromo tendo sido partilhados dados de monitorização da atividade.

11. RECLAMAÇÃO / PARTICIPAÇÃO DE RUÍDO

No presente capítulo dá-se o enquadramento às reclamações / participações relativas a ruído, com origem nas fontes sonoras identificadas, com interesse à escala Municipal.

11.1. Autódromo Estoril (Circuito Estoril)

a) Reclamação apresentada pela Associação Baixo Ruído (Processo 339/22.4BESNT / Ref. 006488480 (08-04-2022) do Tribunal Administrativo e Fiscal de Sintra

Apresenta-se em anexo a totalidade do documento referente à Reclamação efetuada pela Associação Baixo Ruído (representantes dos residentes da Penha Longa), relativamente à atividade do Autódromo do Estoril, junto do Tribunal Administrativo e Fiscal de Sintra.

A análise da incomodidade causada pela atividade do Autódromo do Estoril é apresentada na ficha de conflito ALC11, apresentada em anexo.

No referido elemento são analisadas as condições médias anuais de funcionamento da infraestrutura, nos recetores sensíveis existentes na sua envolvente, designadamente na Penha Longa, onde se localizam os edifícios dos Reclamantes.

Refere-se de, forma complementar, que a distribuição anual da utilização do Autódromo do Estoril conduz a resultados médios menos gravosos do que as condições de incomodidade pontual, verificadas durante a ocorrência dos eventos ali realizados.

No presente âmbito propõe-se à Entidade Gestora do Autódromo que proceda à instalação de medidas de minimização de ruído, que permitam reduzir a incomodidade causada, designadamente a instalação de barreira acústica na envolvente da pista.

Aconselha-se igualmente, que a mesma Entidade proceda à programação dos eventos, em período diurno, em horário que permita reduzir o número de hora de exposição dos residentes.

11.2. Via férrea (Infraestruturas de Portugal, S.A.)

a) Reclamação contra ruído – Passagem de comboios /Avenida Marginal, 2503, Monte Estoril (E DCID 2022 2503) (DPF)

O edifício do reclamante encontra-se inserido numa das zonas de conflito, identificadas, no presente âmbito, designadamente na zona de conflito designada de CE13.

A resolução da desconformidade identificada passa pela implementação das medidas indicadas no Plano de Ação de Ruído da Linha de Cascais, de Março de 2020 (Zona 11), designadamente a Renovação integral de via, a substituição do material circulante (Substituição das UTE/UQE 3150/325 por novas automotoras), a esmerilagem periódica dos carris, minoração do ruído de rolamento, a Manutenção/monitorização das medidas implementadas, da responsabilidade da Infraestruturas de Portugal.

b) Reclamação contra ruído – Passagem de comboios /Rua Vicente Arnos, 86, São João do Estoril (Atendimento 2021 13332/DAMA)

O edifício do reclamante encontra-se inserido numa das zonas de conflito, identificadas, no presente âmbito, designadamente na zona de conflito designada de CE14.

A resolução da desconformidade identificada passa pela implementação das medidas indicadas no Plano de Ação de Ruído da Linha de Cascais, de Março de 2020 (Zona 11), designadamente a Renovação integral de via, a substituição do material circulante (Substituição das UTE/UQE 3150/325 por novas automotoras), a esmerilagem periódica dos carris, minoração do ruído de rolamento, a Manutenção/monitorização das medidas implementadas, da responsabilidade da Infraestruturas de Portugal.

11.3. Rodovias (Câmara Municipal de Cascais)

a) Reclamação ruído – Avenida de Sintra, Cascais (residente na Rua Geraldo Sem Pavor, Alvide, Alcabideche E DCID 2021 20875)

Para a minimização da incomodidade reportada, enquadram-se medidas de minimização ligadas à mobilidade e gestão do tráfego a desenvolver pelo Município, enquadradas na requalificação da envolvente urbana à Avenida de Sintra

No presente âmbito não se preconizam medidas de minimização específicas para o caso reportado, dado o carácter pontual do mesmo.

a) Pedido de colocação de barreiras Acústicas/Avenida Raúl Indipwo, junto à Quinta do Patino, Alcoitão, Alcabideche/Pedem alargamento das barreiras acústicas que estavam a ser colocadas/E DCID 2021 14855 /DOVI

De acordo com a análise efetuada, os recetores sensíveis com algum grau de sobre-exposição ao ruído, localizados na envolvente da Av. Raúl Indipwo, encontram-se já protegidos pela barreira acústica existente.

