

MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO

MEMÓRIA DESCRITIVA

RD_PT_01_837_842_MD

SUBCONCESSÃO AUTOESTRADA TRANSMONTANA – A4

PARADA DE CUNHOS – PÓPULO

EDIÇÃO 01/REVISÃO 03



MONITAR
engenharia do ambiente

MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO

MEMÓRIA DESCRITIVA

RD_PT_01_837_842_MD

SUBCONCESSÃO AUTOESTRADA TRANSMONTANA – A4

PARADA DE CUNHOS – PÓPULO

EDIÇÃO 01/REVISÃO 03

APROVADO POR:

GLOBALVIA A4 – TRANSMONTANA



MONITAR
engenharia do ambiente

 **transmontana**
by globalvia

FICHA TÉCNICA

AUTOR DO DOCUMENTO	MONITAR LDA RUA QUINTA D'EL REI LOTE 266, FRAÇÕES A E B 3500-612 VISEU, PORTUGAL
IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE	GLOBALVIA - TRANSMONTANA C.A.M. – CENTRO DE ASSISTÊNCIA E MANUTENÇÃO LUGAR DA LAMEIRA DE GACHE - LAMARES 5000 – 131 VILA REAL
TÍTULO DO DOCUMENTO	MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO MEMÓRIA DESCRITIVA RD_PT_01_837_842_MD SUBCONCESSÃO AUTOESTRADA TRANSMONTANA – A4 PARADA DE CUNHOS –PÓPULO
EDIÇÃO/REVISÃO	EDIÇÃO 01/REVISÃO 03
NATUREZA DAS REVISÕES	CORREÇÃO DAS TABELAS DA POPULAÇÃO EXPOSTA .
REVISÕES ANTERIORES	ESTA REVISÃO ANULA E SUBSTITUI A REVISÃO 02 DO DOCUMENTO RD_PT_01_837_843_MD.
ÂMBITO	CUMPRIMENTO DO DECRETO-LEI N.º 9/2007 DE 17 DE JANEIRO (REGULAMENTO GERAL DO RUÍDO) E DO DECRETO-LEI N.º 146/2006, DE 31 DE JULHO ALTERADO E REPUBLICADO PELO DECRETO-LEI Nº136-A/2019.
COORDENAÇÃO	
DATA DE PUBLICAÇÃO	FEVEREIRO DE 2024

O PRESENTE DOCUMENTO NÃO DEVE SER REPRODUZIDO, A NÃO SER NA ÍNTEGRA, SEM AUTORIZAÇÃO DA MONITAR, LDA.

ÍNDICE

1	ÂMBITO.....	5
2	INTRODUÇÃO	6
3	IDENTIFICAÇÃO DA CONCESSIONÁRIA E DESCRIÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO.....	8
4	ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO	21
4.1	DEFINIÇÕES.....	21
4.2	VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO	23
5	EQUIPA TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO	25
6	METODOLOGIA	26
6.1	INDICADORES DE RUÍDO	26
6.2	MÉTODOS DE CÁLCULO	26
6.3	INFORMAÇÃO CARTOGRÁFICA DE BASE	27
6.4	CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES SONORAS	28
6.5	OPÇÕES DE CÁLCULO	30
6.6	VALIDAÇÃO DE LONGA DURAÇÃO	31
6.7	POPULAÇÃO EXPOSTA	37
7	RESULTADOS	38
7.1	CARTOGRAMAS	38
7.2	POPULAÇÃO EXPOSTA	38
8	ANÁLISE DOS RESULTADOS	41
9	BIBLIOGRAFIA	44

1 ÂMBITO

O presente documento constitui a memória descritiva do Mapa Estratégico de Ruído (MER) dos sublaços entre Parada de Cunhos e Pópulo pertencentes à Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4, relativo ao ano de 2021.

O Resumo Não Técnico (RNT) e os cartogramas são parte integrante do Mapa Estratégico de Ruído e constituem os seguintes documentos autónomos:

- **Resumo Não Técnico:** RD_PT_01_837_842_RNT - Mapa Estratégico de Ruído - Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4 (Parada de Cunhos e Pópulo) - Resumo Não Técnico;
- **Cartograma L_{den} :** RD_PT_01_837_842_Lden;
- **Cartograma L_n :** RD_PT_01_837_842_Lnight.

O Mapa Estratégico de Ruído da Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4 entre Parada de Cunhos e Pópulo foi elaborado pela empresa Monitar, Lda. a pedido da empresa Globalvia Transmontana A4.

O Mapa Estratégico de Ruído dá resposta ao exigido no n.º 9 do artigo 19.º do Decreto Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro (Regulamento Geral do Ruído) e no Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho alterado e republicado pelo Decreto-lei nº136-A/2019, nomeadamente ao artigo 4.º, onde se refere que compete “*Às entidades gestoras ou concessionárias de infra-estruturas de transporte rodoviário, ferroviário ou aéreo elaborar e rever os mapas estratégicos de ruído e os planos de acção das grandes infra-estruturas de transporte, respetivamente, rodoviário, ferroviário e aéreo*”.

O Mapa Estratégico de Ruído da Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4 entre Parada de Cunhos e Pópulo servirá de base à elaboração do Plano de Ação.

2 INTRODUÇÃO

Tendo em consideração os problemas inerentes ao ruído ambiente, a sua avaliação é fundamental para uma gestão que permita a obtenção da proteção da saúde e do ambiente. Assim, a Diretiva 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Junho, veio estabelecer a obrigatoriedade dos Estados membros avaliarem o ruído ambiente. Essa obrigatoriedade recai sobre as grandes infraestruturas de transporte rodoviário, ferroviário e aéreo e as aglomerações de maior expressão populacional. O Decreto-Lei n.º 146/2006 de 31 de Julho alterado e republicado pelo Decreto-lei nº 136-A/2019 e Decreto-Lei n.º 84-A/2022 alterado pelo Decreto-Lei n.º 23/2023, estabelece a obrigatoriedade de elaboração de Mapas Estratégicos de Ruído (MER) para as infraestruturas de transporte rodoviário onde se verifiquem mais de três milhões de passagens de veículos por ano.

Tendo em consideração que nos sublanços entre Parada de Cunhos e Pópulo se verificaram mais de três milhões de passagens de veículos, no ano de 2021, esta constitui-se como Grande Infraestrutura de Transporte Rodoviário (GITR) e desta forma está obrigada à elaboração de MER, bem como o respetivo Plano de Ação.

Ao contrário do que acontece com outros problemas ambientais, o ruído ambiente continua a aumentar e em geral a fonte de ruído dominante que afeta as populações tanto nas áreas urbanas como nas áreas rurais é o ruído de tráfego rodoviário (*e.g.* EEA, 2014). O ruído é a segunda maior causa de doença de origem ambiental, na Europa, apenas atrás da poluição do ar (WHO, 2011; EEA, 2018).

