

INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL

PLANO DE ACÇÃO RELATIVO AO RUÍDO DE TRÁFEGO

(Ano 2016)

ZONA CENTRO NORTE

EN 15 – CASTANHEIRA (EN 15) - PENALTA

EN 15 – BALTAR (ER 319) – PENAFIEL SUL

EN 106 – JUGUEIROS (ER 319) – ENTRE-OS-RIOS (ER 108)

EN 106 – PENAFIEL NORTE (IP4) – PENAFIEL SUL (EN 15)

RESUMO NÃO TÉCNICO

MARÇO 2020

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. CARACTERIZAÇÃO DAS VIAS EM ANÁLISE E DAS ÁREAS ENVOLVENTES.....	4
3. ENTIDADE COMPETENTE	10
4. ENQUADRAMENTO JURIDICO.....	10
5. VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO	10
6. SÍNTESE DA INFORMAÇÃO DOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO	11
7. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DO RUÍDO DE TRÁFEGO	16
7.1. MEDIDAS DE REDUÇÃO DO RUÍDO JÁ IMPLEMENTADAS NAS VIAS EM ANÁLISE.....	16
7.2. AÇÕES PREVISTAS PARA OS PRÓXIMOS 5 ANOS (2020 – 2024)	16
8. ESTRATÉGIA A LONGO PRAZO.....	17
9. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO PRECONIZADAS.....	18
9.1. METODOLOGIA.....	18
9.2. AVALIAÇÃO DA EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO EXPOSTA COM A APLICAÇÃO DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PREVISTAS	23
10. CONSULTA PÚBLICA.....	27
11. NOTA CONCLUSIVA	28
ANEXO I REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
ANEXO II – PEÇAS DESENHADAS.....	31

EN 15 – CASTANHEIRA (EN 15) - PENALTA
EN 15 – BALTAR (ER 319) – PENAFIEL SUL
EN 106 – JUGUEIROS (ER 319) – ENTRE-OS-RIOS (ER 108)
EN 106 – PENAFIEL NORTE (IP4) – PENAFIEL SUL (EN 15)

PLANO DE AÇÃO RELATIVO AO RUÍDO DE TRÁFEGO (Ano 2016)

- RESUMO NÃO TÉCNICO -

1. INTRODUÇÃO

O Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho, que transpõe a Diretiva n.º 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de junho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, estabelece que as entidades gestoras ou concessionárias de Grandes Infraestruturas de Transporte (GIT) devem elaborar Mapas Estratégicos de Ruído (MER) e Planos de Ação (PA) das Grandes Infraestruturas de Transportes pelas quais são responsáveis.

Neste contexto, as *INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL, S.A.*, apresentou os *Mapas Estratégicos de Ruído* relativos aos troços de via em título, reportados ao ano civil de 2016 como determinado na regulamentação citada.

Com base nas conclusões destes *MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO*, apresenta-se agora o *Plano de Ação*, relativos aos troços das vias em título e extensão total aproximada de 22,5 km, reportados ao ano civil de 2016, consistindo essencialmente num diagnóstico sobre a exposição das populações ao ruído com origem nas vias e na definição de estratégias para reduzir a afetação provocada, nos termos das exigências regulamentares aplicáveis, estabelecidas no *REGULAMENTO GERAL DO RUÍDO* (Dec. Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro).

2. CARACTERIZAÇÃO DAS VIAS EM ANÁLISE E DAS ÁREAS ENVOLVENTES

A EN 15 e a EN 106, nos troços identificados são, de acordo com o Decreto-Lei n.º 146/2006 e segundo as “*DIRECTRIZES PARA ELABORAÇÃO DE MAPAS DE RUÍDO - VERSÃO 3*”, vias rodoviárias que se enquadram na definição de *Grandes Infra-estruturas de Transporte Rodoviário (GIT)*, uma vez que apresentam volumes de tráfego médio anual significativos (superior a 3.000.000 passagens).

Os referidos troços, com cerca de 22,5 km de extensão total são distribuídas conforme indicado no Quadro I.

As vias atravessam 4 concelhos (Amarante, Felgueiras, Paredes e Penafiel) e 17 freguesias identificadas no quadro abaixo, afectando, em termos de ruído, e de uma forma geral, os aglomerados habitacionais localizados ao longo do traçado em título.

QUADRO I
IDENTIFICAÇÃO DAS FREGUESIAS DE INTERESSE¹

	EN 15 – Castanheira (EN15) - Penalta	EN 15 – Baltar (ER319) – Penafiel Sul			EN 106 – Jugueiros (ER319) – Entre-os-Rios (ER 108)	EN 106 – Penafiel Norte (IP4) – Penafiel Sul (EN15)
Extensão Máxima	6,1 km	11,0 km			2,6 km	2,8 km
Freguesias	Concelho					
	Amarante	Felgueiras	Paredes	Penafiel	Penafiel	Penafiel
	Freixo de Baixo Freixo de Cima Telões	Borba do Godim Vila Cova de Lixa	Baltar Cete Madalena Mouriz	Castelões Guilhufe Marecos Penafiel	Novelãs Penafiel	Eja Portela

¹ Lei nº 11-A/2013 de 28 de Janeiro – Reorganização Administrativa do Território.

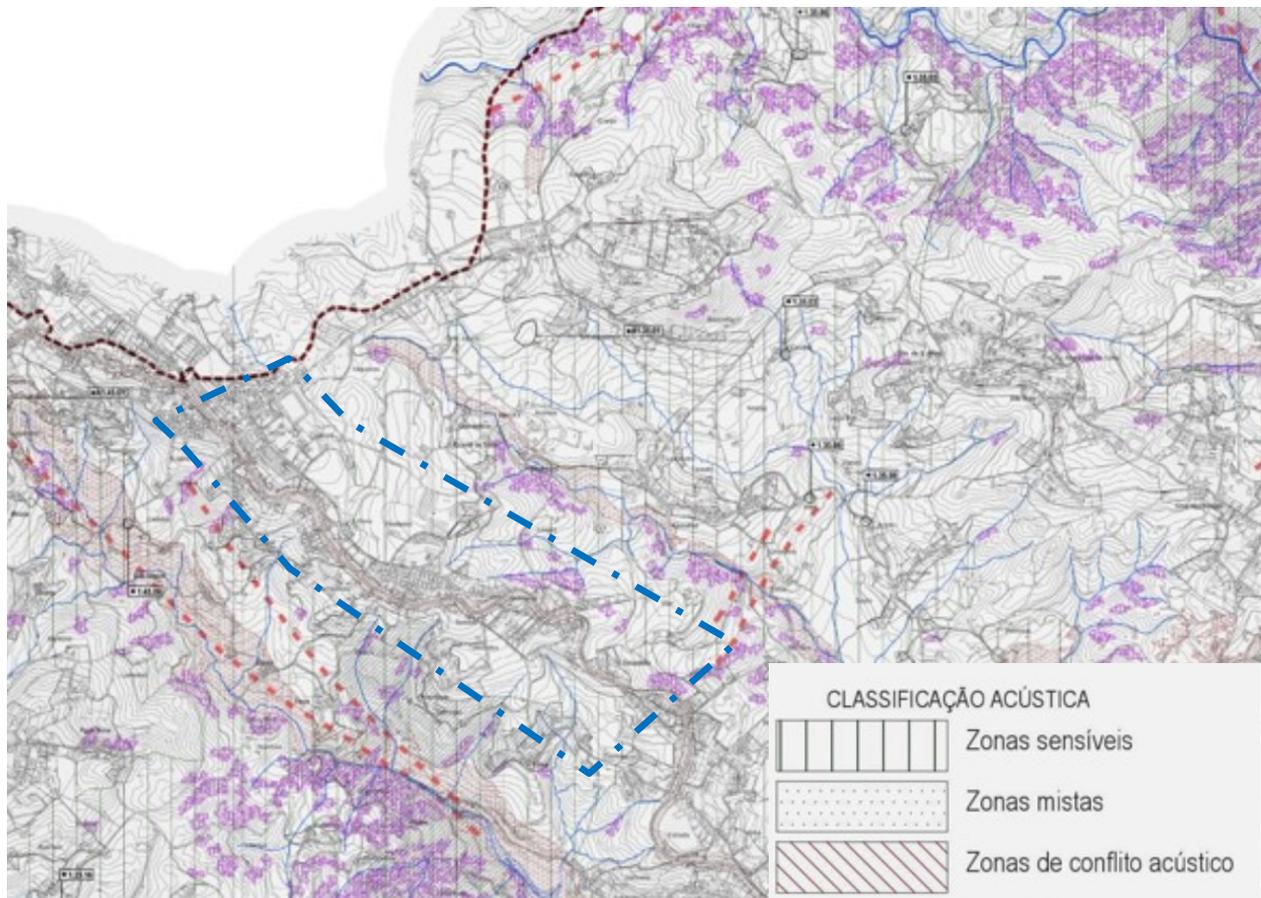
O parque edificado nas zonas próximas das vias pode considerar-se heterogéneo, existindo, na generalidade das situações, edifícios habitados (sensíveis), edifícios não habitados (de serviços, industriais ou simplesmente sem ocupação), edifícios religiosos e edifícios escolares (sensíveis), verificando-se, no entanto uma homogeneidade no que concerne aos edifícios de uso habitacional (geralmente edifícios multifamiliares).