No entanto, considera-se útil o acompanhamento da situação identificada.

b) Reclamação contra ruído – Lombas colocadas/Avenida Raúl Indipwo, Alcoitão, Alcabideche (Atendimento 2021 16141) /DIV

A situação identificada encontra-se fora do âmbito do presente Plano, sendo as medidas de minimização, eventualmente aplicáveis, ligadas à mobilidade e gestão do tráfego a desenvolver pelo Município.

Acresce que a presente situação será objeto de avaliação por parte do Departamento responsável.

c) Reclamação contra ruído – Lombas colocadas/Avenida Alcabideche/Rotunda de Cascais E DCID 2021 25028

O edificado existente na envolvente à Av. de Alcabideche encontra-se inserido numa das zonas de conflito, identificadas, no presente âmbito, designadamente na zona de conflito designada de ALC05, muito embora não se identifiquem situações de sobre-exposição prioritária, logo sem enquadramento no presente âmbito.

Desta forma confirma-se que a presente situação será objeto de avaliação por parte do Departamento responsável.

d) Reclamação contra ruído – Pedido de Lombas/Rua dos Pioneiros, SDR (E DCID 2021 4851) /DTOA

A situação identificada encontra-se fora do âmbito do presente Plano, sendo as medidas de minimização, eventualmente aplicáveis, ligadas à mobilidade e gestão do tráfego a desenvolver pelo Município.

Acresce que a presente situação será objeto de avaliação por parte do Departamento responsável.

e) Estrada de Sassoeiros, Sassoeiros, Carcavelos E DCID 2018 21021

A situação identificada encontra-se fora do âmbito do presente Plano, sendo as medidas de minimização, eventualmente aplicáveis, ligadas à mobilidade e gestão do tráfego a desenvolver pelo Município.

Acresce que a presente situação será objeto de avaliação por parte do Departamento responsável.

f) Alteração na circulação na Rua Almeida Garret, na ligação à Av. Amália Rodrigues (Rua João de Deus, nº23, Bairro Conde Monte Real – Registo nº WW315346)

A situação identificada encontra-se fora do âmbito do presente Plano, deverá a alteração na circulação rodoviária ser avaliada no âmbito da mobilidade.

11.4. Rodovias (Infraestruturas de Portugal S.A.)

a) EN 6/7 E DCID 2021 15785/ Reclamante Bairro de São Miguel das Encostas, Carcavelos

O edificado existente na envolvente à EN 6/7 encontra-se inserido numa das zonas de conflito, identificadas, no presente âmbito, designadamente na zona de conflito designada de CP05.

No presente âmbito integra-se o estabelecido no documento do Plano de Ação de Ruído da EN 6-7 – Alto da Barra (EN6) / S. Domingos de Rana (A5/IC5), de Setembro de 2019, designadamente: substituição da camada de desgaste e instalação de 3 barreiras acústicas.

b) EN 6/7 Atendimento 2021 15993 (Queixa - Rua de Inglaterra, Quinta de São Gonçalo, em Carcavelos/DAMA)

O edificado existente na envolvente à EN 6/7 encontra-se inserido numa das zonas de conflito, identificadas, no presente âmbito, designadamente na zona de conflito designada de CP05.

No presente âmbito integra-se o estabelecido no documento do Plano de Ação de Ruído da EN 6-7 – Alto da Barra (EN6) / S. Domingos de Rana (A5/IC5), de Setembro de 2019, designadamente: substituição da camada de desgaste e instalação de 3 barreiras acústicas.

c) EN 6/7 Atendimento 2019 4585 (Queixa – Estrada da Torre)

O edificado existente na envolvente à EN 6/7 encontra-se inserido numa das zonas de conflito, identificadas, no presente âmbito, designadamente na zona de conflito designada de CP05.