O crescimento demográfico, o aumento das áreas urbanizadas e o desenvolvimento tecnológico são as causas desta situação que tende a agravar-se pela profusão e ampliação dos sistemas rodoviários, de aeroportos e de sistemas ferroviários. O aumento do ruído ambiente nas áreas urbanas não é sustentável, não apenas pelos efeitos negativos diretos ou cumulativos, que provoca na saúde pública, mas também pela forma como irá afetar as gerações futuras, com a degradação dos ambientes residenciais, sociais e educativos, e com os correspondentes prejuízos em termos económicos (WHO, 2011).

Os mecanismos fisiológicos que originam a surdez provocada por exposição ao ruído são bem conhecidos. Sabe-se que a perda parcial ou total da audição não é o único dano provocado pelo ruído, pois este pode trazer associados problemas cardiovasculares, hormonais, digestivos e

psicofisiológicos (perturbações da capacidade de concentração, de memória e do carácter) (e.g. EEA, 2014). Estes efeitos na saúde podem constituir um problema social, pois afetam a produtividade, diminuem a capacidade de aprendizagem, provocam o absentismo na escola e no trabalho, incrementando o consumo de drogas e a ocorrência de acidentes (e.g. WHO, 2011).

Assim, o ruído, ao constituir um problema ambiental que afeta a saúde pública, a qualidade de vida e a economia, requer que se promovam ações de prevenção e minimização em qualquer ação de planeamento ambiental.

3 IDENTIFICAÇÃO DA CONCESSIONÁRIA E DESCRIÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO

A entidade competente pela elaboração Mapa Estratégico de Ruído da Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4 é a Globalvia Transmontana A4, com sede em CAM- Centro de Assistência e Manutenção, Lugar da Lameira de Gache – Lameares, 5000 – 131 Vila Real.

A Autoestrada Transmontana é um projeto de construção, conservação e exploração da via rodoviária entre Vila Real e Quintanilha, com uma extensão de 134,7 km. Esta ligação permitiu a comunicação e coesão de toda a zona norte, diminuindo o tempo de deslocação, melhorando a segurança dos utilizadores e reduzindo a sinistralidade rodoviária. A Autoestrada Transmontana garante a ligação, em perfil de autoestrada, entre os municípios de Vila Real, Sabrosa, Alijó, Murça, Mirandela, Macedo de Cavaleiros e Bragança, sendo apresentada na Figura 1 a representação gráfica da concessão total. Na Tabela 1 são apresentadas as passagens de veículos registadas no ano de 2021 em cada sublanço da Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4 de acordo com o Relatório de Tráfego na Rede Nacional de Autoestradas 4º Trimestre de 2021 (IMT, IP, 2022).

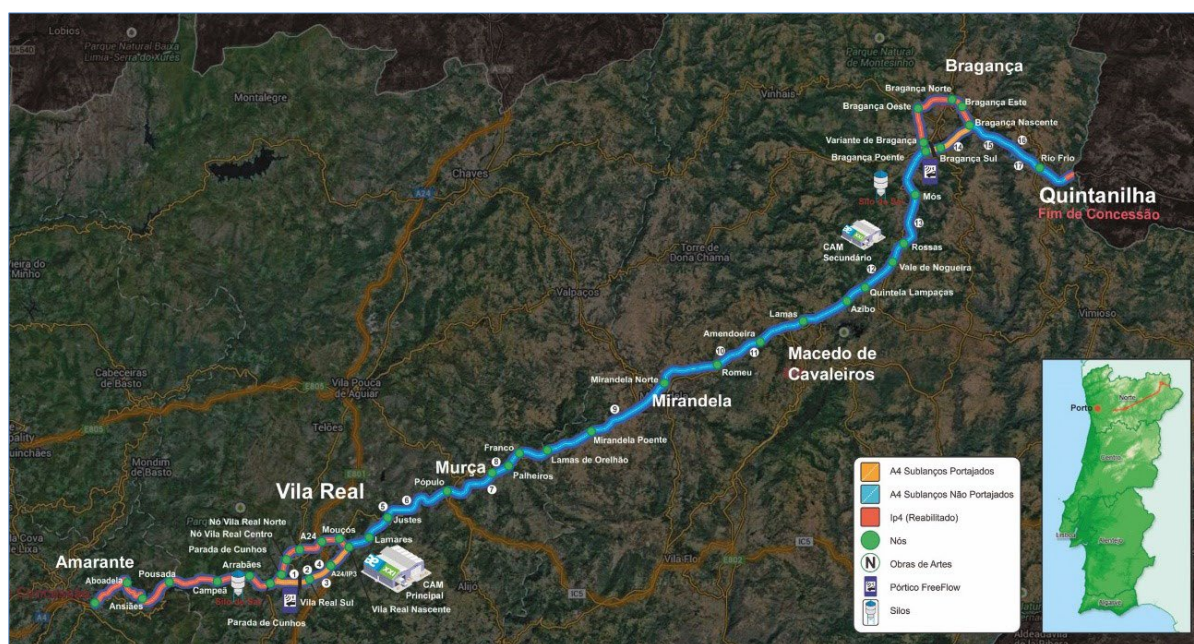


Figura 1: Representação gráfica da infraestrutura Globalvia - Transmontana.

Tabela 1: Passagens de veículos nos sublanços que integram a Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4.

Sublanço	Passagens de veículos (Ano de 2021)
Parada de Cunhos – Vila Real Sul	3 620 987
Vila Real Sul – A4/A24	3 699 095
A4/A24 – Vila Real Nascente	3 031 446
Vila Real Nascente – Lamares	4 399 613
Lamares – Justes	4 092 322
Justes – Pópulo	3 859 773
Pópulo – Murça	2 780 748
Murça – Palheiros	2 357 307
Palheiros – Franco	2 345 210
Franco – Lamas de Orelhão	2 398 393
Lamas de Orelhão – Mirandela Poente	2 552 144
Mirandela Poente – Mirandela Norte	1 946 184
Mirandela Norte – Romeu	2 134 596
Romeu – Amendoeira	2 113 424
Amendoeira – Lamas de Podence	2 063 432
Lamas de Podence – Azibo	2 241 054
Azibo – Quintela de Lampaças	2 154 120
Quintela de Lampaças – Vale de Nogueira	2 070 333
Vale de Nogueira – Santa Comba de Rossas	2 249 203
Santa Comba de Rossas – Mós	2 345 805
Mós – Bragança Poente	2 744 763
Bragança Poente – Bragança Sul	625 333
Bragança Sul – Bragança Nascente	828 787
Bragança Nascente – Rio Frio	1 306 631
Rio Frio – Quintanilha	839 238
Quintanilha – Quintanilha (Fronteira)	651 888

Na Figura 2 são apresentadas as freguesias atravessadas pela área de estudo, sublanços de Parada de Cunhos a Pópulo, bem como os dados da densidade populacional (dados dos Censos 2021).

