

# Plano de Ação de Ruído

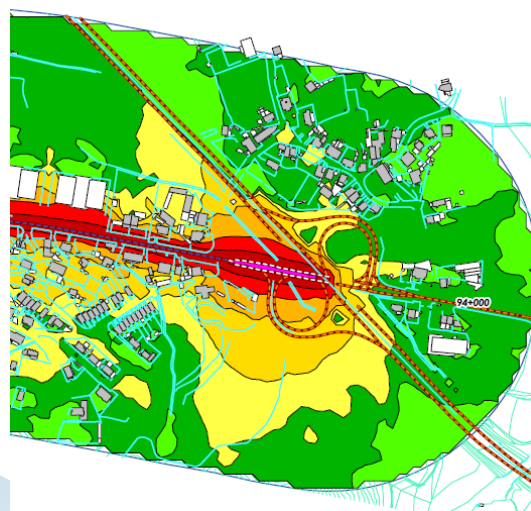
**RD\_PT\_01\_633 / EN101 - Braga Sul - Caldelas Sul**



## Resumo Não Técnico

**Junho 2026**

**Equipa Técnica do Mapa de Ruído:**  
Luís Conde Santos, diretor técnico  
Jorge Preto, técnico superior



**DBWAVE.I ACOUSTIC ENGINEERING, S.A.**

LISBOA: Av. Prof. Dr. Cavaco Silva, 33, Edifício D – Taguspark, 2740-120 Porto Salvo | Tel: +351 214228197

PORTO (sede): Rua do Mirante 258, 4415-491 Grijó

C.R.C. V. N. de Gaia - Cap. Social 187.500 Eur - Cont. n.º 513205993

## 1. INTRODUÇÃO E OBJETIVO

A Infraestruturas de Portugal (IP, S.A.) surge em 2015 como uma empresa pública resultante da fusão entre a REFER e as Estradas de Portugal. Assim, a gestão das infraestruturas rodoviárias e ferroviárias nacionais é atualmente feita pela IP, que explora atualmente 14 860 km de rede rodoviária, dos quais 13 833 km em gestão direta e 1 027 km subconcessionados, e de 3 622 km de via ferroviária, dos quais 2 527 km em exploração.

O Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho, na sua atual redação (Decreto-Lei n.º 84-A/2022, de 9 de dezembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 23/2023, de 5 de abril, e regulamentado pela Portaria n.º 42/2023 de 9 de fevereiro), constitui o Regime de Avaliação e Gestão de Ruído Ambiente (RAGRA). Este regime torna obrigatória a adoção de métodos europeus comuns de avaliação de ruído ambiente estabelecidos pela Diretiva (UE) 2015/996 da Comissão de 19 de maio de 2015, e resulta da transposição da Diretiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de junho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente. De acordo com este quadro legal, compete às entidades gestoras ou concessionárias de infraestruturas de transporte rodoviário, ferroviário ou aéreo elaborar e rever os Mapas Estratégicos de Ruído (MER) e Planos de Ação (PA) das Grandes Infraestruturas de Transporte (GIT), respetivamente, rodoviário, ferroviário e aéreo.

Assim, compete à IP, S.A. proceder à elaboração dos MER e PA para as infraestruturas rodoviárias sob sua concessão classificadas como grande infraestrutura de transporte rodoviário, ou seja, aquelas em que se verifiquem mais de 6 milhões de passagens de veículos por ano, numa 1ª fase, e de 3 milhões de passagens a partir da 2ª fase e daí por diante, a cada 5 anos, como definido no Decreto-lei n.º 146/2006, de 31 de julho.

O presente Plano de Ação reporta-se à 4ª fase de implementação da referida Diretiva para uma das vias rodoviárias incluídas no lote designado por Zona Norte – Parte 1, cuja área de estudo é identificada no quadro abaixo.

**Quadro 1: Identificação da área de estudo**

Código	Estrada	Extensão (km)	Faixa [m]
RD_PT_01_633	EN101 - Braga Sul (EN101/CSB/EN101) - Caldelas Sul (EN101/EN101)	11,1	600

Os Planos de Ação (PA) definidos no Decreto-Lei n.º 146/2006, surgem no seguimento dos Mapas Estratégicos de Ruído (MER), e destinam-se a gerir os problemas e efeitos do ruído, bem como, quando necessário, a reduzir a sua emissão. Os PA devem ainda identificar as medidas a adotar prioritariamente sempre que se detetem, a partir dos respetivos mapas estratégicos de ruído, zonas ou recetores sensíveis onde os indicadores de ruído ambiente  $L_{den}$  e  $L_n$  ultrapassam os valores limite fixados no Regulamento Geral do Ruído.

Em termos legais, para além da responsabilidade associada às entidades responsáveis pela emissão de ruído, é da responsabilidade de todos os municípios a classificação do seu território em zonas sensíveis<sup>1</sup> e zonas mistas<sup>2</sup>, consoante a ocupação do território, e para as quais são permitidos níveis

<sup>1</sup> **Zonas sensíveis:** áreas vocacionadas para escolas, hospitais, habitações, espaços de recreio e lazer.

<sup>2</sup> **Zonas mistas:** incluem também comércio e serviços.

de ruído diferentes, quer para o indicador  $L_{den}$  quer para  $L_n$ . No quadro seguinte estão representados os níveis máximos de ruído permitidos para os vários tipos de situações considerados.