No presente âmbito integra-se o estabelecido no documento do Plano de Ação de Ruído da EN 6-7 – Alto da Barra (EN6) / S. Domingos de Rana (A5/IC5), de Setembro de 2019, designadamente: substituição da camada de desgaste e instalação de 3 barreiras acústicas.

d) Reclamação Avenida Marginal/motas E DCID 2018 20780 (registo sem acesso)

A situação identificada encontra-se fora do âmbito do presente Plano.

11.5. Rodovias (Brisa, S.A.)

g) Ruído contra A5 (origem - Rua Guilhermina Suggia, Outeiro de Polima, SDR) E DCID 2018 3559 (registo sem acesso)

A situação identificada encontra-se fora do âmbito do presente Plano.

Acresce que a mesma se localiza a uma distância considerável da fonte sonora identificada, desta forma entende-se que a situação reportada deverá ser objeto de avaliação por parte do Departamento responsável

11.6. Aeródromo (Cascais Dinâmica)

h) Ruído Aeródromo (Rua João de Deus, nº23, Bairro Conde Monte Real – Registo nº WW315346)

Efetivamente a atividade desta infraestrutura tem vindo a sofrer algumas alterações, designadamente no período decorrente entre 2021-2022, desta forma entende-se que a situação reportada deverá ser acompanhada, designadamente no âmbito de Plano de Urbanização (Plano de Urbanização da Área do Aeroporto de Cascais e sua Envolvente) específico a desenvolver a curto prazo.

11.7. Outras Entidades

a) Fábrica Borracha Damas Lda., Rua Febo Moniz, Lote 1, C/V direita, Tires, SDR – A DQAM está a fazer medições (E DCID 2020 17227).

A situação identificada encontra-se fora do âmbito do presente Plano.

A avaliação da conformidade do funcionamento da atividade, enquanto Atividade Ruidosa Permanente (sendo esse o caso) deverá ser efetuada no âmbito da verificação do Critério de incomodidade.

b) Estabelecimento comercial de venda de Lenha e Carvão - Avenida Amália Rodrigues, 1117, SDR (Processo no Tribunal)

A situação identificada encontra-se fora do âmbito do presente Plano.

A avaliação da conformidade do funcionamento da atividade, enquanto Atividade Ruidosa Permanente (sendo esse o caso) deverá ser efetuada no âmbito da verificação do Critério de incomodidade.

12. MONITORIZAÇÃO

12.1. Objetivo

A monitorização do ruído visa acompanhar a evolução do ambiente acústico nos locais com ocupação sensível ao ruído situados nas proximidades das fontes sonoras existentes no Concelho de Cascais, e por outro lado confirmar as conclusões apresentadas no Plano Municipal de Redução de Ruído do Concelho de Cascais (PMRRC).

Para tal haverá que proceder à medição periódica dos níveis sonoros apercebidos junto aos recetores afetados pelo ruído com origem nas principais fontes de ruído, identificadas no PMRRC, de modo a avaliar a evolução das condições de cumprimento das exigências regulamentares aplicáveis.

Adiante identificam-se as zonas que devem ser objeto de ações de monitorização do ruído e descrevem-se os procedimentos a adotar para o efeito, com base nas disposições regulamentares e na normalização aplicável em vigor, (Decretos-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro e n.º 136-A/2019, e norma portuguesa NP 1730, 1996: “Acústica - Descrição e medição do ruído ambiente”).

12.2. Parâmetros a monitorizar

A monitorização do ambiente acústico a desenvolver, consistirá na medição periódica dos níveis sonoros do *ruído ambiente* apercebidos no exterior dos edifícios com interesse, após a implementação da PMRRC, nos períodos de referência regulamentares, visando obter valores médios para os indicadores de ruído Lden e Ln.

Os períodos de referência referidos são:

- Período diurno: 7h – 20h;
- Período do entardecer: 20h – 23h;
- Período noturno: 23h – 7h.