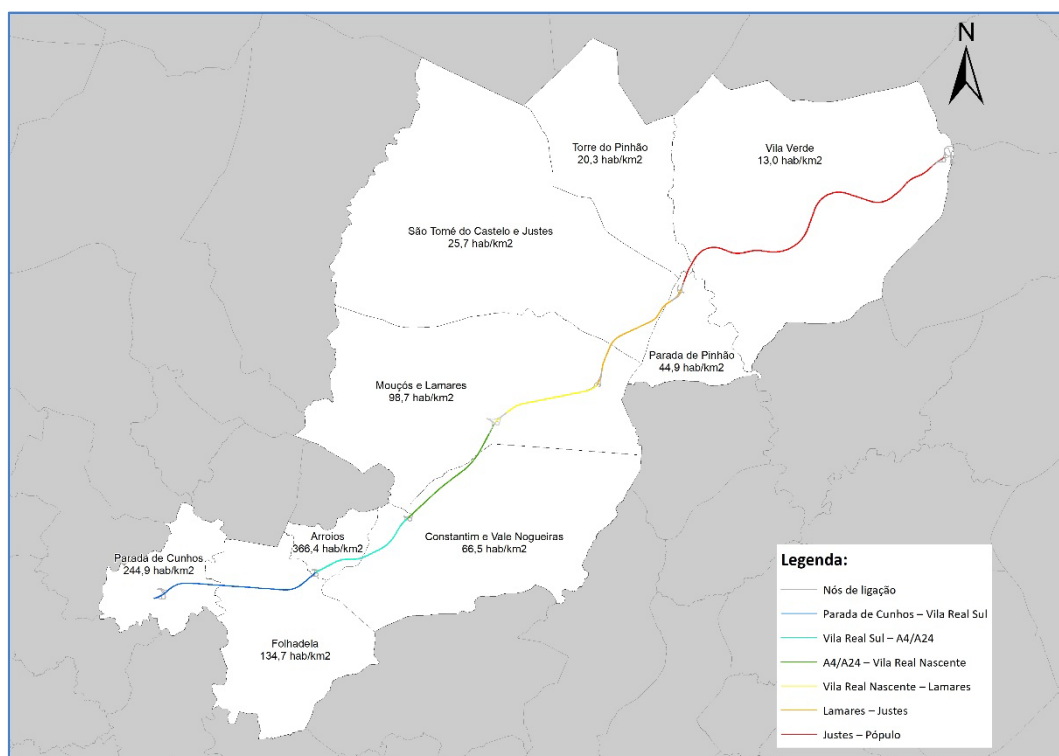


Figura 2: Freguesias atravessadas pela área de estudo, sublinçãos entre Parada de Cunhos e Pópulo, e respetiva densidade populacional (Censos 2021).

O número de alojamentos familiares, a população residente e a densidade populacional das freguesias atravessadas pelos sublinçãos em estudo é apresentado na Tabela 2.

Tabela 2: Número de alojamentos familiares, a população residente e a densidade populacional das freguesias atravessadas pela área de estudo, sublinçãos entre Parada de Cunhos e Pópulo (Censos 2021).

Freguesia	Alojamentos familiares	População residente	Densidade (hab./km²)
Vila Verde	246	547	13,0
Parada de Pinhão	119	257	44,9
Torre do Pinhão	117	296	20,3
Folhadela	867	2163	134,7
Arroios	385	1059	366,4
Parada de Cunhos	704	1724	244,9
União das freguesias de Constantim e Vale de Nogueiras	661	1730	66,5
União das freguesias de Mouços e Lames	1228	3182	98,7
União das freguesias de São Tomé do Castelo e Justes	431	1066	25,7

No que respeita à presença de proteção acústica, existem atualmente 9 barreiras acústicas localizadas ao longo da autoestrada A4 e respetivos acessos, entre o nó de Parada de Cunhos e Pópulo. Na Tabela 3 são apresentadas as barreiras propostas no último plano de ação (2020) e na Tabela 4 são apresentadas as características das barreiras incluídas no Mapa Estratégico de Ruído. Na Figura 3, Figura 4 e Figura 5 são apresentados exemplos dos diferentes tipos de barreiras acústicas existentes na A4.

Tabela 3: Barreiras propostas no último Plano de Ação (2020).

Identificação da barreira no plano de ação	Pk		Sentido	Material	Proposta de barreira	Ano de construção	Observações
	Inicial	Final					
B1	92+780	92+820	Crescente	Metálica	Colocação de barreira metálica com um comprimento de 40 metros por 2 metros de altura	2021 (alterada em 2022)	Barreira construída em betão. A barreira já foi alvo de alterações posteriores.
B2	93+075	93+015	Decrescente (no nó de saída)	Metálica	Colocação de barreira metálica com um comprimento de 60 metros por 2 metros de altura	-	Barreira não construída.

Nota: A barreira B1 do último plano de ação corresponde à barreira A4_B2 incluída no Mapa Estratégico de Ruído.

A barreira “B1” proposta no último plano de ação foi alvo de reformulação em 2022, pois verificou-se que a barreira proposta no plano de ação não foi eficaz, mantendo-se o incumprimento dos valores limite no recetor sensível. Após a verificação da não eficácia da barreira proposta no plano de ação, foi efetuado um estudo de dimensionamento, no sentido de alterar a barreira existente para garantir o cumprimento dos valores limite aplicáveis. Após a alteração da barreira, a eficácia da medida de minimização foi verificada por medições, que comprovam a sua eficácia.

A barreira “B2” proposta no último plano de ação não foi construída, porque verificou-se nas campanhas de monitorização de ruído que os níveis sonoros, no recetor sensível associado à barreira “B2”, encontram-se inferiores aos valores limite. O cumprimento dos valores limite neste recetor, verificou-se nos anos de 2021 ($L_n = 54$, $L_{den} = 62$) e 2022 ($L_n = 52$, $L_{den} = 61$).

Tabela 4: Características das barreiras acústicas existentes nos troços incluídos no Mapa Estratégico de Ruído da Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4 entre Parada de Cunhos e Pópulo.

Designação	Sublanoço	Sentido	Material	Pk		Altura (m)	
				Inicial	Final	Min	Máx
A4_B1	Parada de Cunhos – Vila Real Sul	Decrescente	Acrílico	91+731	91+767	3	3
			Betão	91+767	91+838	4,8	4,8
A4_B2	Vila Real Sul – A4/A24	Crescente	Betão	92+788	Nó 93 – ramo A	5	5
A4_B3	Vila Real Sul – A4/A24	Crescente	Betão	93+760	93+872	5	5
			Acrílico	93+872	93+938	4	4
A4_B4	Vila Real Sul – A4/A24	Crescente	Betão	94+217	94+272	2	2
A4_B5	Vila Real Sul – A4/A24	Decrescente	Betão	94+452	94+510	2,5	2,5
			Acrílico	94+510	94+603	2	2
A4_B6	Vila Real Sul – A4/A24	Crescente	Betão	94+454	94+510	3	3
			Acrílico	94+510	94+601	2	2
A4_B7	A4/A24 – Vila Real Nascente	Decrescente	Betão	96+367	96+485	4	4
A4_B8	Justes – Pópulo	Decrescente	Metálica	106+459	106+680	3	3
A4_B9	Justes – Pópulo	Crescente	Acrílico	115+097	115+271	2	2
			Betão	115+271	115+347	2	2

Nota: Independentemente do tipo de material de construção, todas as barreiras acústicas são do tipo “refletora”.