**Quadro 2 – Níveis máximos de ruído permitido expresso em  $L_{Aeq}$**

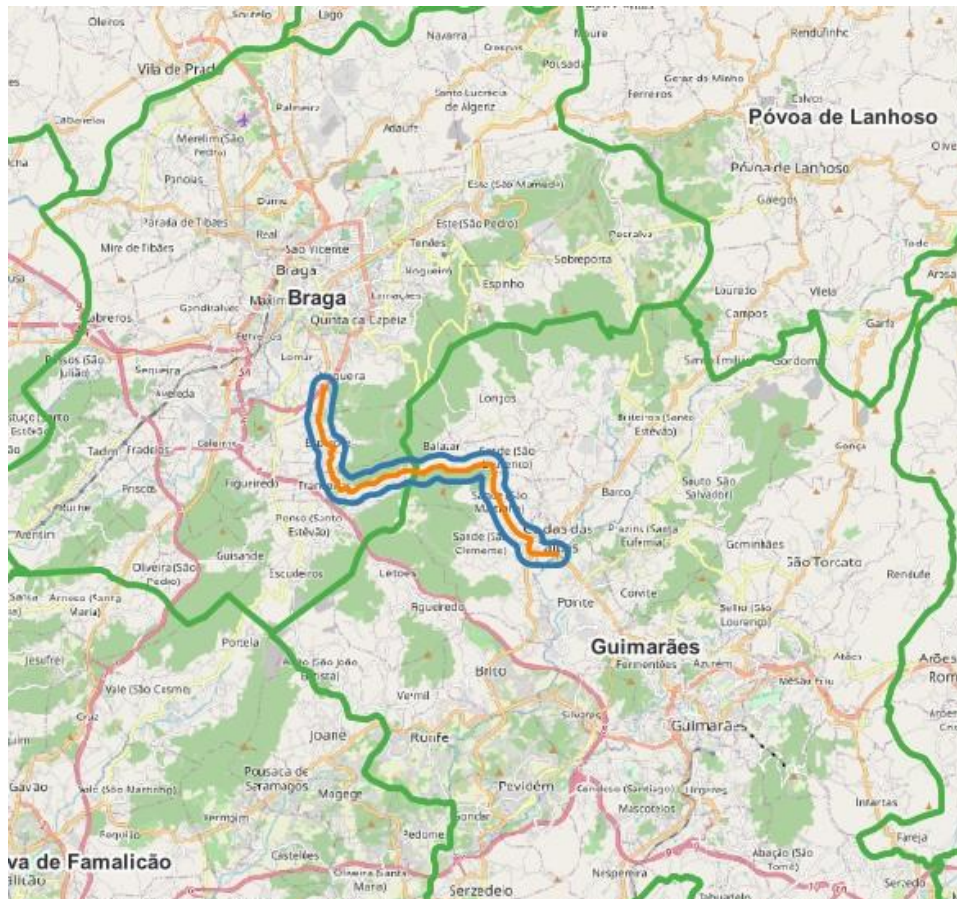
Classificação acústica	$L_{den}$ dB(A)	$L_n$ dB(A)
Zonas mistas	$\leq 65$	$\leq 55$
Zonas sensíveis	$\leq 55$	$\leq 45$
Zonas sensíveis na proximidade de GIT existente	$\leq 65$	$\leq 55$
Zonas sensíveis na proximidade de GIT não aéreo em projeto	$\leq 60$	$\leq 50$
Zonas sensíveis na proximidade de GIT aéreo em projeto	$\leq 65$	$\leq 55$
Zonas ainda não classificadas <sup>3</sup>	$\leq 63$	$\leq 53$

A legislação aplicável define ainda a necessidade de reavaliar e alterar os MER e PA de cinco em cinco anos a contar da data da sua elaboração ou sempre que se verifique uma alteração significativa no que diz respeito a fontes sonoras ou à expansão urbana com efeitos no ruído ambiente (artigo 11º DL 146/2006).

<sup>3</sup> Considera-se que tais limites são transitórios uma vez que para o caso especial das GIT, quando existir classificação, os limites serão sempre  $L_{den} \leq 65$  dB(A) e  $L_n \leq 55$  dB(A) na proximidade das infraestruturas, quer a classificação seja como zona Mista quer seja como zona Sensível. Desta forma entende-se ser adequado considerar desde já os limites de  $L_{den} \leq 65$  dB(A) e  $L_n \leq 55$  dB(A).

## 2. DESCRIÇÃO DA GIT E SUA ENVOLVENTE

O presente estudo diz respeito ao troço RD\_PT\_01\_633 / EN101 - Braga Sul - Caldelas Sul. Tem uma extensão de 11,1 km e abrange os concelhos de Braga e Guimarães. Na figura seguinte é possível visualizar a localização geográfica dos sublanços em estudo e a delimitação da respetiva concessão rodoviária.



**Figura 1 – Área de estudo do Plano de Ação de Ruído da RD\_PT\_01\_633 / EN101 - Braga Sul - Caldelas Sul (RNT) e concelhos abrangidos.**

De acordo com o D.L 9/2007, compete aos municípios delimitar as zonas mistas e sensíveis.

O quadro que se segue apresenta a classificação acústica dos municípios incluídos no estudo, de acordo com a informação recolhida *online* pela dBwave.i.

**Quadro 3 – Classificação acústica na zona envolvente dos troços rodoviários em estudo.**

MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO ACÚSTICA
Braga	Tem classificação acústica. Esta classificação está publicada na Carta de Zonamento da Sensibilidade ao Ruído, que integra as plantas de Ordenamento do PDM de Braga, e que identifica Zonas Mistas e Fontes Produtoras de Ruído. Não estão identificadas Zonas Sensíveis.

MUNICÍPIO	CLASSIFICAÇÃO ACÚSTICA
Guimarães	Tem classificação acústica. Esta classificação está publicada na Carta de zonamento acústico, anexa à Planta de Ordenamento que integra o PDM, onde se identificam Zonas Mistas e Zonas Sensíveis. Existem algumas zonas classificadas como Sensíveis na área de estudo.