As medições a efetuar devem permitir obter valores médios representativos dos indicadores de ruído Ld, Le e Ln, de modo a permitir a determinação dos valores do parâmetro Lden, podendo ser feitas através de amostragens em intervalos de tempo (duração acumulada igual ou superior a 30 minutos) dentro dos períodos de referência, e devendo ser repetidas em 2 (dois) dias distintos em cada um destes períodos.

Em situações de marcada sazonalidade (por exemplo entre um dia útil e um dia de fim de semana, ou entre um mês de Verão e um mês de Inverno) as amostragens deverão abranger os diferentes regimes de emissão sonora.

Durante as medições dos níveis sonoros devem também ser registados os parâmetros meteorológicos com influência na propagação do ruído, designadamente a direção e a velocidade do vento, a temperatura e a humidade do ar.

12.3. Locais a monitorizar

O critério adotado para identificação dos locais a monitorizar consiste na escolha de recetores representativos das situações mais gravosas de exposição ao ruído com origem nas fontes identificadas no PMRRCC, em cada zona com ocupação sensível (residencial, escolar, hospitalar ou de lazer).

A monitorização deve ser efetuada nas seguintes fases: antes da intervenção, durante a fase de obra (para aplicação das medidas de minimização e após a implementação das Medidas de Minimização preconizadas).

Em qualquer das fases referidas, preconiza-se a monitorização do ruído nos locais com ocupação sensível onde os níveis sonoros do ruído ambiente previstos estejam próximos ou excedam os *valores limite de exposição* aplicáveis.

Acresce, face às margens de incerteza associadas aos modelos usados nas previsões do ambiente sonoro efetuadas, preconiza-se a monitorização dos recetores sensíveis onde se observem valores de $L_{den} > 60 \text{ dB(A)}$ ou $L_n > 50 \text{ dB(A)}$, em zona "mista" e $L_{den} > 50 \text{ dB(A)}$ ou $L_n > 40 \text{ dB(A)}$ em zona "sensível", de forma a garantir a identificação atempada dos locais a proteger.

No **anexo IV**, adiante, apresenta-se a proposta de localização de sensores de ruído a instalar no território concelhio.

A seleção objetiva dos recetores de interesse deverá ser avaliada *in situ*, pelas equipas de monitorização, em função das características da cada zona, das possibilidades de acesso, da existência de condições adequadas à obtenção de registos representativos e de outros fatores pertinentes, sendo os pontos escolhidos adequadamente identificados nos relatórios de monitorização, através da descrição detalhada da sua localização, acompanhada de indicação em planta e registo fotográfico.

Como regra de princípio, as medições acústicas deverão ser efetuadas em locais de acesso público, no exterior dos edifícios, a distâncias não inferiores a 3,5m das fachadas, e a cotas de $\approx 1,5\text{m}$ ou $\approx 4,0\text{m}$ acima do solo, conforme os casos, de acordo com as Diretrizes da Agência portuguesa do Ambiente.

A proposta de localização, apresentada, não exclui a possibilidade de se proceder à monitorização do ruído em zonas ou recetores adicionais (não listados), que eventualmente venham a ser identificados como de interesse, nem de eliminação de algumas das zonas ou recetores indicados, caso se venha a concluir, por exemplo, que à data da monitorização não apresentam ocupação sensível ao ruído, ou que não são afetados pelo ruído com origem nas fontes indicadas.

12.3.1. Fase de obra de Implantação das Medidas de Minimização de Ruído preconizadas no PMRR

Durante a fase de obra de implantação das medidas de minimização de ruído preconizadas deverão ser efetuadas campanhas de monitorização periódicas até à conclusão da obra, nos locais com interesse, em função das atividades em curso em cada local, designadamente da ocorrência de operações ruidosas.

A primeira campanha de monitorização deverá ser realizada antes do início da obra, para caracterização da situação de referência, preconizando-se uma periodicidade trimestral para as campanhas de monitorização a realizar durante a obra.

Nesta fase a realização de ações de monitorização deverá ter em conta a localização da(s) frente(s) de obra, não se considerando necessária em locais onde não é perceptível o ruído gerado.