Figura 3: Barreira metálica, localizada entre o km 106+459 e o km 106+680, no sentido decrescente.



Figura 4: Barreira de Acrílico, localizada entre o km 93+872 e o km 93+938, no sentido crescente.



Figura 5: Barreira de Betão, localizada entre o km 93+760 e o km 93+872, no sentido crescente.

As áreas onde se encontram implementados os sublanços entre Parada de Cunhos e Pópulo, da Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4, são caracterizados maioritariamente por zonas agrícolas e florestais e pela existência de núcleos populacionais pequenos e dispersos ao longo da rodovia, como pode ser observado da Figura 6 à Figura 11. Existem também habitações isoladas não integradas nos aglomerados populacionais e uma Zona Industrial na proximidade da rodovia, aproximadamente entre o km 93+000 e o km 94+000. Na Tabela 5 são apresentados os lugares localizados na envolvente próxima à rodovia.

Tabela 5: Aglomerados populacionais localizados na envolvente à rodovia – A4 entre Parada de Cunhos e Pópulo.

Aglomerados populacionais	Localização aproximada relativa ao km de exploração da via	Localização geográfica relativa à rodovia
Parada de Cunhos	89+400	Norte
Relvas	89+600	Sul
Folhadela	91+100	Norte
Vila Nova de Cima	92+400	Noroeste
Torneiros	93+600	Norte
Couto	94+200	Norte
Constantim	94+500	Sudeste
Tojais	96+500	Nordeste
Santa Maria	97+000	Sudeste
Carvas	98+100	Sudeste
Sequeiros	98+700	Noroeste
Magarelos	99+400	Noroeste
Gache	101+300	Sul
Lamares	102+700	Noroeste
Justes	104+600	Noroeste

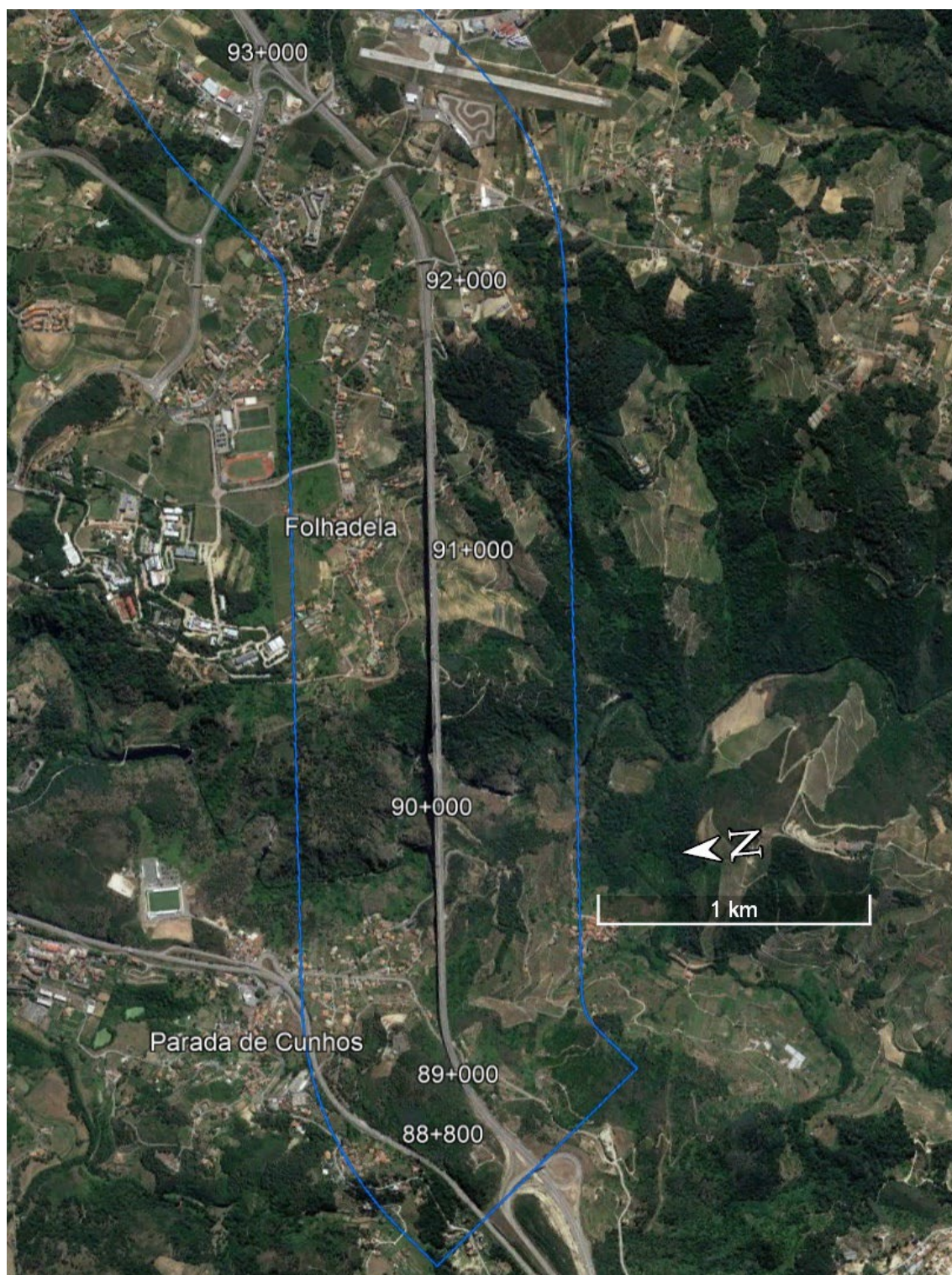


Figura 6: Identificação da área envolvente à rodovia A4, entre o km 88+800 e o km 93+000, sobre fotografia aérea. (Fotografia aérea obtida no software Google Earth, 2022).