Assim, e tratando-se de uma Grande Infraestrutura de Transporte Rodoviário (GIT), os limites de exposição máxima aplicáveis, em recetores sensíveis na proximidade da infraestrutura, serão os correspondentes aos de Zona Mista, ou seja, 65 dB(A) para o  $L_{den}$  e 55 dB(A) para o  $L_n$ .

O Quadro seguinte apresenta os volumes de tráfego horário dos vários sublanços incluídos no estudo.

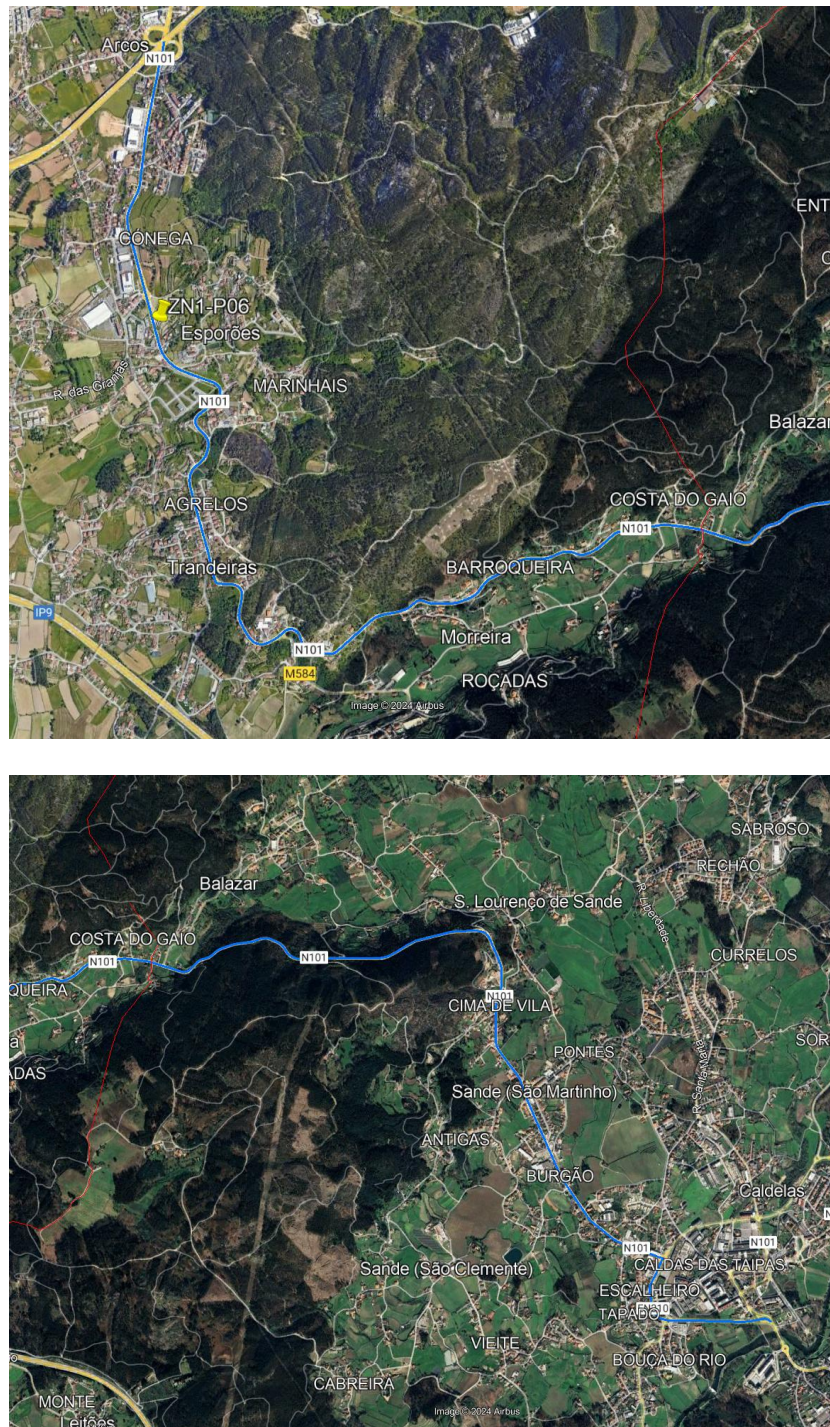
**Quadro 4 – Dados de tráfego considerados [1].**