No que respeita à atual situação do Zonamento Acústico na área de influência das vias em análise, no caso do Município de Amarante, este procedeu à classificação acústica no âmbito do seu PDM, no artigo 91º do Regulamento, da forma seguinte:

“O plano identifica zonas sensíveis, zonas mistas e zonas de conflito, definidas da seguinte forma:

- a) As zonas sensíveis correspondem aos Espaços de Uso Especial que integram equipamentos de ensino, saúde e assistência a crianças e idosos;*
- b) As zonas mistas correspondem aos Espaços de Uso Especial — Turismo e às restantes áreas integradas nas categorias de solo urbano, com exceção dos espaços de atividades económicas, e correspondem também aos Aglomerados Rurais, Áreas de Edificação Dispersa e áreas destinadas a equipamentos inseridas em solo rústico;*
- c) As zonas de conflito correspondem àquelas onde os níveis de ruído identificados no Mapa de Ruído ultrapassam os valores limite de exposição estabelecidos na legislação em vigor para as zonas sensíveis e mistas e encontram -se regulamentados no Artigo seguinte e estão delimitadas na Planta de Ordenamento — Áreas de Risco ao Uso do Solo.”*

FIGURA Nº I
EXTRATO DE PLANTA DE ORDENAMENTO SALVAGUARDA E RISCOS AOS USO DE SOLO – PDM AMARANTE (PLANTA A02 – MAIO 2017)



Fonte: <http://dgterritorio.pt>

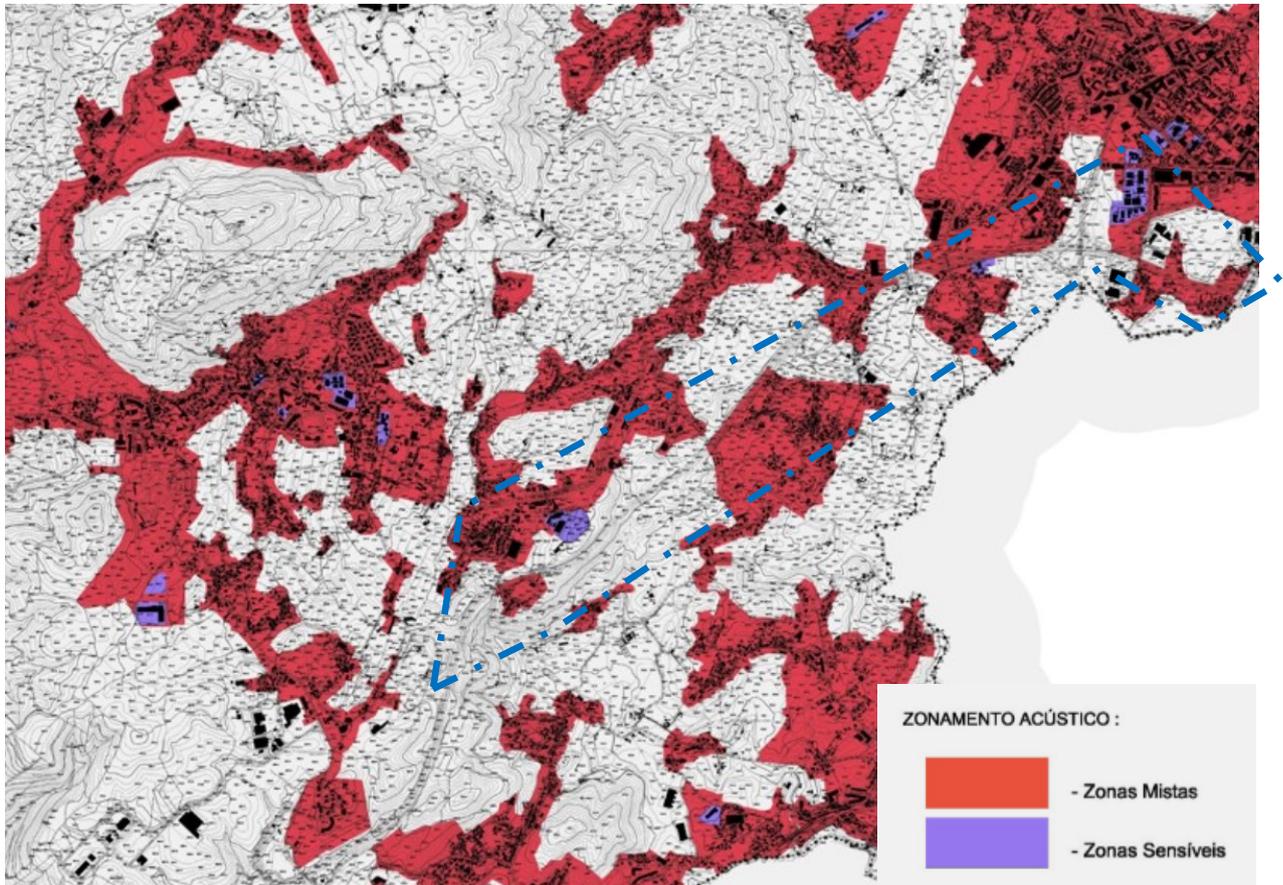


Área de Intervenção aproximada

No caso do Município de Felgueiras não foi possível obter informação relativa ao zonamento acústico.

O Município de Paredes estabeleceu o Zonamento Acústico no Regulamento do seu PDM, art.º 78, no qual se identificam as áreas às quais se atribui a classificação de zona mista ou sensível, de acordo com o definido na Planta de Zonamento Acústico.

FIGURA Nº II
EXTRATO DE PLANTA DE ZONAMENTO ACÚSTICO – PDM PAREDES (2014)