12.3.2. Fase após a implementação das Medidas de Minimização de Ruído

A monitorização do ruído das fontes identificadas, deverá ser efetuada periodicamente, nos locais com interesse, por forma a avaliar o cumprimento dos *Valores Limite de Exposição*, aplicáveis.

A primeira campanha de monitorização deverá ser realizada logo após a instalação das medidas de minimização, para confirmar as conclusões e recomendações do PMRR, designadamente a adequação das soluções implementadas ou a implementar, para cumprimento das exigências regulamentares.

Posteriormente preconiza-se a realização de uma campanha de monitorização no final do primeiro ano de exploração das fontes após a intervenção e de campanhas periódicas, com periodicidade quinquenal, (de 5 em 5 anos).

Em casos excecionais de evolução anormal ou imprevista das características do tráfego em circulação (volumes de tráfego, características dos veículos, etc.) ou outras alterações significativas poderá proceder-se à caracterização suplementar das condições acústicas nessas situações, mesmo que desfasada da periodicidade preconizada para as ações de monitorização periódicas.

As campanhas de monitorização do ruído não devem ser realizadas com condições de circulação rodoviária pouco representativas, tais como tráfego congestionado, volumes de tráfego anormais ou outras situações particulares, afetando outros tipos de fontes de ruído, nem quando se verifiquem condições meteorológicas que possam determinar alterações significativas dos valores dos indicadores de ruído em avaliação (vento forte, chuva intensa, trovoadas, etc.).

12.4. Técnicas e métodos de análise

12.4.1. Metodologia e condições técnicas

Como referido anteriormente, os procedimentos de monitorização em causa consistem na realização de campanhas de medição dos níveis sonoros do *ruído ambiente*, nos locais com interesse, em intervalos de tempo dentro dos períodos de referência diurno, do entardecer e noturno, através de amostragens em condições representativas do funcionamento normal das fontes em título e das atividades locais.

Deverão ser seguidos os procedimentos estabelecidos na regulamentação e normalização aplicáveis, designadamente nos Decretos-Lei n.º 9/2007 e n.º 136-A/2019, e na norma portuguesa NP 1730, 1996 - "Acústica: Descrição e medição do ruído ambiente".

As amostragens deverão ter duração adequada, face às flutuações dos estímulos sonoros em presença, ou seja, até ocorrer a estabilização do parâmetro de avaliação (LAeq, em dB(A)) num sonómetro integrador.

Deverá ser efetuada uma apreciação qualitativa das características e origem dos estímulos sonoros registados, por forma a identificar e a eliminar a eventual contribuição de ruídos extemporâneos, não representativos das condições em avaliação que possam influenciar os resultados das medições (por exemplo, alterações das atividades locais, de humanos ou animais domésticos, provocadas pela presença da equipa de monitorização).

Face às dificuldades ou impossibilidade de acesso a propriedades privadas, e ainda tendo em conta a conveniência em poder repetir as medições acústicas sempre que desejável, não se recomenda a realização de medições em locais vedados ou privados, nem à cota de pisos elevados, considerando-se preferível a caracterização das condições acústicas nesses locais com recurso a técnicas de *monitorização indirecta*, adiante descritas.

12.4.2. Equipamento de registo e análise

Os sonómetros a utilizar para monitorização do ruído devem cumprir as especificações e critérios da normalização aplicável nesta matéria (NP 1730, 1996 – Parte 1: Grandezas fundamentais e procedimentos; Secção 4), devem ser do tipo integrador, com capacidade de análise de frequências, e devem estar verificados por laboratório competente e devidamente calibrados.

Os microfones dos sonómetros devem estar equipados com protectores de vento apropriados e as características dos equipamentos utilizados devem ser registadas para fins de referência.

Devem ainda ser utilizados equipamentos calibrados para registo dos parâmetros meteorológicos com interesse (velocidade do vento, temperatura e humidade do ar).