Toponímia [2]	ID	Período diurno					Período entardecer					Período noturno					vmáx (km/h)		Camada de desgaste [3]
		TMH (veic./h)	% total pesados	% pesados tipo 3	% total motociclos	% motociclos tipo 4b	TMH (veic./h)	% total pesados	% pesados tipo 3	% total motociclos	% motociclos tipo 4b	TMH (veic./h)	% total pesados	% pesados tipo 3	% total motociclos	% motociclos tipo 4b	Ligeiros	Pesados	
EN101 - Braga Sul (EN101/CSB/EN101) - Rot. ER310 - A	F001.1	389	4,3	50,0	0,0	100	193	1,3	50,0	0,0	100	49	4,3	50,0	0,0	100	70 / 50	70 / 50	CNS_01
EN101 - Braga Sul (EN101/CSB/EN101) - Rot. ER310 - B	F001.2	389	4,3	50,0	0,0	100	193	1,3	50,0	0,0	100	49	4,3	50,0	0,0	100	70 / 50	70 / 50	CNS_01
EN101 - Rot. ER310 - Rot. EN310/ER310 - Caldelas Sul (EN101/EN101) - A	F002.1	833	2,1	50,0	0,0	100	420	0,6	50,0	0,0	100	106	2,1	50,0	0,0	100	70 / 50	70 / 50	CNS_01
EN101 - Rot. ER310 - Rot. EN310/ER310 - Caldelas Sul (EN101/EN101) - B	F002.2	833	2,1	50,0	0,0	100	420	0,6	50,0	0,0	100	106	2,1	50,0	0,0	100	70 / 50	70 / 50	CNS_01
EN101 - Braga Sul (EN101/CSB/EN101) - Rot. ER310 - A	F001.1	389	4,3	50,0	0,0	100	193	1,3	50,0	0,0	100	49	4,3	50,0	0,0	100	70 / 50	70 / 50	CNS_01
EN101 - Braga Sul (EN101/CSB/EN101) - Rot. ER310 - B	F001.2	389	4,3	50,0	0,0	100	193	1,3	50,0	0,0	100	49	4,3	50,0	0,0	100	70 / 50	70 / 50	CNS_01
EN101 - Rot. ER310 - Rot. EN310/ER310 - Caldelas Sul (EN101/EN101) - A	F002.1	833	2,1	50,0	0,0	100	420	0,6	50,0	0,0	100	106	2,1	50,0	0,0	100	70 / 50	70 / 50	CNS_01
EN101 - Rot. ER310 - Rot. EN310/ER310 - Caldelas Sul (EN101/EN101) - B	F002.2	833	2,1	50,0	0,0	100	420	0,6	50,0	0,0	100	106	2,1	50,0	0,0	100	70 / 50	70 / 50	CNS_01

Notas:

1. Em virtude de os dados de tráfego disponíveis terem apenas a distinção entre veículos ligeiros e pesados, foi seguida a recomendação do guia da APA, distribuindo o total de pesados em 50% na categoria 2 e 50% na categoria 3;
2. A e B correspondem aos sentidos de trânsito;
3. BB Betão betuminoso AC 14 surf (ligante).

Seguidamente, são apresentadas algumas imagens representativas da tipologia de situações que ocorrem ao longo da área de estudo.



**Figura 2 – Imagens aéreas nos concelhos de Braga e Guimarães.**

Os troços rodoviários em estudo, incluídos em conjunto com outros troços, foi objeto de MER e PA, elaborado para o ano de referência 2016.

### 3. PLANO DE AÇÃO DE RUÍDO

O presente Plano de Ação (PA) foi realizado com base nos Mapas Estratégicos de Ruído (MER), anteriormente reportados. Os dados de base para a elaboração do PA reportam, tal como no MER, ao ano de 2021.

De seguida são resumidos os resultados do MER, para a situação do ano civil de 2021, em que se baseia o PA, quer em termos de mapas de níveis sonoros, quer em termos de população exposta.

Os mapas de níveis sonoros apresentam uma escala de cores de acordo com os níveis de ruído simulados no programa de computador, correspondendo as cores mais escuras a níveis mais altos de ruído e as mais claras a níveis inferiores, tal como se verifica na figura seguinte.

Classe do Indicador (dB (A))	Code list (CDG)	L <sub>den</sub>	L <sub>n</sub>	Cor	RGB
< 40	LdenLowerThan40 / LnightLowerThan40	X*	X*	Verde claro	80,255,0
≥ 40 a < 45	Lden4044 / Lnight4044	X*	X*	Verde escuro	0,180,0
≥ 45 a < 50	Lden4549 / Lnight4549	X*	X	Amarelo	255,255,70
≥ 50 a < 55	Lden5054 / Lnight5054	X*	X	Ocre	255,220,0
≥ 55 a < 60	Lden5559 / Lnight5559	X	X	Laranja	255,180,0
≥ 60 a < 65	Lden6064 / Lnight6064	X	X	Vermelho	255,0,0
≥ 65 a < 70	Lden6569 / Lnight6569	X	X	Carmim	200,0,0
≥ 70 a < 75	Lden7074 / LnightGreaterThan70	X	X	Magenta	255,0,255
≥ 75	LdenGreaterThan75	X		Azul	0,0,255

→ MENOS RUÍDO  
  
  
  
  
  
  
  
  
  
 → MAIS RUÍDO

\* Opcional no mapa (pdf)

Figura 3 – Escalas de cores representativas dos diferentes níveis de ruído

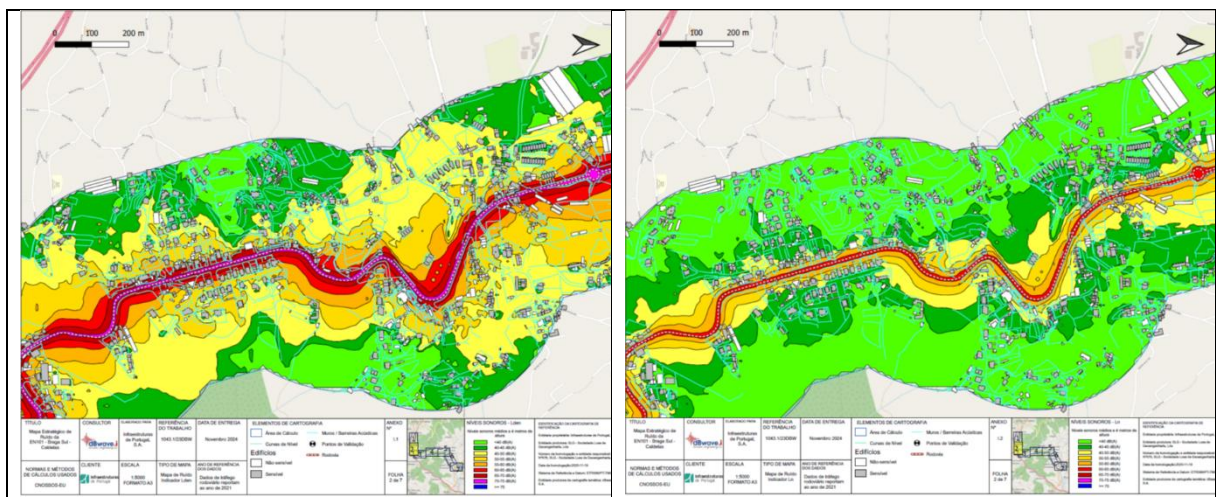


Figura 4 – Extrato dos mapas de ruído do MER para os indicadores L<sub>den</sub> e L<sub>n</sub>.