Fonte: <http://dgterritorio.pt>

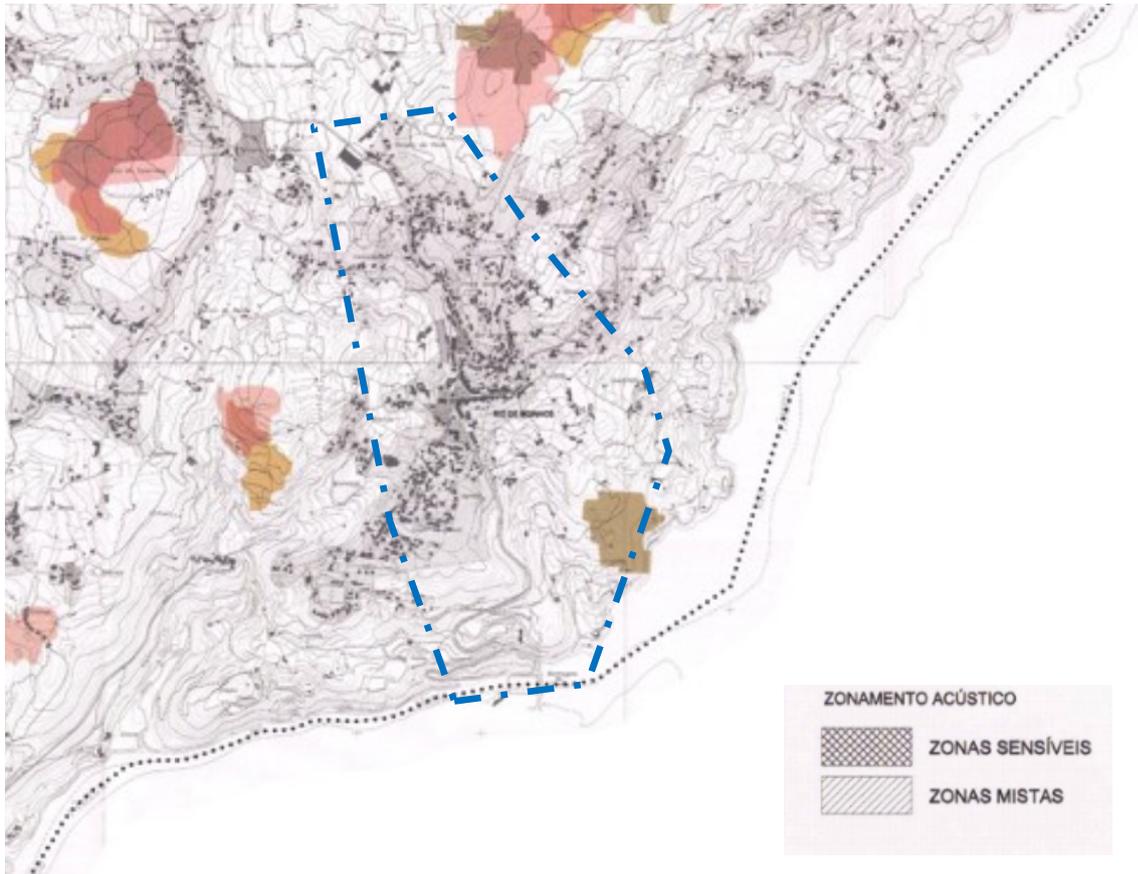


Área de Intervenção aproximada

Como se observa na figura nº II, acima a área de influência da EN 15 – Baltar (ER319) – Penafiel Sul, identificam-se áreas com classificação sensível e mista, bem como outras sem classificação acústica.

O Município de Penafiel estabeleceu o seu Zonamento Acústico de acordo com o apresentado na Planta de Condicionamentos (Áreas percorridas por incêndio de 1996 a 2006 e Zonamento Acústico), apresentada adiante.

FIGURA Nº III
EXTRATO DE PLANTA DE CONDICIONANTES (ÁREAS PERCORRIDAS POR INCENDIO DE 1996 A 2006 E ZONAMENTO ACÚSTICO) – PDM
PENAFIEL (PLANTA Nº 3, ABRIL 2006)



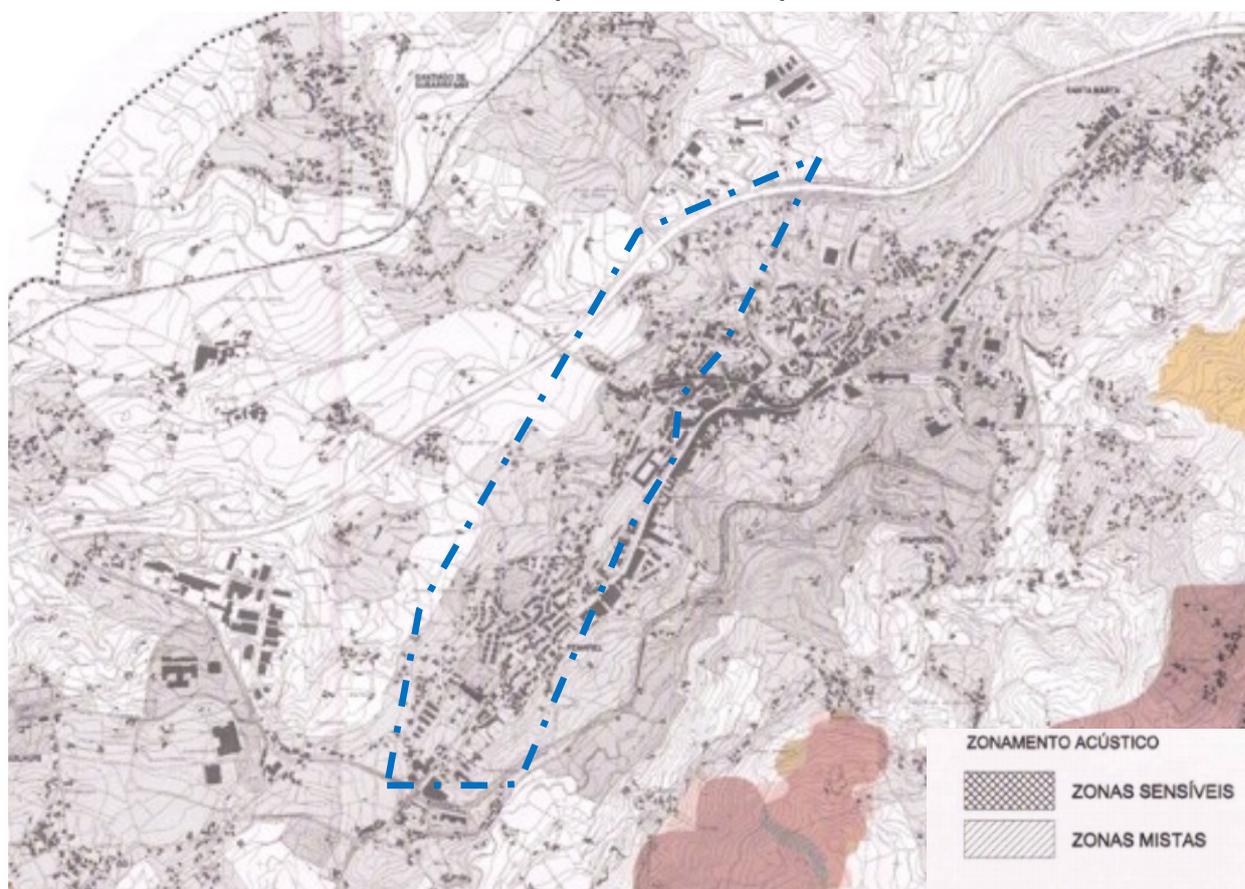
Fonte: <http://dgterritorio.pt>



Área de Intervenção aproximada

A observação da figura acima, permite constatar que na área de influência da EN 106 – Jogueiros – Entre-os-Rios, existem áreas com classificação de zona Mista e Zona Sensível.

FIGURA Nº IV
EXTRATO DE PLANTA DE CONDICIONANTES (ÁREAS PERCORRIDAS POR INCENDIO DE 1996 A 2006 E ZONAMENTO ACÚSTICO) – PDM
PENAFIEL (PLANTA Nº 3, ABRIL 2006)



Fonte: <http://dgterritorio.pt>



Área de Intervenção aproximada

A observação da figura acima permite constatar que na área de influência da EN 106 – Penafiel Norte (IP4) – Penafiel Sul (EN15), identificam-se essencialmente áreas com classificação de zona mista.

Cumpra ainda assinalar que as zonas envolventes às vias em análise, sejam elas zonas “sensíveis”, “mistas” ou sem classificação, devem ficar sujeitas às condições $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A), segundo o art.º 11 do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, uma vez que as vias já se encontravam em exploração aquando da entrada em vigor do referido diploma.

3. ENTIDADE COMPETENTE

A entidade responsável pela elaboração dos Planos de Ação e pela execução das Medidas de Minimização de Ruído é a *INFRAESTRUTURAS DE PORTUGAL, S.A.*.

4. ENQUADRAMENTO JURIDICO

O regime jurídico aplicável à Elaboração de Mapas Estratégicos de Ruído e Planos de Ação de Grandes Infraestruturas de Transporte Rodoviário é o estabelecido no Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho e no Regulamento Geral do Ruído (Decreto – Lei n.º 9/2007, de 17 Janeiro).

No âmbito da legislação acima referida explicita-se as definições dos indicadores de ruído, designadamente L_{den} e L_n :

- Indicador de ruído L_{den} (diurno – entardecer-noturno) definido como sendo o nível sonoro de longa duração determinado durante uma série de períodos diurnos, de entardecer e noturnos representativos de um ano.

- Indicador de ruído L_n é o indicador de ruído noturno definido como sendo o nível sonoro de longa duração determinado durante uma série de períodos noturnos representativos de um ano.

5. VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO

De acordo com o regulamentarmente exposto acima referido, as zonas envolventes às vias em título ficam sujeitas às condições $L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$.

6. SÍNTESE DA INFORMAÇÃO DOS MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO

Os MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO relativos ao lanço em título foram elaborados pela CERTIPROJECTO, LDA., com recurso ao software IMMI, (Wölfel Software GmbH, Alemanha), parametrizado com a norma de cálculo francesa XPS 31-133, definida para o efeito no Dec. Lei n.º 146/2006 e recomendada pela Comissão Europeia e pela Agência Portuguesa do Ambiente.