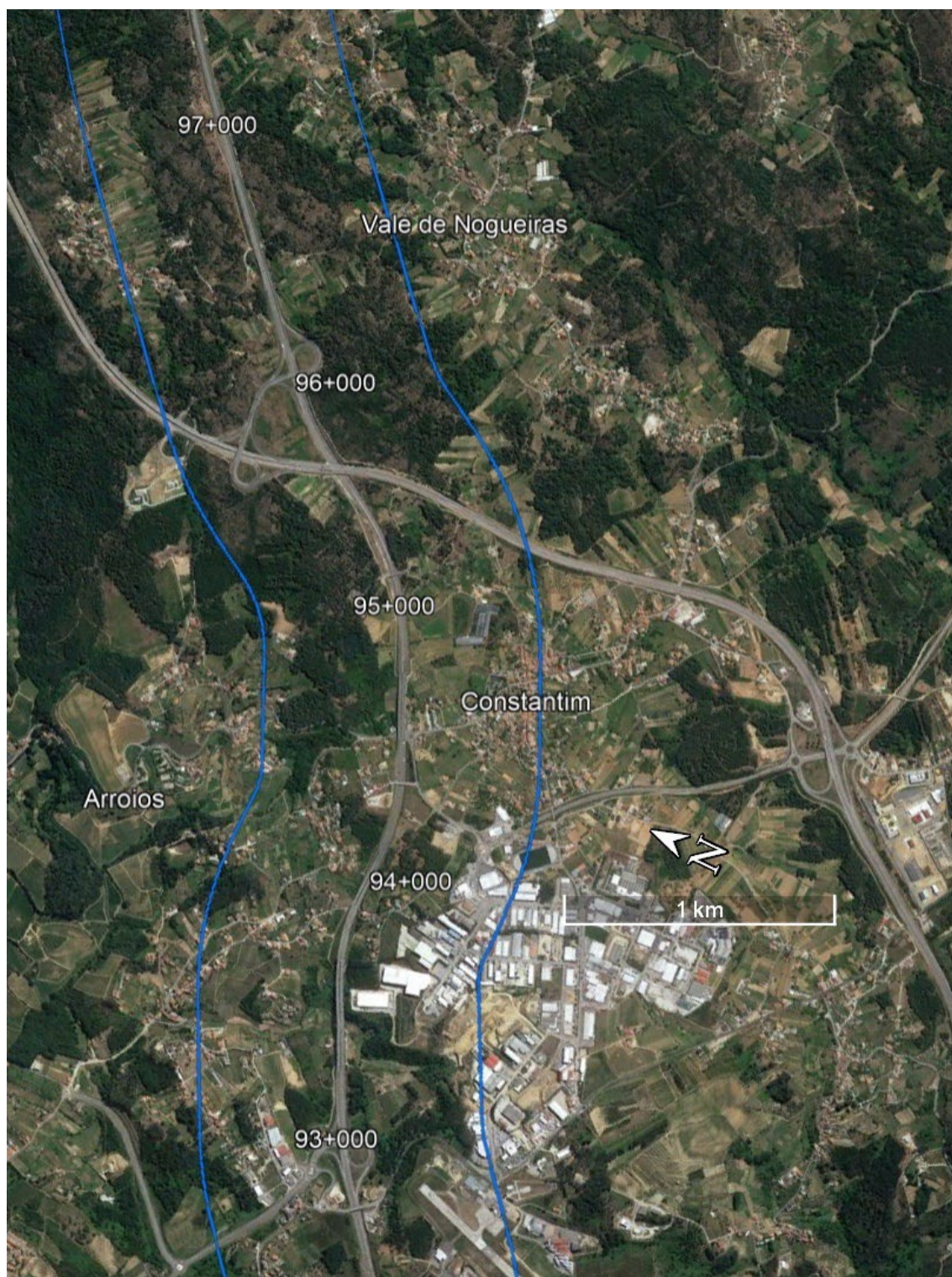


Figura 7: Identificação da área envolvente à rodovia A4, entre o km 93+000 e o km 97+000. sobre fotografia aérea. (Fotografia aérea obtida no software Google Earth, 2022).

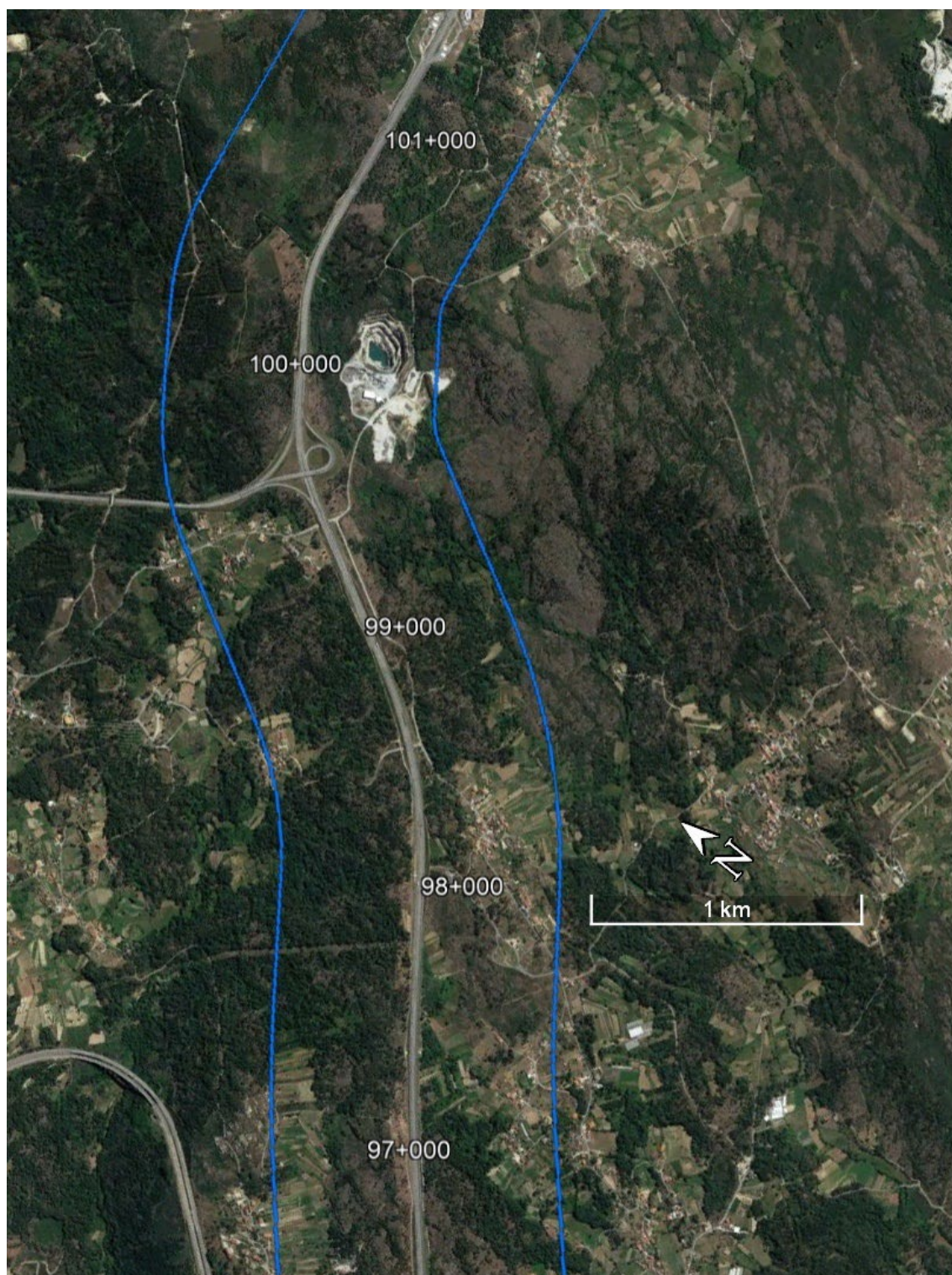


Figura 8: Identificação da área envolvente à rodovia A4, entre o km 97+000 e o km 101+000, sobre fotografia aérea. (Fotografia aérea obtida no software Google Earth, 2022).



Figura 9: Identificação da área envolvente à rodovia A4, entre o km 101+000 e o km 105+000, sobre fotografia aérea. (Fotografia aérea obtida no software Google Earth, 2022).