Para o cálculo da população exposta, a população residente na área de estudo e sua distribuição pelos vários edifícios habitacionais nessa área foi obtida com base em dados dos Censos 2021. Foram calculados os níveis de ruído originados pela autoestrada em estudo incidentes nas fachadas dos edifícios, resumindo-se os resultados nos quadros que se seguem.

**Quadro 5 – População exposta ao ruído no total dos concelhos abrangidos, arredondado às centenas e, também, às unidades**

TOTAL	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (centenas)
55 < Lden ≤ 60	5
60 < Lden ≤ 65	4
65 < Lden ≤ 70	3
70 < Lden ≤ 75	1
Lden > 75	0

TOTAL	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (centenas)
45 < Ln ≤ 50	7
50 < Ln ≤ 55	5
55 < Ln ≤ 60	3
60 < Ln ≤ 65	1
65 < Ln ≤ 70	0
Ln > 70	0

TOTAL	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (unidades)
55 < Lden ≤ 60	549
60 < Lden ≤ 65	419
65 < Lden ≤ 70	288
70 < Lden ≤ 75	57
Lden > 75	0

TOTAL	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (unidades)
45 < Ln ≤ 50	682
50 < Ln ≤ 55	463
55 < Ln ≤ 60	292
60 < Ln ≤ 65	80
65 < Ln ≤ 70	0
Ln > 70	0

**Quadro 6 – Quadro de áreas totais e de n.º estimado de fogos habitacionais e pessoas que vivem nessas áreas.**

Classes	Área total (km²)	N.º estimado de fogos habitacionais expostos à EN101 (centenas)	N.º estimado de pessoas expostas à EN101 (centenas)
Lden > 75	0,0	0	0
Lden > 65	0,4	2	3
Lden > 55	1,3	6	13

Classes	Área total (km²)	N.º estimado de fogos habitacionais expostos à EN101 (unidades)	N.º estimado de pessoas expostas à EN101 (unidades)
Lden > 75	0,0	0	0
Lden > 65	0,4	158	345
Lden > 55	1,3	601	1313

A análise do MER elaborado para os sublanços do GIT em estudo, quer em termos de mapas de ruído, quer em termos de população exposta permite concluir que:

- Existem algumas situações em que a isófona de Lden = 65 dB(A) e/ou a de Ln = 55 dB(A) passa para além de algumas habitações mais próximas da estrada, levando a que, nos casos em que tal é confirmado nos níveis calculados em fachada, as mesmas estejam em zona de conflito, ou seja, em que há ultrapassagem dos limites regulamentares aplicáveis (Zona Mista ou proximidade de GIT, cujos limites são os mesmos);
- Os quadros de população exposta confirmam a existência dessas situações pontuais, sendo que nos quadros apresentados no modo definido na Diretiva de Ruído Ambiente, ou seja arredondado às centenas, a população que se estima estar em sobre-exposição relativamente ao indicador Lden é de 3 centenas, sendo de 4 centenas no caso do indicador Ln;

- Nos quadros à unidade, estima-se que haja 288 pessoas no intervalo 65-70 dB(A) de  $L_{den}$  e 57 pessoas acima de 70 dB(A) de  $L_{den}$ , 292 pessoas no intervalo 55-60 dB(A) de  $L_n$  e 80 pessoas acima de 60 dB(A) de  $L_n$ ;
- Em termos de fogos habitacionais, estima-se um total de 158 fogos em sobre-exposição relativamente ao  $L_{den}$ .

Após esta análise, foram estudadas medidas de minimização, resultando nas seguintes medidas que se propõem no âmbito deste Plano de Ação:

- Alteração da camada de desgaste existente, em Betão Betuminoso (correspondente ao pavimento de referência CNS01 do método Cnossos), para um tipo de piso acusticamente mais favorável, que permita reduções na emissão de ruído em torno de 3 dB(A) (tipicamente equivalente ao CNS14 do Cnossos, em vários troços de via).

Para efeito do dimensionamento de medidas os limites regulamentares considerados foram de 65 dB(A) para o  $L_{den}$  e 55 dB(A) para o  $L_n$ .

O quadro seguinte identifica os locais para aplicação de camada de desgaste de menor emissão de ruído (equivalente acusticamente ao tipo CNS14, do Cnossos).