Os referidos MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO permitiram avaliar as condições acústicas resultantes da circulação rodoviária nas vias em título, e estimar o número de fogos e de pessoas expostas a diferentes gamas de valores dos indicadores de ruído L_{den} e L_n , com destaque para a população exposta a níveis sonoros excedendo os limites regulamentares aplicáveis, e como tal carecendo de proteção acústica de acordo com a regulamentação em vigor (Dec. Lei n.º 9/2007 – REGULAMENTO GERAL DO RUÍDO).

Nos Quadros II (A e B – Global e por via), III (A e B – Por Concelho), IV (Global) e V (A e B – Por via) abaixo, apresentam-se os resultados obtidos relativos aos troços de via em título.

QUADRO II - A
PESSOAS EXPOSTAS ÀS DIFERENTES CLASSES DE VALORES DE L_{DEN} , A 4m DE ALTURA, NA "FACHADA MAIS EXPOSTA", EM 2016

VALORES DE L_{DEN}	N.º ESTIMADO DE PESSOAS, EM CENTENAS ⁽¹⁾				
	Total	EN 15		EN 106	
		Baltar - Penafiel Sul	Castanheira - Penalta	Penafiel Norte - Penafiel Sul	Jugueiros - Entre-os-Rios
$55 < L_{den} \leq 60$ dB(A)	17	9	3	3	2
$60 < L_{den} \leq 65$ dB(A)	16	12	2	1	1
$65 < L_{den} \leq 70$ dB(A)	36	30	4	2	0
$70 < L_{den} \leq 75$ dB(A)	11	8	1	2	0
$L_{den} > 75$ dB(A)	0	0	0	0	0

⁽¹⁾ Valores arredondados à centena mais próxima. Quando o valor é inferior a 50 é arredondado para zero;

NOTA: A totalidade da população analisada no presente estudo é de \approx 25.425 habitantes (254 centenas), correspondente à população residente na área abrangida pelo presente estudo.

QUADRO II - B
PESSOAS EXPOSTAS ÀS DIFERENTES CLASSES DE VALORES DE L_n , A 4m DE ALTURA, NA "FACHADA MAIS EXPOSTA", EM 2016

VALORES DE L_n	N.º ESTIMADO DE PESSOAS, EM CENTENAS ⁽¹⁾				
	Total	EN 15		EN 106	
		Baltar - Penafiel Sul	Castanheira - Penalta	Penafiel Norte - Penafiel Sul	Jugueiros - Entre-os-Rios
$45 < L_n \leq 50$ dB(A)	20	10	4	4	2
$50 < L_n \leq 55$ dB(A)	13	9	2	1	1
$55 < L_n \leq 60$ dB(A)	25	17	6	2	0
$60 < L_n \leq 65$ dB(A)	16	12	2	2	0
$65 < L_n \leq 70$ dB(A)	2	1	0	1	0
$L_n > 70$ dB(A)	0	0	0	0	0

⁽¹⁾ Valores arredondados à centena mais próxima. Quando o valor é inferior a 50 é arredondado para zero;

NOTA: A totalidade da população analisada no presente estudo é de \approx 25.425 habitantes (254 centenas), correspondente à população residente na área abrangida pelo presente estudo.

QUADRO III – A | PESSOAS EXPOSTAS ÀS DIFERENTES CLASSES DE VALORES DE L_{den} , A 4m DE ALTURA, NA "FACHADA MAIS EXPOSTA", EM 2016, COM ORIGEM NAS VIAS DE INTERESSE – SEGREGAÇÃO POR CONCELHO

VALORES DE L_{den}	N.º ESTIMADO DE PESSOAS, EM CENTENAS ⁽¹⁾					
	EN 15 - Baltar - Penafiel Sul		EN 15 - Castanheira - Penalta		EN 106 - Penafiel Norte - Penafiel Sul	EN 106 - Jugueiros - Entre-os-Rios
	Paredes	Penafiel	Amarante	Felgueiras	Penafiel	Penafiel
$55 < L_{den} \leq 60$ dB(A)	4	5	3	0	3	2
$60 < L_{den} \leq 65$ dB(A)	7	5	2	0	1	1
$65 < L_{den} \leq 70$ dB(A)	16	14	4	0	2	0
$70 < L_{den} \leq 75$ dB(A)	3	5	1	0	2	0
$L_{den} > 75$ dB(A)	0	0	0	0	0	0

QUADRO III – B | PESSOAS EXPOSTAS ÀS DIFERENTES CLASSES DE VALORES DE L_n , A 4m DE ALTURA, NA “FACHADA MAIS EXPOSTA”, EM 2016, COM ORIGEM NAS VIAS DE INTERESSE – SEGREGAÇÃO POR CONCELHO

VALORES DE L_n	N.º ESTIMADO DE PESSOAS, EM CENTENAS ⁽¹⁾					
	EN 15 - Baltar - Penafiel Sul		EN 15 - Castanheira - Penalta		EN 106 - Penafiel Norte - Penafiel Sul	EN 106 - Jogueiros - Entre-os-Rios
	Paredes	Penafiel	Amarante	Felgueiras	Penafiel	Penafiel
$45 < L_n \leq 50$ dB(A)	4	6	4	0	4	2
$50 < L_n \leq 55$ dB(A)	3	6	2	0	1	1
$55 < L_n \leq 60$ dB(A)	6	11	6	0	2	0
$60 < L_n \leq 65$ dB(A)	3	9	2	0	2	0
$65 < L_n \leq 70$ dB(A)	0	1	0	0	1	0
$L_n > 70$ dB(A)	0	0	0	0	0	0

⁽¹⁾ Valores arredondados à centena mais próxima. Quando o valor é inferior a 50 é arredondado para zero;

NOTA: A totalidade da população analisada no presente estudo é de ≈ 25.425 habitantes (254 centenas), correspondente à população residente na área abrangida pelo presente estudo.

QUADRO IV - GLOBAL

ÁREA DE TERRITÓRIO, NÚMERO DE HABITAÇÕES E DE PESSOAS (TOTAIS) EXPOSTAS A DIFERENTES CLASSES DE VALORES DE L_{DEN} COM ORIGEM NAS VIAS DE INTERESSE, A 4m DE ALTURA E NA “FACHADA MAIS EXPOSTA”, EM 2016

VALORES DE L_{DEN}	ÁREA TOTAL, EM KM ² ⁽¹⁾	N.º ESTIMADO DE ESCOLAS, EM UNIDADES	N.º ESTIMADO DE HABITAÇÕES, EM CENTENAS ^{(1)*}	N.º ESTIMADO DE PESSOAS, EM CENTENAS ^{(2)*}
$L_{den} > 75$ dB(A)	0,14	0	0	0
$L_{den} > 65$ dB(A)	0,96	0	19	47
$L_{den} > 55$ dB(A)	3,02	1	32	80

⁽¹⁾ A área total objecto de análise é $\approx 13,7$ km²;

⁽²⁾ Arredondado à centena mais próxima. Quando o valor é inferior a 50 é arredondado para zero;

* **NOTA:** Salienta-se que eventuais discrepâncias entre o número de pessoas e o número de habitações expostos a determinados valores L_{den} e L_n , poderão decorrer quer de eventuais imprecisões existentes ao nível da informação sobre a população residente quer dos arredondamentos efectuados (às centenas) para estas variáveis.

QUADRO V - A

ÁREA DE TERRITÓRIO E NÚMERO DE ESCOLAS EXPOSTAS A DIFERENTES CLASSES DE VALORES DE L_{DEN} COM ORIGEM NO NAS VIAS DE INTERESSE, A 4m DE ALTURA E NA "FACHADA MAIS EXPOSTA", EM 2016 – POR VIA

VALORES DE L_{DEN}	ÁREA TOTAL, EM KM ² (1)				N.º ESTIMADO DE ESCOLAS, EM UNIDADES			
	EN 15 - Baltar - Penafiel Sul	EN 15 - Castanheira - Penalta	EN 106 - Penafiel Norte - Penafiel Sul	EN 106 - Jogueiros - Entre-os-Rios	EN 15 - Baltar - Penafiel Sul	EN 15 - Castanheira - Penalta	EN 106 - Penafiel Norte - Penafiel Sul	EN 106 - Jogueiros - Entre-os-Rios
$L_{den} > 75$ dB(A)	0,04	0,04	0,02	0,04	0	0	0	0
$L_{den} > 65$ dB(A)	0,45	0,25	0,09	0,17	0	0	0	0
$L_{den} > 55$ dB(A)	1,29	0,68	0,30	0,75	0	0	1	0

(1) A área total objecto de análise é $\approx 13,7$ km²;

(2) Arredondado à centena mais próxima. Quando o valor é inferior a 50 é arredondado para zero;

* **NOTA:** Saliencia-se que eventuais discrepâncias entre o número de pessoas e o número de habitações expostos a determinados valores L_{den} e L_n , poderão decorrer quer de eventuais imprecisões existentes ao nível da informação sobre a população residente quer dos arredondamentos efectuados (às centenas) para estas variáveis.