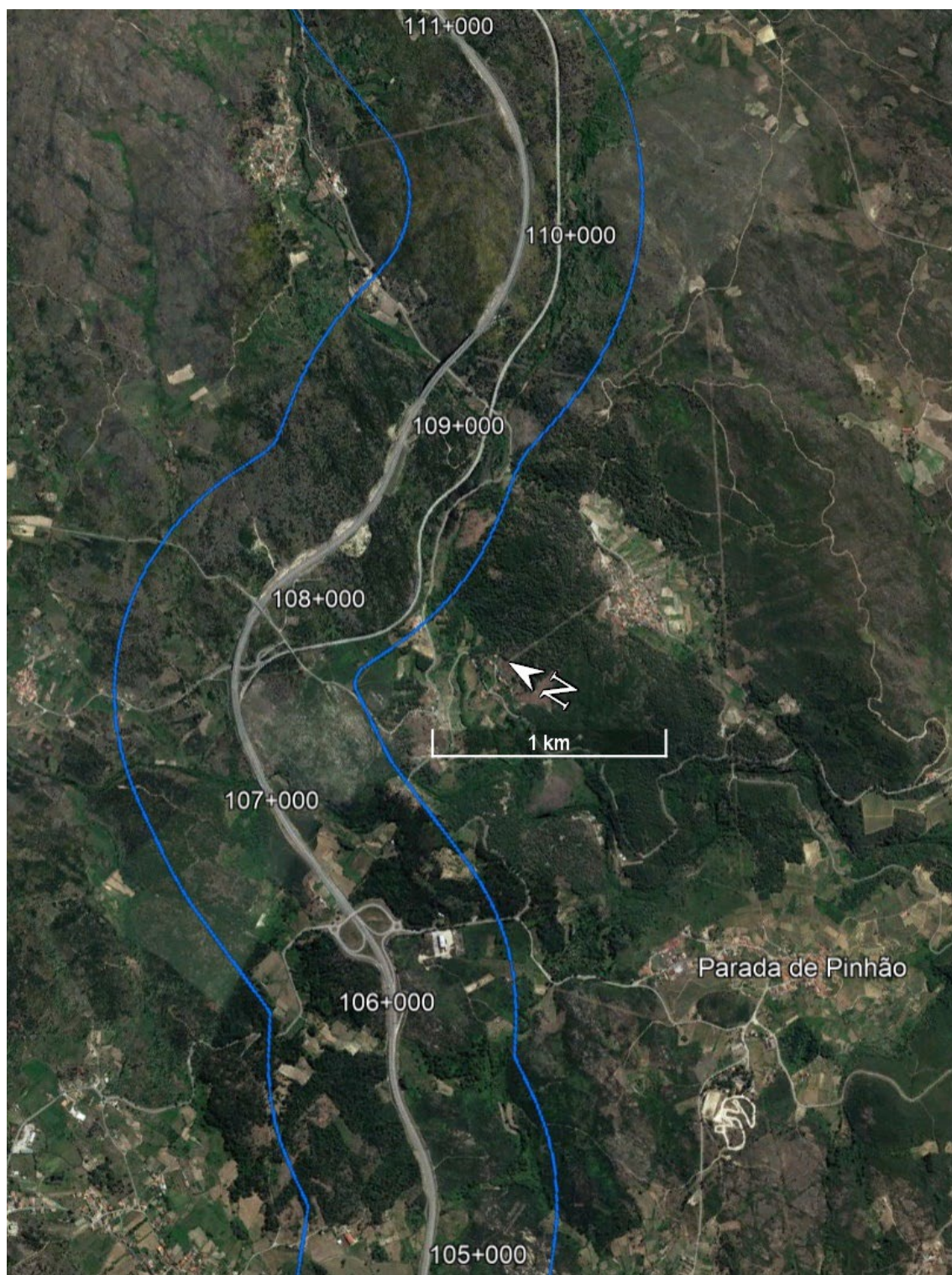


Figura 10: Identificação da área envolvente à rodovia A4, entre o km 105+000 e o km 111+000, sobre fotografia aérea. (Fotografia aérea obtida no software Google Earth, 2022).



Figura 11: Identificação da área envolvente à rodovia A4, entre o km 111+000 e o km 115+800, sobre fotografia aérea. (Fotografia aérea obtida no software Google Earth, 2022).

4 ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO

O atual quadro legal relativo ao ruído ambiente é suportado no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, que aprova o Regulamento Geral de Ruído (RGR) em vigor e no Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho (que transpõe a Diretiva n.º 2002/49/CE), na sua redação atual, alterado e republicado pelo Decreto-lei nº 84-A/2022, de 9 de setembro, e este alterado pelo Decreto-Lei n.º 23/2023, de 5 de abril, o qual torna obrigatória a adoção, em Portugal, de métodos europeus comuns de avaliação de ruído ambiente estabelecidos no anexo II da Portaria 42/2023, de 9 de fevereiro.

A Diretiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Junho, relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente, foi alterada pelos seguintes diplomas:

- Diretiva (UE) 2015/996 da Comissão de 19 de maio de 2015, que procedeu à alteração do seu anexo II, estabelecendo métodos comuns de avaliação do ruído;
- Regulamento (UE) n.º 2019/1010, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 5 de junho de 2019, que veio harmonizar as obrigações de comunicação de informações no âmbito da legislação no domínio do ambiente;
- Diretiva (UE) n.º 2020/367, da Comissão, de 4 de março de 2020, que veio a alterar o seu anexo III estabelecendo novos métodos de avaliação dos efeitos prejudiciais do ruído ambiente na saúde;
- Diretiva Delegada (UE) n.º 2021/1226, da Comissão, de 21 de dezembro de 2020, que veio estabelecer as adaptações que se revelaram necessárias em virtude do progresso técnico e científico, alterando, pela segunda vez, o seu anexo II relativo aos métodos comuns de avaliação do ruído;

4.1 DEFINIÇÕES

Salientam-se as principais definições constantes do Decreto-Lei n.º 146/2006, na sua redação atual, e/ou do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, consideradas relevantes para a interpretação do presente relatório.