**Quadro 7 – Listagem das medidas de alteração de pavimento preconizadas.**

Sublanço	Extensão [m]	Início		Fim	
		Latitude	Longitude	Latitude	Longitude
EN101 - Braga Sul (EN101/CSB/EN101) - Rot. ER310	109	41°29'11,48"	-8°21'9,65"	41°29'11,48"	-8°21'9,65"
EN101 - Braga Sul (EN101/CSB/EN101) - Rot. ER310	916	41°31'17,04"	-8°25'9,74"	41°30'48,09"	-8°25'13,06"
EN101 - Braga Sul (EN101/CSB/EN101) - Rot. ER310	186	41°29'11,46"	-8°21'10,35"	41°29'13,60"	-8°21'17,85"
EN101 - Braga Sul (EN101/CSB/EN101) - Rot. ER310	170	41°30'37,63"	-8°25'9,20"	41°30'33,09"	-8°25'5,42"
EN101 - Braga Sul (EN101/CSB/EN101) - Rot. ER310 - A	10	41°29'11,49"	-8°21'10,33"	41°29'11,47"	-8°21'9,89"
EN101 - Braga Sul (EN101/CSB/EN101) - Rot. ER310 - B	12	41°29'11,37"	-8°21'10,41"	41°29'11,05"	-8°21'10,13"
EN101 - Rot. ER310 - Rot. EN310/ER310 - Caldelas Sul (EN101/EN101)	121	41°28'58,42"	-8°21'8,68"	41°28'58,42"	-8°21'8,68"
EN101 - Rot. ER310 - Rot. EN310/ER310 - Caldelas Sul (EN101/EN101)	411	41°28'58,43"	-8°20'49,25"	41°28'58,77"	-8°21'6,95"
EN101 - Rot. ER310 - Rot. EN310/ER310 - Caldelas Sul (EN101/EN101)	360	41°28'58,79"	-8°21'8,89"	41°29'8,84"	-8°21'10,44"
EN101 - Rot. ER310 - Rot. EN310/ER310 - Caldelas Sul (EN101/EN101) - A	61	41°29'8,80"	-8°21'10,31"	41°29'10,49"	-8°21'9,00"
EN101 - Rot. ER310 - Rot. EN310/ER310 - Caldelas Sul (EN101/EN101) - A	277	41°28'58,50"	-8°20'49,24"	41°28'57,34"	-8°20'39,00"
EN101 - Rot. ER310 - Rot. EN310/ER310 - Caldelas Sul (EN101/EN101) - B	56	41°29'10,64"	-8°21'9,97"	41°29'8,88"	-8°21'10,52"
EN101 - Rot. ER310 - Rot. EN310/ER310 - Caldelas Sul (EN101/EN101) - B	249	41°28'58,35"	-8°20'49,24"	41°28'57,16"	-8°20'39,11"
<b>Extensão total [m]</b>	<b>2937</b>				

Nota: A e B correspondem aos sentidos de trânsito;

A orçamentação das medidas previstas considera apenas o sobrecusto de uma alteração da camada de desgaste para um tipo de pavimento menos ruidoso em relação à simples substituição por um pavimento regular em betão betuminoso (BB ou BBR), ou seja, assumindo que a alteração da camada de desgaste ocorrerá de acordo com o calendário de manutenção previsto pela IP para a GIT em estudo.

Seguidamente apresenta-se a estimativa orçamental para a implementação das medidas preconizadas.

**Quadro 8 – Estimativa de custos das medidas de alteração de pavimento preconizadas**

Sublanço	Extensão	Largura via	Área pavimento	Custo/m2	Custo total
	[m]	[m]	[m2]	€	€
EN101 - Braga Sul (EN101/CSB/EN101) - Rot. ER310	109	7	766	2,5	1 915
EN101 - Braga Sul (EN101/CSB/EN101) - Rot. ER310	916	8	7329	2,5	18 322
EN101 - Braga Sul (EN101/CSB/EN101) - Rot. ER310	186	7,5	1396	2,5	3 491
EN101 - Braga Sul (EN101/CSB/EN101) - Rot. ER310	170	7,5	1275	2,5	3 188
EN101 - Braga Sul (EN101/CSB/EN101) - Rot. ER310 - A	10	7	72	2,5	179
EN101 - Braga Sul (EN101/CSB/EN101) - Rot. ER310 - B	12	7	82	2,5	206
EN101 - Rot. ER310 - Rot. EN310/ER310 - Caldelas Sul (EN101/EN101)	121	7	844	2,5	2 109
EN101 - Rot. ER310 - Rot. EN310/ER310 - Caldelas Sul (EN101/EN101)	411	7	2875	2,5	7 188
EN101 - Rot. ER310 - Rot. EN310/ER310 - Caldelas Sul (EN101/EN101)	360	7	2519	2,5	6 297
EN101 - Rot. ER310 - Rot. EN310/ER310 - Caldelas Sul (EN101/EN101) - A	61	7	424	2,5	1 060
EN101 - Rot. ER310 - Rot. EN310/ER310 - Caldelas Sul (EN101/EN101) - A	277	4	1107	2,5	2 766
EN101 - Rot. ER310 - Rot. EN310/ER310 - Caldelas Sul (EN101/EN101) - B	56	7	391	2,5	978
EN101 - Rot. ER310 - Rot. EN310/ER310 - Caldelas Sul (EN101/EN101) - B	249	4	996	2,5	2 489
<b>Total</b>	<b>2937</b>		<b>20075</b>		<b>50186</b>

Relativamente às medidas propostas há a referir que foi já aplicada uma camada com características de absorção sonora entre o km 95+800 e o km 104+100 no âmbito do programa de *Intervenção Preventiva*

em Pavimentos, prevendo-se que a extensão ainda em falta, no início (94+360 – 95+286) e do km 104+100 até ao final do troço será aplicada até final 2029. No Anexo II, é possível visualizar os troços de via onde a camada de desgaste já foi alterada (a verde) bem como os troços onde se prevê alterar a mesma no âmbito deste PA (a azul).

Para estimar os resultados da implementação das medidas previstas neste Plano de Ação, foi elaborado um modelo final onde constam as alterações realizadas no modelo incluindo os novos pavimentos propostos. A partir deste modelo final, foram calculados novos mapas de ruído, a população e edifícios/ fogos habitacionais expostos e as áreas expostas às várias classes de ruído, de acordo com as figuras e tabelas que se apresentam de seguida.