QUADRO V - B

NÚMERO DE HABITAÇÕES E DE PESSOAS EXPOSTAS A DIFERENTES CLASSES DE VALORES DE L_{DEN} COM ORIGEM NO NAS VIAS DE INTERESSE, A 4m DE ALTURA E NA "FACHADA MAIS EXPOSTA", EM 2016 – POR VIA

VALORES DE L_{DEN}	N.º ESTIMADO DE HABITAÇÕES, EM CENTENAS (1)*				N.º ESTIMADO DE PESSOAS, EM CENTENAS (2)*			
	EN 15 - Baltar - Penafiel Sul	EN 15 - Castanheira - Penalta	EN 106 - Penafiel Norte - Penafiel Sul	EN 106 - Jogueiros - Entre-os-Rios	EN 15 - Baltar - Penafiel Sul	EN 15 - Castanheira - Penalta	EN 106 - Penafiel Norte - Penafiel Sul	EN 106 - Jogueiros - Entre-os-Rios
$L_{den} > 75$ dB(A)	0	0	0	0	0	0	0	0
$L_{den} > 65$ dB(A)	13	4	2	0	26	5	4	0
$L_{den} > 55$ dB(A)	21	6	4	1	43	10	8	3

(1) A área total objecto de análise é $\approx 13,7$ km²;

(2) Arredondado à centena mais próxima. Quando o valor é inferior a 50 é arredondado para zero;

* **NOTA:** Saliencia-se que eventuais discrepâncias entre o número de pessoas e o número de habitações expostos a determinados valores L_{den} e L_n , poderão decorrer quer de eventuais imprecisões existentes ao nível da informação sobre a população residente quer dos arredondamentos efectuados (às centenas) para estas variáveis.

A análise dos **Quadros II a V**, atrás, permite concluir que, no ano 2016, e para o conjunto de vias analisado, cerca de 47 centenas de pessoas, se encontram expostas a valores de L_{den} acima do limite regulamentar aplicável ($L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$) devido ao ruído de tráfego nas vias em análise, e cerca de 43 centenas de pessoas no caso do indicador de ruído L_n (associado à perturbação do sono).

Identifica-se ainda que, dos troços de via em análise, a EN 15 – Baltar – Penafiel Sul é responsável por cerca de **81%** das pessoas expostas a valores $L_{den} > 65 \text{ dB(A)}$ (**38 centenas**) cerca de **70%**, para o indicador $L_n > 55 \text{ dB(A)}$ (**30 centenas**).

No que respeita ao grau de afectação municipal, resultante da circulação rodoviária nos troços de via em análise, identifica-se que, é o Concelho de Penafiel o que apresenta os mais elevados quantitativos populacionais expostos, em resultado da influência conjunta de 3 troços de via, designadamente EN 15 – Baltar – Penafiel Sul, EN 106 – Penafiel Norte – Penafiel Sul e EN 106 – Jagueiros – Entre-Os-Rios.

No entanto, é importante referir que, é o Concelho de Paredes, o que apresenta os mais elevados quantitativos populacionais expostos a níveis sonoros superiores aos limites regulamentares aplicáveis, $L_{den} \geq 65 \text{ dB(A)}$ e $L_n \geq 55 \text{ dB(A)}$, em decorrência da circulação na EN 15 – Baltar – Penafiel Sul.

7. MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DO RUÍDO DE TRÁFEGO

7.1. MEDIDAS DE REDUÇÃO DO RUÍDO JÁ IMPLEMENTADAS NAS VIAS EM ANÁLISE

Na medida em que as vias em análise não foram alvo de intervenções recentes, nos aspectos de interesse para o presente Plano, listam-se, adiante no Quadro VII, os locais das vias em título atualmente com necessidade de proteção acústica e as medidas que ainda poderão ser implementadas para minimização do ruído de tráfego.

QUADRO VI – LOCAIS COM NECESSIDADE DE PROTEÇÃO ACÚSTICA E MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DO RUÍDO ADOTADAS E A ADOTAR

LOCAIS A PROTEGER (PK DA VIA)	GRAU DE PRIORIDADE	TIPOLOGIA DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO APLICÁVEL
EN 15 - Balfar - Penafiel Sul		
19+690 – 21+000	2/3	Camada de desgaste pouco ruidosa
22+000 – 23+950	3	Camada de desgaste pouco ruidosa
24+430 – 25+415	2/3	Camada de desgaste pouco ruidosa
25+950 – 26+675	2/3	Camada de desgaste pouco ruidosa
27+665 – 27+830	2/3	Camada de desgaste pouco ruidosa
28+780 – 30+413	2/3	Camada de desgaste pouco ruidosa
EN 15 - Castanheira - Penalva		
51+710 – 53+405	3	Camada de desgaste pouco ruidosa
54+090 - 56+275	3	Camada de desgaste pouco ruidosa
EN 106 - Penafiel Norte - Penafiel Sul		
25+200 – 27+690	2/3	Camada de desgaste pouco ruidosa
EN 106 - Jogueiros - Entre-os-Rios		
37+630 – 39+085	2/3	Camada de desgaste pouco ruidosa

7.2. AÇÕES PREVISTAS PARA OS PRÓXIMOS 5 ANOS (2020 – 2024)

A análise dos MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO relativo aos troços de via em análise permitiu identificar áreas habitadas expostas a níveis sonoros que excedem os limites regulamentares aplicáveis, devido ao ruído de tráfego com origem nas vias, pelo que se considera necessária a implementação das medidas de minimização do ruído indicadas neste Plano.

No que respeita às ações previstas pela entidade gestora dos troços de via em análise para o período entre 2020 e 2024 identifica-se os Projectos de Beneficiação da EN15, no troço entre Km 52+900 e km 57+800 e da EN 106 – Penafiel (km25+630) e Cruzamento EN15 Nascente (Km 27+660).

8. ESTRATÉGIA A LONGO PRAZO

A estratégia a adotar a longo prazo para avaliação e gestão do ruído de tráfego com origem nos troços de via em análise deverá incluir ações de planeamento territorial e, paralelamente, ações de controlo do ruído de tráfego, numa perspetiva integrada.

Nos termos do *REGULAMENTO GERAL DO RUÍDO*, as ações de planeamento territorial e de desenvolvimento urbano devem ter em conta critérios de qualidade ambiental adequados, visando prevenir e minimizar a exposição das populações ao ruído, e garantir o cumprimento das disposições regulamentares aplicáveis nesta matéria.

Estes objetivos devem ser alcançados, desejavelmente, através do planeamento da localização de novas áreas residenciais, novos estabelecimentos escolares e hospitalares, e novos espaços de lazer, em zonas com ambiente acústico pouco perturbado, suficientemente afastadas das fontes ruidosas existentes ou planeadas (por exemplo, de vias de tráfego ruidosas, como é o caso), tarefa para a qual é essencial a intervenção das entidades responsáveis pelas políticas de ordenamento do território.

Refere-se ainda que, face às disposições regulamentares relativas ao licenciamento e autorização de novas construções para fins habitacionais, escolas, hospitais ou similares, e espaços de lazer em locais ruidosos (n.º 6 do art.º 12.º do Dec. Lei n.º 9/2007), os resultados dos Mapas Estratégicos de Ruído, Planos de ação e de monitorização devem permitir identificar os locais situados nas proximidades da via onde deverá ser interdita a construção de novos edifícios do tipo indicado.