«**Avaliação**» a quantificação de um indicador de ruído ou dos efeitos prejudiciais a ele associados;

«**Efeitos prejudiciais**» os efeitos nocivos para a saúde e bem-estar humanos;

«**Grande infra-estrutura de transporte rodoviário**» o lanço ou lanços de uma estrada municipal, regional, nacional ou internacional, identificados por um município ou pela EP—Estradas de Portugal, E. P. E., onde se verifiquem mais de três milhões de passagens de veículos por ano;

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

«**Indicador de ruído diurno-entardecer-noturno (L_{den})**» o indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

$$L_{den} = 10 \times \log \frac{1}{24} \left[13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right]$$

«**Indicador de ruído diurno (L_d) ou (L_{day})**» o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP ISO 1996-1:2021, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano;

«**Indicador de ruído do entardecer (L_e) ou ($L_{evening}$)**» o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP ISO 1996-1:2021, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano;

«**Indicador de ruído noturno (L_n) ou (L_{night})**» o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP ISO 1996-1:2021, determinado durante uma série de períodos noturnos representativos de um ano;

«**Mapa de Ruído**» o descritor do ruído ambiente exterior, expresso pelos indicadores L_{den} e L_n , traçado em documento onde se representam as isófonas e as áreas por elas delimitadas às quais corresponde uma determinada classe de valores expressos em dB(A);

«**Mapa estratégico de ruído**» um mapa para fins de avaliação global da exposição ao ruído ambiente exterior, em determinada zona, devido a várias fontes de ruído, ou para fins de estabelecimento de previsões globais para essa zona;

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

- i) Período diurno - das 7 às 20 horas;
- ii) Período do entardecer - das 20 às 23 horas;
- iii) Período noturno - das 23 às 7 horas;"

«**Planeamento acústico**» o controlo do ruído futuro, através da adoção de medidas programadas, tais como o ordenamento do território, a engenharia de sistemas para a gestão do tráfego, o planeamento da circulação e a redução do ruído por medidas adequadas de isolamento sonoro e de controlo do ruído na fonte;

«**Planos de ação**» os planos destinados a gerir o ruído no sentido de minimizar os problemas dele resultantes, nomeadamente pela redução do ruído;

«**Recetor sensível**» o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana;

«**Ruído ambiente**» um som externo indesejado ou prejudicial gerado por atividades humanas, incluindo o ruído produzido pela utilização de grandes infra-estruturas de transporte rodoviário, ferroviário e aéreo e instalações industriais, designadamente as definidas no anexo I do Decreto-Lei n.º 194/2000, de 21 de Agosto, com as alterações introduzidas pelos Decretos-Leis n.ºs 152/2002, de 23 de Maio, 69/2003, de 10 de Abril, 233/2004, de 14 de Dezembro, e 130/2005, de 16 de Agosto;

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

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

«**Valor limite**» o valor de L_{den} ou de L_n que, caso seja excedido, dá origem à adoção de medidas de redução do ruído por parte das entidades competentes.

4.2 VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO

De acordo com o estabelecido no *Capítulo II, Artigo 6º, número 2* do RGR compete aos municípios estabelecer nos planos municipais de ordenamento do território a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas, e em função da classificação efetuada devem ser respeitados os valores limite de exposição.

No Capítulo III, Artigo 11º, número 1, 2 e 3 do RGR são definidos os valores limite de exposição em função da classificação de uma zona como mista ou sensível. Os valores limite de exposição a ser respeitados são os constantes na Tabela 6.

De referir que à data de elaboração ou revisão dos planos municipais de ordenamento do território já se encontrava projetada a GTR em análise, Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4, e assim, segundo a alínea e), número 1, Artigo 11º, do RGR, os recetores sensíveis localizados em zonas sensíveis na sua envolvente não devem ficar expostos a ruído ambiente exterior superior a 60 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 50 dB(A), expresso pelo indicador L_n .

O PDM em vigor do município de Vila Real encontra-se publicado desde 22 de março de 2011, através do Aviso n.º 7317/2011, e de acordo com a análise da “Planta de Ordenamento – Zonamento Acústico (dia)” e “Planta de Ordenamento – Zonamento Acústico (noite)” é possível verificar que não estão definidas zonas sensíveis na envolvente da GTR em análise.

O PDM em vigor do município de Sabrosa encontra-se publicado desde 06 de janeiro de 2015, através do Aviso n.º 95/2015, e de acordo com a análise da “Planta de Ordenamento - 1B - Classificação Acústica e Estrutura Ecológica Municipal” é possível verificar que não estão definidas zonas sensíveis na envolvente da GTR em análise.

O PDM em vigor do município de Alijó encontra-se publicado desde 27 de maio de 2014, através do Aviso n.º 6460/2014, e de acordo com a análise da “Planta de Ordenamento - Classificação Acústica - 1B.1” é possível verificar que não estão definidas zonas sensíveis na envolvente da GTR em análise.

Tabela 6: Valores limite de exposição de acordo com o a classificação de zona definida no RGR.

Classificação de zona	Indicador de ruído	
	L_{den} dB(A)	L_n dB(A)
Zonas mistas	65	55
Zonas sensíveis	55	45
Zonas não classificadas	63	53
Zonas sensíveis em cuja proximidade exista em exploração, à data da entrada em vigor do RGR, uma grande infraestrutura de transporte.	65	55
Zonas sensíveis em cuja proximidade esteja projetada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal de ordenamento do território, uma grande infraestrutura de transporte que não aéreo	60	50

5 EQUIPA TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO

O Mapa Estratégico de Ruído da Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4 entre Parada de Cunhos e Pópulo foi realizado pela empresa MONITAR, Lda. A descrição da equipa responsável é apresentada na Tabela 7.

As medições acústicas foram efetuadas pelo Laboratório MonitarLab. O Monitarlab é um laboratório de ensaios acreditado para ensaios na área da acústica e vibrações (o certificado de acreditação L0558 pode ser consultado online http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0558).

Tabela 7: Equipa responsável pela elaboração dos MER.

Nome	Qualificação profissional
Coordenação	
Paulo Pinho	Licenciatura em Engenharia do Ambiente
	Mestrado em Poluição Atmosférica
	Doutoramento em Ciências Aplicadas ao Ambiente
André Fonseca	Licenciatura em Engenharia do Ambiente
Laboratório Acreditado	
MonitarLab (http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?ID=L0558)	

6 METODOLOGIA

A qualidade da avaliação do ruído ambiente por modelação depende da metodologia utilizada. O Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho, na sua redação atual (alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 84-A/2022, de 9 de setembro, e este alterado pelo Decreto-Lei n.º 23/2023, de 5 de abril) define os algoritmos de cálculo a utilizar para cada tipo de fonte.

O resultado da modelação depende, não só dos algoritmos de cálculo selecionados e das opções de cálculo (tais como o número de reflexões a considerar), mas também da qualidade da informação de base (cartografia, caracterização da fonte sonora, dados meteorológicos).

De forma a homogeneizar a metodologia a aplicar pelas entidades com responsabilidade na elaboração de mapas de ruído, a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) definiu diretrizes para apoiar a sua elaboração no documento “Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído – Método CNOSSOS-EU” (APA, 2022).

A metodologia aplicada na elaboração do Mapa Estratégico de Ruído da Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4 entre Parada de Cunhos e Pópulo foi a indicada nas Diretrizes da APA, considera os métodos europeus comuns de avaliação de ruído ambiente e está descrita nos pontos seguintes.

6.1 INDICADORES DE RUÍDO

De acordo com as “Diretrizes para elaboração de mapas de ruído - métodos CNOSSOS-EU” (APA, 2022) e com o Anexo IV da Portaria 42/2023, de 9 de fevereiro, o MER reporta-se aos indicadores L_{den} e L_n , ambos calculados a uma altura acima do solo de 4 metros.

6.2 MÉTODOS DE CÁLCULO

Para a realização do MER foi utilizado um modelo onde foram aplicados os métodos de cálculo definidos no Anexo II (Métodos de avaliação dos indicadores de ruído) da Portaria n.º 42/2023, de 9 de fevereiro.