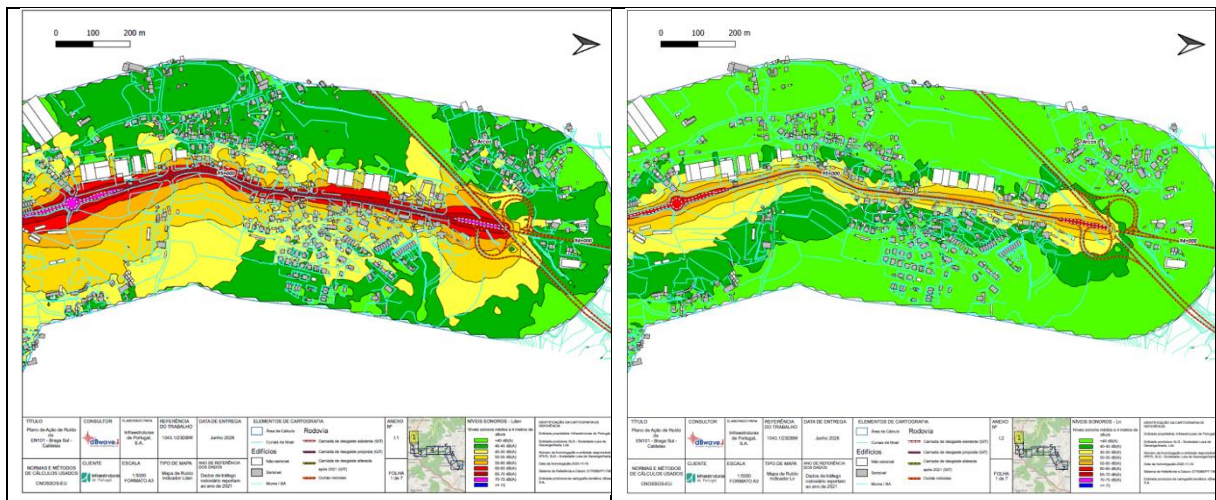


Figura 5 – Extrato dos mapas de ruído previstos após Plano de Ação para os indicadores  $L_{den}$  e  $L_n$ .

**Quadro 9 – População exposta ao ruído após Plano de Ação de Ruído da RD\_PT\_01\_633 / EN101 - Braga Sul - Caldelas Sul (RNT) na totalidade dos concelhos (PA)**

TOTAL	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (centenas)
55 < Lden ≤ 60	4
60 < Lden ≤ 65	4
65 < Lden ≤ 70	1
70 < Lden ≤ 75	0
Lden > 75	0

TOTAL	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (centenas)
45 < Ln ≤ 50	5
50 < Ln ≤ 55	4
55 < Ln ≤ 60	2
60 < Ln ≤ 65	0
65 < Ln ≤ 70	0
Ln > 70	0

TOTAL	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (unidades)
55 < Lden ≤ 60	374
60 < Lden ≤ 65	424
65 < Lden ≤ 70	144
70 < Lden ≤ 75	0
Lden > 75	0

TOTAL	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (unidades)
45 < Ln ≤ 50	506
50 < Ln ≤ 55	410
55 < Ln ≤ 60	204
60 < Ln ≤ 65	0
65 < Ln ≤ 70	0
Ln > 70	0

**Quadro 10 – Quadro de áreas totais e de n.º estimado de fogos habitacionais e pessoas que vivem nessas áreas (PA)**

Classes	Área total (km <sup>2</sup> )	N.º estimado de fogos habitacionais expostos à EN101 (centenas)	N.º estimado de pessoas expostas à EN101 (centenas)
Lden > 75	0,0	0	0
Lden > 65	0,3	1	1
Lden > 55	0,9	4	9

Classes	Área total (km <sup>2</sup> )	N.º estimado de fogos habitacionais expostos à EN101 (unidades)	N.º estimado de pessoas expostas à EN101 (unidades)
Lden > 75	0,0	0	0
Lden > 65	0,3	66	144
Lden > 55	0,9	430	942

Nos quadros seguintes, são apresentadas a variação da população exposta, superfícies expostas e fogos expostos, entre MER e PA. Convém notar que os valores de algumas classes poderão aumentar entre o MER e o PA devido à redução dos níveis / valores de exposição proporcionados pelas medidas propostas. Essa redução pode fazer transitar pessoas, fogos ou superfícies de uma classe de níveis sonoros para outra inferior.

**Quadro 3-11 – Variação da população exposta entre MER e PA, para o total dos concelhos abrangidos pelo Plano de Ação de Ruído da RD\_PT\_01\_633 / EN101 - Braga Sul - Caldelas Sul (RNT).**

TOTAL							
N.º estimado de pessoas (unidades)							
Classes	MER	PA	Classes	MER	PA	Redução MER-PA	
	Lden	Lden		Ln	Ln	Lden	Ln
55 < Lden ≤ 60	549	374	45 < Ln ≤ 50	682	506	-175	-176
60 < Lden ≤ 65	419	424	50 < Ln ≤ 55	463	410	5	-53
65 < Lden ≤ 70	288	144	55 < Ln ≤ 60	292	204	-144	-88
70 < Lden ≤ 75	57	0	60 < Ln ≤ 65	80	0	-57	-80
Lden > 75	0	0	65 < Ln ≤ 70	0	0	0	0
			Ln > 70	0	0	0	0

Classes	N.º estimado de pessoas expostas (unidades)		Redução MER-PA (unidades)
	MER	PA	
Lden > 75	0	0	0
Lden > 65	345	144	-201
Lden > 55	1313	942	-371

**Quadro 3-12 – Variação de áreas, fogos e população exposta ao ruído entre MER e PA, para o total dos concelhos abrangidos pelo Plano de Ação de Ruído da RD\_PT\_01\_633 / EN101 - Braga Sul - Caldelas Sul (RNT).**