Em síntese, a estratégia a longo prazo para controlo e combate ao ruído de tráfego deverá contemplar os seguintes aspetos:

- Preservação das zonas onde os níveis sonoros são adequados aos usos do solo atuais e previstos, de acordo com a legislação aplicável;
- Interdição de novos usos do solo sensíveis ao ruído em zonas onde seja previsível a ocorrência de condições acústicas inadequadas;
- Adoção de medidas para redução do ruído de tráfego nas zonas habitadas onde sejam previsíveis níveis sonoros superiores aos limites regulamentares;
- Elaboração de *PLANOS DE REDUÇÃO DO RUÍDO* sempre que estejam previstas intervenções significativas nas vias em análise (obras de alargamento, etc.);

9. AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO PRECONIZADAS

9.1. METODOLOGIA

Na sequência dos elementos apresentados anteriormente, nomeadamente no ponto 6.3, procede-se à avaliação da eficácia da tipologia das medidas de minimização de ruído indicadas para cada um dos casos identificados.

A localização e o dimensionamento das medidas de minimização de ruído (camada de desgaste ou Barreira acústica) foram estabelecidos com recurso a *software* específico para o efeito (*IMMI – Wölfel Software GmbH*), visando obter atenuações do ruído de tráfego que garantam o cumprimento dos *valores limite de exposição* nos locais a proteger, tendo em conta a viabilidade de execução das medidas consideradas.

No quadro VII, abaixo identificam-se os locais a proteger e as atenuações sonoras necessárias de acordo com os resultados obtidos para o ano 2016, no âmbito do desenvolvimento dos *MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO*.

QUADRO VII
LOCAIS COM NECESSIDADE DE PROTEÇÃO ACÚSTICA E ATENUAÇÕES SONORAS NECESSÁRIAS

LOCAL / TIPO DE OCUPAÇÃO	PK DA VIA	NÍVEIS SONOROS EM 2016, EM dB(A)		ATENUAÇÃO SONORA NECESSÁRIA, dB(A)		
		<i>L_{den}</i>	<i>L_n</i>	<i>L_{den}</i>	<i>L_n</i>	Global
EN 15 - Baltar - Penafiel Sul						
Baltar / Ponte da Pedra Aglomerado / Habitações dispersas	19+690 – 21+000	69/74	60/65	4/9	5/10	10
Castelo Aglomerado	22+000 – 23+950	67/72	58/63	2/7	3/8	8
Carregal / Alqueidão / Mogueira / Soutelo Habitações dispersas		70/74	61/65	5/9	6/10	10
Perrace / Paredes Aglomerado	24+430 – 25+415	69/73	60/64	4/8	5/9	9
Paredes Aglomerado	25+950 – 26+675	66/69	57/60	1/4	2/5	5
Gandra Habitações dispersas	27+665 – 27+830	62/63	53/54	0	0	0
Tapadinha Habitações dispersas	28+900 – 29+020	70/71	61/62	5/6	6/7	7
	28+780 – 29+020					
Senradelas Aglomerado	29+470 – 30+413	70/72	62/63	5/7	7/8	8
EN 15 - Castanheira - Penalta						
Ares / São Gens / Ranhadoro Habitações dispersas	51+710 – 53+405	67/72	59/63	2/7	4/8	8
Alminhas / Serrado Habitações dispersas		72/73	63/64	7/8	8/9	9
Sobreiros Habitações dispersas	54+090-56+275	71/74	62/65	6/9	7/10	10
São Sebastião Aglomerado		67/69	58/60	2/4	3/5	5
Samoane Habitações dispersas		72/73	63/64	7/8	8/9	9
Samoane / Vinha Aglomerado		68/69	59/60	3/4	4/5	5
Soutelo de Cima / Tapada / Ponte do pego Aglomerado	57+035 – 57+760	67/70	58/61	2/5	3/6	6
EN 106 - Penafiel Norte - Penafiel Sul						
Penafiel Habitações dispersas	25+200 – 27+690	63/75	55/66	0/10	0/11	11
EN 106 - Jogueiros - Entre-os-Rios						
Becadas Habitações dispersas	37+630 – 37+780	66/67	58/59	1/2	3/4	4
Entre-os-Rios Habitações dispersas	37+630 – 39+085	72/73	63/64	7/8	8/9	9

Atentas as condições descritas, considera-se recomendável que as zonas habitadas expostas a níveis sonoros superiores aos limites estabelecidos sejam alvo de intervenção pela seguinte ordem de prioridade, em função da magnitude da ultrapassagem dos valores limite de exposição:

- ZONAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA DE GRAU 1 – ultrapassagens entre 11 a 15 dB(A);
- ZONAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA DE GRAU 2 – ultrapassagens entre 6 a 10 dB(A);
- ZONAS DE INTERVENÇÃO PRIORITÁRIA DE GRAU 3 – ultrapassagens entre 1 a 5 dB(A).

Tendo em consideração a necessidades de atenuação apresentadas acima, efetua-se o dimensionamento das medidas de minimização de ruído de acordo com a tipologia de medidas indicadas no quadro VI, apresentado em 6.3.

QUADRO VIII – MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DO RUÍDO PRECONIZADAS

LOCAL A PROTEGER	EXTENSÃO (PK DA VIA)	TIPOLOGIA DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO APLICÁVEL	EXTENSÃO (m)	ÁREA (M ²)*
EN 15 - Baltar - Penafiel Sul				
Baltar / Ponte da Pedra Aglomerado / Habitações dispersas	19+690 – 21+000	Camada de desgaste pouco ruidosa	1320	10560
Castelo Aglomerado	22+000 – 23+950	Camada de desgaste pouco ruidosa	1950	14000
Carregal / Alqueidão / Mogueira / Soutelo Habitações dispersas				
Perrace / Paredes Aglomerado	24+430 – 25+415	Camada de desgaste pouco ruidosa	985	7880
Paredes Aglomerado	25+950 – 26+675	Camada de desgaste pouco ruidosa	725	5800
Gandra Habitações dispersas	27+665 – 27+830	Camada de desgaste pouco ruidosa	165	1320
Tapadinha Habitações dispersas	28+780 – 30+413	Camada de desgaste pouco ruidosa	1633	13064
Senradelas Aglomerado				
EN 15 - Castanheira – Penalta				
Ares / São Gens / Ranhadoro Habitações dispersas	51+710 – 53+405	Camada de desgaste pouco ruidosa	1695	13560
Alminhas / Serrado Habitações dispersas				
Sobreiros Habitações dispersas	54+090-56+275	Camada de desgaste pouco ruidosa	2185	17480
São Sebastião Aglomerado				
Samoane Habitações dispersas				
Samoane / Vinha Aglomerado				
Soutelo de Cima / Tapada / Ponte do pego Aglomerado	57+035 – 57+760	Camada de desgaste pouco ruidosa	725	5800
EN 106 - Penafiel Norte - Penafiel Sul				
Penafiel Habitações dispersas	25+200 – 27+690	Camada de desgaste pouco ruidosa	2490	19920
EN 106 - Jogueiros - Entre-os-Rios				
Becadas Habitações dispersas	37+630 – 39+085	Camada de desgaste pouco ruidosa	1455	11640
Entre-os-Rios Habitações dispersas				
TOTAL			15328	121024

* Para o cálculo considerou-se largura média de 8m

A aplicação das medidas de minimização de ruído acima indicadas, ou outras de eficácia equivalente, permite reduzir, não só os níveis sonoros nesses locais para valores de acordo com os limites regulamentares aplicáveis, bem como o quantitativo populacional, de habitações e área de território exposto as diferentes classes de níveis sonoros.

No que respeita à avaliação do custo inerente à aplicação das medidas indicadas, considerando o valor de 5 euros/m², prevê-se o encargo de 605.120 Euros.

9.2. AVALIAÇÃO DA EVOLUÇÃO DA POPULAÇÃO EXPOSTA COM A APLICAÇÃO DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PREVISTAS

Para a avaliação da evolução da exposição da população, área e habitações ao ruído da via em título é necessário estimar a área total (em km²) e o número de pessoas e habitações expostas (aproximados às centenas) às várias gamas de valores L_{den} e L_n .

Para tal, procedeu-se ao cruzamento da informação correspondente à área geográfica envolvente à via com a informação estatística relativa às populações residentes nas proximidades da mesma, especificamente obtida para o efeito no Instituto Nacional de Estatística (INE), tomando por base os Censos 2011.

Para o efeito foram seguidas as indicações estabelecidas nas "Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído", Versão 3, dezembro 2011.