No que respeita à *monitorização indirecta*, devem ser utilizadas técnicas de avaliação de acordo com os procedimentos de cálculo definidos nas Normas especificadas para os vários tipos de fontes sonoras, designadamente *Norma Francesa XPS 31-133* – tráfego rodoviário, *Norma Holandesa SRMII* – Tráfego Ferroviário e *Norma Portuguesa NP 4361-2:2011* – Ruído industrial, referidas no Decreto-lei n.º 146/2006.

12.4.3. Critérios de avaliação

Os resultados de cada campanha de monitorização do ruído devem ser analisados nos termos das disposições expressas no Decreto-Lei n.º 9/2007, que contempla a adoção das medidas necessárias para que a exposição das populações ao ruído, no exterior, verifique os *valores limite de exposição* aplicáveis, (art.º 11.º do Decreto-Lei n.º 9/2007).

12.5. Medidas de gestão ambiental a adotar em função dos resultados obtidos

Face às disposições regulamentares relativas ao ruído, designadamente no que respeita ao licenciamento e autorização de novas construções para fins habitacionais, escolas, hospitais ou similares em locais ruidosos (Art.º 12.º do Decreto-Lei n.º 9/2007), os resultados das campanhas de monitorização permitirão identificar os locais situados nas proximidades das "fontes de ruído", onde deverá ser interdita a construção de novos edifícios do tipo indicado.

Por outro lado, tendo em conta o carácter previsional da metodologia utilizada para cálculo dos níveis sonoros apresentados no PMRRC, não se exclui a possibilidade de ocorrerem situações em que as previsões apresentadas no Plano, não se confirmem.

Assim sendo, os resultados das campanhas de monitorização deverão também permitir identificar situações deste tipo, podendo nesses casos considerar-se necessário proceder à revisão/alteração das conclusões do presente estudo integrando dados atualizados.

Nestas situações poderá ser conveniente proceder também a ajustamentos do "*Plano de Monitorização do Ruído*", designadamente no que respeita aos locais a monitorizar.

Caso os resultados da monitorização confirmem a presença de condições acústicas que não respeitem as disposições regulamentares aplicáveis (Art.º 11.º do Decreto-Lei n.º 9/2007), deverá proceder-se à implementação de medidas para minimização do ruído de tráfego, ou outras fontes de interesse, visando a adequada proteção das populações residentes.

13. NOTA CONCLUSIVA

De acordo com os artigos 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 onde se identifique exposição a níveis sonoros do ruído ambiente, superiores aos limites regulamentares aplicáveis.

Assim, 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*, elaborado pelo Laboratório de Acústica da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto (FEUP), e ainda as *Recomendações para Seleção e Métodos de Cálculo a utilizar na previsão de níveis sonoros*, publicadas pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

A avaliação e análise efetuada permitem identificar 57 zonas de conflito, onde se verifica a ultrapassagem dos limites regulamentares aplicáveis, impondo o dimensionamento e implementação de medidas que permitam restabelecer a conformidade legal.

Destas situações, 32 são de Responsabilidade Municipal, sendo 18 de carácter prioritário (níveis de sobre-exposição superiores a 5 dB(A)) e traduzem-se, maioritariamente, na repavimentação de vias de circulação rodoviária, dado o carácter urbano na sua envolvente próxima.

A avaliação económica destas medidas de responsabilidade municipal, apresenta uma relação custo / benefício média global de aproximadamente -480,03€/pessoa.

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

Sintra, 09 de Maio de 2022

CERTIPROJECTO, LDA
DEPARTAMENTO DE ACÚSTICA AMBIENTAL

DIRECÇÃO TÉCNICA

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

O TÉCNICO RESPONSÁVEL

Marta Antão
(Geógrafa)

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Jorge Cardoso, Eng.º
(DFA em Engenharia Acústica)

c:\users\mantao\downloads\immi_pmmr_cascais\word\pmmr_2022_censos2021.doc

14. 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

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

CENSOS 2021

ANEXO I - FICHAS TÉCNICAS 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 / IMPLANTAÇÃO DAS MEDIDAS DE
MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO (FIGURAS 5A -5D)**

ANEXO IV - PROPOSTA DE LOCALIZAÇÃO DE SENSORES DE RUÍDO NO CONCELHO