Classes	Varição da área total exposta (km <sup>2</sup> )	% Variação (áreas)	Varição do N.º estimado de fogos habitacionais expostos (unidades)	% Variação (fogos)	Varição do N.º estimado de pessoas expostas à EN101 (unidades)	% Variação (pessoas)
Lden > 75	-0,001	-100%	0	0%	0	0%
Lden > 65	-0,125	-33%	-92	-58%	-201	-58%
Lden > 55	-0,334	-26%	-170	-28%	-371	-28%

Da análise dos quadros acima, e considerando o número de pessoas expostas a mais de 65 dB(A) de Lden, pode concluir-se que se verifica uma redução de 201 pessoas (58%) em sobre-exposição ao ruído, deixando de haver pessoas expostas a Lden > 70 dB(A). No caso do número de pessoas expostas a mais de 55 dB(A) de Ln essa redução é de 168 pessoas (45%), existindo ainda 204 pessoas em sobre-exposição em relação a este indicador.

Observa-se ainda uma redução de 100% na área total exposta a Lden superior a 75 dB(A) e de 33% na área total exposta a Lden superior a 65 dB(A).

Após a aprovação das medidas a implementar, por parte da IP, será necessário controlar a implementação dessas medidas e monitorizar a sua eficácia, de modo a garantir que são corretamente implementadas e que os seus resultados estão de acordo com o esperado, permitindo ainda introduzir correções e ajustes ao planeado, quando necessário.

As ações de planeamento territorial e de desenvolvimento urbano que estejam previstas ou vão sendo delineadas, nomeadamente por parte dos Municípios abrangidos pela GIT em estudo, através de instrumentos como o Plano Diretor Municipal, Planos de Urbanização e Planos de Pormenor, bem como os Planos Municipais de Redução de Ruído que venham a ser elaborados ou alterados por estes municípios, devem ter em conta critérios de qualidade do ambiente sonoro adequados, visando prevenir e minimizar a exposição das populações ao ruído, e garantir o cumprimento das disposições regulamentares aplicáveis nesta matéria. O planeamento da localização de novas áreas residenciais, novos estabelecimentos escolares e hospitalares e novas áreas de lazer, deve privilegiar zonas com ambiente acústico pouco perturbado, suficientemente afastadas das fontes ruidosas existentes ou planeadas (por exemplo, de grandes vias de tráfego, como é o caso da GIT em estudo), tarefa para a qual é essencial a intervenção das entidades responsáveis pelas políticas de ordenamento do território.

Decorre, ainda, do n.º 6 do art.º 12.º do Decreto-Lei n.º 9/2007 que deverá ser interdito o licenciamento e autorização de novas construções para fins habitacionais, escolas, hospitais ou similares, e espaços de lazer em locais ruidosos (em que se ultrapassem os limites de Zona Mista), sendo que os resultados dos Mapas Estratégicos de Ruído, Planos de Ação e de monitorização devem permitir identificar os locais situados nas proximidades da via onde tal ocorre.

A Infraestruturas de Portugal, S.A, enquanto entidade competente e responsável pela gestão de ruído desta infraestrutura de transporte, irá acompanhando o estado de conservação do pavimento, das barreiras acústicas e da sinalização de limite de velocidade de circulação, ou outras medidas complementares de controlo de velocidade, de modo que sejam cumpridos os objetivos de redução de ruído previstos neste Plano de Ação.

De acordo com o artigo 14.º- *Participação do público nos planos de ação* do DL146/2006, republicado no Anexo II do DL 136-A/2019, os planos de ação são sujeitos a consulta pública antes da aprovação dos mesmos.

Neste âmbito refere-se ainda que, a Infraestruturas de Portugal, S.A a longo prazo procederá à revisão quinquenal dos Mapas Estratégicos de Ruído e dos Planos de Ação, nos termos do definido na legislação aplicável.

## 4. NOTA FINAL

O presente estudo reporta-se à 4ª fase de implementação da referida Diretiva e incide na GIT RD\_PT\_01\_633 / EN101 - Braga Sul - Caldelas Sul.

O Plano de Ação foi elaborado com base nos resultados do Mapa Estratégico de Ruído para 2021, em conformidade com o estipulado na legislação aplicável e as regras definidas pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

Tendo sido identificadas algumas situações em que se verificam casos de alguma sobre-exposição, embora raramente com excessos de mais de 5 dB(A), foram propostas medidas de minimização de ruído para essas situações, no âmbito deste Plano de Ação, incluindo medidas para alteração da camada de desgaste, em troços da via mais críticos.

A análise dos resultados previstos permite concluir que a implementação das medidas propostas neste Plano de Ação conduzirá a que as isófonas representativas de sobre-exposição ao ruído serão claramente comprimidas para junto da via, afastando-se dos recetores sensíveis, e os níveis sonoros serão reduzidos nas zonas mais críticas, permitindo uma redução significativa da sobre-exposição ao ruído de tráfego desta GIT. Tal traduz-se ainda em reduções significativas da população exposta a níveis de ruído: 58 % de redução do número de pessoas expostas a valores acima de 65 dB(A) para o  $L_{den}$ , e 45% de redução do número de pessoas expostas a valores acima de 55 dB(A) para o  $L_n$ .

Um aspeto crucial para assegurar a eficácia e sustentabilidade das medidas de controle de ruído que venham a ser implantadas no futuro ao nível desta via, tem a ver com o planeamento e ordenamento do território ao nível municipal, de modo a evitar o surgimento de novas zonas residências e outras com elevada sensibilidade acústica nas imediações da GIT.

# ANEXOS

## Anexo II – Mapas de Ruído Após Plano de Ação (1:10.000)