QUADRO IX - A

PESSOAS EXPOSTAS ÀS DIFERENTES CLASSES DE VALORES DE L_{den} , A 4m DE ALTURA, NA "FACHADA MAIS EXPOSTA", EM 2016

– APÓS APLICAÇÃO DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO –

VALORES DE L_{DEN}	N.º ESTIMADO DE PESSOAS, EM CENTENAS ⁽¹⁾				
	Total	EN 15		EN 106	
		Baltar - Penafiel Sul	Castanheira - Penalta	Penafiel Norte - Penafiel Sul	Jugueiros - Entre-os-Rios
$55 < L_{den} \leq 60$ dB(A)	13	7	2	3	1
$60 < L_{den} \leq 65$ dB(A)	17	12	4	1	0
$65 < L_{den} \leq 70$ dB(A)	18	11	4	3	0
$70 < L_{den} \leq 75$ dB(A)	3	1	1	1	0
$L_{den} > 75$ dB(A)	0	0	0	0	0

⁽¹⁾ Valores arredondados à centena mais próxima. Quando o valor é inferior a 50 é arredondado para zero;

NOTA: A totalidade da população analisada no presente estudo é de \approx 25.425 habitantes (254 centenas), correspondente à população residente na área abrangida pelo presente estudo.

QUADRO IX - B
PESSOAS EXPOSTAS ÀS DIFERENTES CLASSES DE VALORES DE L_n , A 4m DE ALTURA, NA "FACHADA MAIS EXPOSTA", EM 2016
- APÓS APLICAÇÃO DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO

VALORES DE L_n	N.º ESTIMADO DE PESSOAS, EM CENTENAS ⁽¹⁾				
	Total	EN 15		EN 106	
		Baltar - Penafiel Sul	Castanheira - Penalta	Penafiel Norte - Penafiel Sul	Jugueiros - Entre-os-Rios
$45 < L_n \leq 50$ dB(A)	16	9	2	3	2
$50 < L_n \leq 55$ dB(A)	13	10	2	1	0
$55 < L_n \leq 60$ dB(A)	17	13	1	3	0
$60 < L_n \leq 65$ dB(A)	2	1	0	1	0
$65 < L_n \leq 70$ dB(A)	0	0	0	0	0
$L_n > 70$ dB(A)	0	0	0	0	0

⁽¹⁾ Valores arredondados à centena mais próxima. Quando o valor é inferior a 50 é arredondado para zero;

NOTA: A totalidade da população analisada no presente estudo é de \approx 25.425 habitantes (254 centenas), correspondente à população residente na área abrangida pelo presente estudo.

QUADRO X - A | PESSOAS EXPOSTAS ÀS DIFERENTES CLASSES DE VALORES DE L_{DEN} , A 4m DE ALTURA, NA "FACHADA MAIS EXPOSTA", EM 2016, COM ORIGEM NAS VIAS DE INTERESSE - SEGREGAÇÃO POR CONCELHO
- APÓS APLICAÇÃO DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO

VALORES DE L_{DEN}	N.º ESTIMADO DE PESSOAS, EM CENTENAS ⁽¹⁾					
	EN 15 - Baltar - Penafiel Sul		EN 15 - Castanheira - Penalta		EN 106 - Penafiel Norte - Penafiel Sul	EN 106 - Jugueiros - Entre-os-Rios
	Paredes	Penafiel	Amarante	Felgueiras	Penafiel	Penafiel
$55 < L_{den} \leq 60$ dB(A)	7	0	2	0	3	1
$60 < L_{den} \leq 65$ dB(A)	11	1	4	0	1	0
$65 < L_{den} \leq 70$ dB(A)	11	0	4	0	3	0
$70 < L_{den} \leq 75$ dB(A)	1	0	1	0	1	0
$L_{den} > 75$ dB(A)	0	0	0	0	0	0

QUADRO X – B | PESSOAS EXPOSTAS ÀS DIFERENTES CLASSES DE VALORES DE L_n , A 4m DE ALTURA, NA “FACHADA MAIS EXPOSTA”, EM 2016, COM ORIGEM NAS VIAS DE INTERESSE – SEGREGAÇÃO POR CONCELHO

– APÓS APLICAÇÃO DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO

VALORES DE L_n	N.º ESTIMADO DE PESSOAS, EM CENTENAS ⁽¹⁾					
	EN 15 - Baltar - Penafiel Sul		EN 15 - Castanheira - Penafiel		EN 106 - Penafiel Norte - Penafiel Sul	EN 106 - Jogueiros - Entre-os-Rios
	Paredes	Penafiel	Amarante	Felgueiras	Penafiel	Penafiel
$45 < L_n \leq 50$ dB(A)	8	1	2	0	3	2
$50 < L_n \leq 55$ dB(A)	9	1	2	0	1	0
$55 < L_n \leq 60$ dB(A)	13	0	1	0	3	0
$60 < L_n \leq 65$ dB(A)	1	0	0	0	1	0
$65 < L_n \leq 70$ dB(A)	0	0	0	0	0	0
$L_n > 70$ dB(A)	0	0	0	0	0	0

⁽¹⁾ Valores arredondados à centena mais próxima. Quando o valor é inferior a 50 é arredondado para zero;

NOTA: A totalidade da população analisada no presente estudo é de ≈ 25.425 habitantes (254 centenas), correspondente à população residente na área abrangida pelo presente estudo.

QUADRO XI - GLOBAL

ÁREA DE TERRITÓRIO, NÚMERO DE HABITAÇÕES E DE PESSOAS (TOTAIS) EXPOSTAS A DIFERENTES CLASSES DE VALORES DE L_{DEN} COM ORIGEM NAS VIAS DE INTERESSE, A 4m DE ALTURA E NA “FACHADA MAIS EXPOSTA”, EM 2016

– APÓS APLICAÇÃO DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO

VALORES DE L_{DEN}	ÁREA TOTAL, EM KM ² ⁽¹⁾	N.º ESTIMADO DE ESCOLAS, EM UNIDADES	N.º ESTIMADO DE HABITAÇÕES, EM CENTENAS ^{(1)*}	N.º ESTIMADO DE PESSOAS, EM CENTENAS ^{(2)*}
$L_{den} > 75$ dB(A)	0,07	0	0	0
$L_{den} > 65$ dB(A)	0,84	0	12	12
$L_{den} > 55$ dB(A)	2,63	1	28	30

⁽¹⁾ A área total objecto de análise é $\approx 13,7$ km²;

⁽²⁾ Arredondado à centena mais próxima. Quando o valor é inferior a 50 é arredondado para zero;

* **NOTA:** Salienta-se que eventuais discrepâncias entre o número de pessoas e o número de habitações expostos a determinados valores L_{den} e L_n , poderão decorrer quer de eventuais imprecisões existentes ao nível da informação sobre a população residente quer dos arredondamentos efectuados (às centenas) para estas variáveis.

QUADRO XII - A
ÁREA DE TERRITÓRIO E NÚMERO DE ESCOLAS EXPOSTAS A DIFERENTES CLASSES DE VALORES DE L_{DEN} COM ORIGEM NO NAS VIAS DE INTERESSE, A 4m DE ALTURA E NA "FACHADA MAIS EXPOSTA", EM 2016 – POR VIA
– APÓS APLICAÇÃO DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO

VALORES DE L_{DEN}	ÁREA TOTAL, EM KM ² (1)				N.º ESTIMADO DE ESCOLAS, EM UNIDADES			
	EN 15 - Baltar - Penafiel Sul	EN 15 - Castanheira - Penalta	EN 106 - Penafiel Norte - Penafiel Sul	EN 106 - Jagueiros - Entre-os-Rios	EN 15 - Baltar - Penafiel Sul	EN 15 - Castanheira - Penalta	EN 106 - Penafiel Norte - Penafiel Sul	EN 106 - Jagueiros - Entre-os-Rios
$L_{den} > 75$ dB(A)	0,01	0,02	0,01	0,03	0	0	0	0
$L_{den} > 65$ dB(A)	0,37	0,24	0,08	0,15	0	0	0	0
$L_{den} > 55$ dB(A)	1,07	0,67	0,27	0,62	0	0	1	0

(1) A área total objecto de análise é $\approx 13,7$ km²;

(2) Arredondado à centena mais próxima. Quando o valor é inferior a 50 é arredondado para zero;

* **NOTA:** Salienta-se que eventuais discrepâncias entre o número de pessoas e o número de habitações expostos a determinados valores L_{den} e L_n , poderão decorrer quer de eventuais imprecisões existentes ao nível da informação sobre a população residente quer dos arredondamentos efectuados (às centenas) para estas variáveis.

QUADRO XII - B
NÚMERO DE HABITAÇÕES E DE PESSOAS EXPOSTAS A DIFERENTES CLASSES DE VALORES DE L_{DEN} COM ORIGEM NO NAS VIAS DE INTERESSE, A 4m DE ALTURA E NA "FACHADA MAIS EXPOSTA", EM 2016 – POR VIA
– APÓS APLICAÇÃO DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DE RUÍDO

VALORES DE L_{DEN}	N.º ESTIMADO DE HABITAÇÕES, EM CENTENAS (1)*				N.º ESTIMADO DE PESSOAS, EM CENTENAS (2)*			
	EN 15 - Baltar - Penafiel Sul	EN 15 - Castanheira - Penalta	EN 106 - Penafiel Norte - Penafiel Sul	EN 106 - Jagueiros - Entre-os-Rios	EN 15 - Baltar - Penafiel Sul	EN 15 - Castanheira - Penalta	EN 106 - Penafiel Norte - Penafiel Sul	EN 106 - Jagueiros - Entre-os-Rios
$L_{den} > 75$ dB(A)	0	0	0	0	0	0	0	0
$L_{den} > 65$ dB(A)	8	2	2	0	12	5	4	0
$L_{den} > 55$ dB(A)	18	5	4	1	31	11	8	1

(1) A área total objecto de análise é $\approx 13,7$ km²;

(2) Arredondado à centena mais próxima. Quando o valor é inferior a 50 é arredondado para zero;

* **NOTA:** Salienta-se que eventuais discrepâncias entre o número de pessoas e o número de habitações expostos a determinados valores L_{den} e L_n , poderão decorrer quer de eventuais imprecisões existentes ao nível da informação sobre a população residente quer dos arredondamentos efectuados (às centenas) para estas variáveis.

A análise dos resultados apresentados acima, por comparação com os quadros I a IV, apresentados atrás, no capítulo 5, permite prever que, a aplicação das medidas de minimização dimensionadas, conduzirá à redução da população exposta a níveis sonoros L_{den} superiores a 65 dB(A) de 26 centenas e a L_n superior a 55 dB(A) de 24 centena.

De igual forma o número de habitações expostas a níveis sonoros superiores a $L_{den} \geq 65$ dB(A), deverá reduzir, com a aplicação das medidas previstas, de 7 centenas.

Também é expectável a proporcional redução de área exposta a níveis superiores aos limites regulamentares aplicáveis, da ordem de 0,12 km².

10. CONSULTA PÚBLICA

De acordo com o D.L. n.º 146/2006, os planos de ação são sujeitos a consulta pública antes de serem aprovados.

Este processo inicia-se com a publicação de um anúncio em órgãos de comunicação social, no qual devem constar o calendário em que decorre a consulta, os locais onde o projeto de plano pode ser consultado e a forma de participação dos interessados. O período de consulta pública não poderá ser inferior a 30 dias, cabendo às entidades competentes decidir, em função da complexidade do plano, a duração do mesmo. Findo o período de consulta pública, a entidade responsável elabora a versão final do plano, tendo em consideração os resultados da participação pública.

11. NOTA CONCLUSIVA

Em resultado da avaliação efetuada com base nos resultados do MER, identificaram-se 26 situações de sobre-exposição ao ruído, com necessidade de implementação de medidas de minimização de ruído adequadas.

As medidas de minimização previstas, no presente âmbito consistem em 11 secções de pavimento pouco ruidoso (aproximadamente 15.328m).

No que respeita à avaliação do custo inerente à aplicação das medidas indicadas, considerando o valor de 5 euros/m², prevê-se o encargo de 605.120 Euros.

Além da melhoria das condições do ambiente sonoro nos locais referidos, a aplicação das medidas de minimização preconizadas permite também a redução do quantitativo populacional exposto, em cerca de 26 centenas de pessoas no indicador L_{den} e 24 centenas de pessoas no indicador L_n .

Sintra, 26 de Março de 2020

DIRECÇÃO TÉCNICA



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

CERTIPROJECTO, LDA DEPARTAMENTO DE ACÚSTICA AMBIENTAL TÉCNICO RESPONSÁVEL



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

COLABORAÇÃO

Marta Antão, Geógrafa

ANEXO I REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] DECRETO-LEI N.º 146/2006, DE 31 DE JULHO

TRANSPOSIÇÃO PARA O REGIME JURÍDICO PORTUGUÊS DA DIRECTIVA 2002/49/CE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO, DE 25 DE JUNHO, SOBRE AVALIAÇÃO E GESTÃO DO RÚIDO AMBIENTE

[2] DECRETO-LEI N.º 9/2007, DE 17 DE JANEIRO

REGULAMENTO GERAL DO RÚIDO

[3] DIRECTIVA 2002/49/CE DO PARLAMENTO EUROPEU E DO CONSELHO, DE 25 DE JUNHO

RELATIVA À AVALIAÇÃO E GESTÃO DO RÚIDO AMBIENTE

[4] RECOMENDAÇÃO DA COMISSÃO N.º 2003/613/CE, DE 6 DE AGOSTO

RELATIVA AS ORIENTAÇÕES SOBRE OS MÉTODOS DE CÁLCULO PROVISÓRIOS REVISTOS PARA O RÚIDO INDUSTRIAL, O RÚIDO DAS AERONAVES E O RÚIDO DO TRÁFEGO RODOVIÁRIO E FERROVIÁRIO, BEM COMO DADOS DE EMISSÕES RELACIONADOS

[5] NORMA PORTUGUESA NP ISO 1996:2011

"ACÚSTICA. DESCRIÇÃO, MEDIÇÃO E AVALIAÇÃO DO RÚIDO AMBIENTE

PARTE 1: GRANDEZAS FUNDAMENTAIS E MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

PARTE 2: DETERMINAÇÃO DOS NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA DO RÚIDO AMBIENTE"

INSTITUTO PORTUGUÊS DA QUALIDADE (IPQ), FEVEREIRO 2011

[6] CIRCULAR DE CLIENTES N.º 12/2011

IMPLEMENTAÇÃO DO GUIA PRÁTICO PARA MEDIÇÕES DE RÚIDO AMBIENTE" DA APA

INSTITUTO PORTUGUÊS DE ACREDITAÇÃO (IPAC), DEZEMBRO 2011

[7] GUIA PRÁTICO PARA MEDIÇÕES DE RÚIDO AMBIENTE - NO CONTEXTO DO REGULAMENTO GERAL DO RÚIDO TENDO EM CONTA A NP ISO 1996

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (APA), OUTUBRO 2011

[8] DIRECTRIZES PARA ELABORAÇÃO DE MAPAS DE RÚIDO (VERSÃO 3)

AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (APA), DEZEMBRO 2011

[9] 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

[10] NORMALISATION FRANÇAISE XPS 31-133, 2001: "BRUIT DES INFRASTRUCTURES DE TRANSPORTS TERRESTRES" – CALCUL DE L'ATTÉNUATION DU SON LORS DE SA PROPAGATION EN MILIEU EXTÉRIEUR, INCLUANT LES EFFETS MÉTÉOROLOGIQUES

ASSOCIATION FRANÇAISE DE NORMALISATION (AFNOR), 2001

[11] BRUIT DES INFRASTRUCTURES ROUTIERES – NMPB – ROUTES 96

NOUVELLE METHODE DE CALCUL INCLUANT LES EFFETS METEOROLOGIQUES

SERVICE D'ETUDES TECHNIQUES DES ROUTES ET AUTOROUTES, SETRA, FRANÇA, 1997

[12] RUÍDO DE TRÁFEGO RODOVIÁRIO

INFORMAÇÃO TÉCNICA DE EDIFÍCIOS N.º 7

L.N.E.C., LISBOA, 1975

[13] PREVISIONS DES NIVEAUX SONORES

GUIDE DU BRUIT DES TRANSPORTS TERRESTRES

CENTRE D'ÉTUDES DES TRANSPORTS TERRESTRES, FRANÇA, 1980

ANEXO II – PEÇAS DESENHADAS

Figuras 1A a 21A – Mapa Estratégico de Ruído (Ano 2016) – L_{den}

Figuras 1B a 21B – Mapa Estratégico de Ruído (Ano 2016)) – L_n

Figuras 1C a 21C – Mapa Estratégico de Ruído (Ano 2016) - Com as Medidas de Minimização de Ruído Preconizadas – L_{den}

Figuras 1D a 21D – Mapa Estratégico de Ruído (Ano 2016) - Com as Medidas de Minimização de Ruído Preconizadas – L_n

Figuras 1E a 18E – Implantação das Medidas de Minimização de Ruído Preconizadas