Foram assim aplicados os métodos resultantes do projeto CNOSSOS-EU (Métodos Comuns de Avaliação do Ruído na Europa) para a fonte de ruído de tráfego rodoviário em avaliação.

O software de previsão de níveis sonoros utilizado para a obtenção do MER foi o IMMI - *Noise Prediction & Noise Mapping Software*, versão 2019.

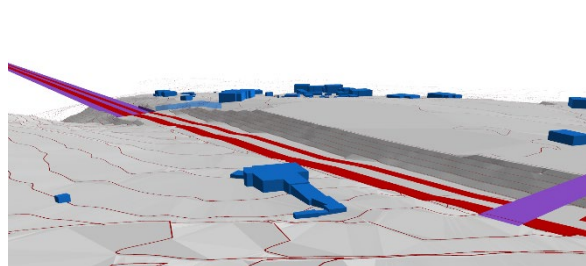
6.3 INFORMAÇÃO CARTOGRÁFICA DE BASE

A elaboração da cartografia de base utilizada foi da responsabilidade da empresa Socarto, Lda. A cartografia foi homologada pela Direção Geral do Território, com as exigências de cartografia à escala de 1:2000, em 21 de dezembro de 2020 com o número de processo 735. O proprietário da Cartografia identificado no processo é a Globalvia Transmontana. A cartografia utilizada está incluída na listagem da cartografia homologada pela Direção-Geral do Território e disponibilizada no seguinte *link* <https://www.dgterritorio.gov.pt/sites/default/files/ficheiros-cartografia/Listagem%20de%20toda%20a%20cartografia%20homologada%20ate%202022-12-31.pdf>.

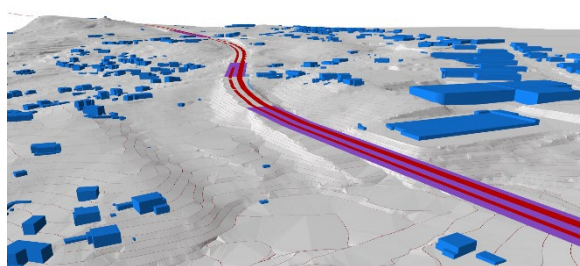
Para a criação do modelo digital do terreno, a cartografia de base incluiu:

- Os elementos da rodovia e estruturas adjacentes como berma, eixo de via, taludes;
- A altimetria do terreno adjacente à rodovia (curvas de nível cotadas);
- A localização e altura do edificado, cuja informação consta da cartografia homologada;
- A identificação da utilização do edificado, isto é edifícios habitacionais, edifícios não habitacionais (anexos, indústrias, comércio, garagens, etc.), edifícios escolares, edifícios hospitalares, outros recetores sensíveis (hotéis, igrejas, lares, juntas de freguesia, etc.);
- A identificação do uso do solo.

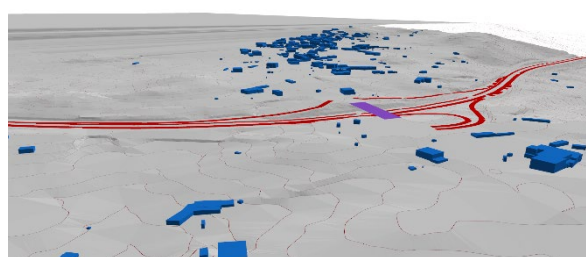
Na Figura 12 são apresentadas imagens resultantes da modelação digital do terreno onde se pode observar a correção com que o modelo digital foi elaborado.



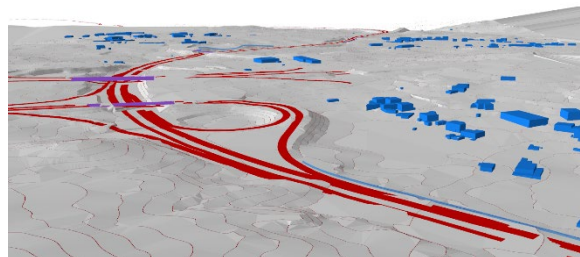
Aprox. ao pK 91+900



Aprox. ao pK 93+800



Aprox. ao pK 102+600



Aprox. ao pK 115+300

Figura 12: Imagens resultantes da modelação digital do terreno na envolvente à rodovia A4, entre os sublanços Parada de Cunhos e Pópulo.

6.4 CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES SONORAS

6.4.1 Tráfego rodoviário

O volume de tráfego utilizado na elaboração do MER é relativo ao ano de 2021 e foi obtido por contagem automática de tráfego pela concessionária.

O tráfego médio horário (TMH) no ano de 2021, para os períodos de referência diurno, entardecer e noturno para os sublanços avaliados entre Parada de Cunhos e Pópulo da Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4 é apresentado na Tabela 8.

Tabela 8: Tráfego médio horário (TMH) de 2021, para os períodos de referência diurno, entardecer e noturno e por categoria de veículo da Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4, entre Parada de Cunhos e Pópulo.

Período	Categoria 1 Ligeiros	Categoria 2 Pesados Médios	Categoria 3 Pesados	Categoria 4 Ciclomotores e motociclos
Parada de Cunhos - Vila Real				
Diurno	542	41	42	16
Entardecer	254	16	17	7
Noturno	61	11	12	2
Vila Real - A24/IP3				
Diurno	563	39	40	12
Entardecer	279	14	15	6
Noturno	63	10	11	1
A24/IP3 - Vila Real Nascente				
Diurno	453	35	36	11
Entardecer	217	13	14	8
Noturno	55	9	10	3
Vila Real Nascente - Lamares				
Diurno	691	38	39	11
Entardecer	331	15	16	7
Noturno	80	9	10	2
Lamares - Justes				
Diurno	631	40	41	17
Entardecer	293	16	17	7
Noturno	69	10	11	2
Justes - Pópulo				
Diurno	598	38	39	13
Entardecer	277	15	16	6
Noturno	64	9	10	1

Tendo em consideração que não existem contagens por parte da concessionária nos nós de acesso à autoestrada, considerou-se, como estimativa, que o tráfego a circular nos nós corresponde ao tráfego do sublanço adjacente com maior volume de tráfego, dividindo de forma uniforme o tráfego pelos ramos de acesso.

A definição das velocidades consideradas no modelo teve por base os respetivos limites de velocidade definidos nos sublanços em estudo, que são apresentados na Tabela 9, sendo estas ajustadas de forma a aproximar o modelo à realidade, ver ponto relativo à validação do modelo. Na Tabela 10 são apresentadas as velocidades consideradas no modelo para as diferentes categorias de veículos e que são aplicadas a todos os sublanços entre Parada de Cunhos e Pópulo.

Tabela 9: Limites de velocidades para a A4 entre Parada de Cunhos e Pópulo.

Sublanço	Limites de velocidades (km/h)
Parada de Cunhos - Vila Real	120
Vila Real - A24/IP3	
A24/IP3 - Vila Real Nascente	
Vila Real Nascente - Lamares	100
Lamares - Justes	
Justes - Pópulo	

Tabela 10: Velocidade de circulação na rodovia por categoria de veículos, para os períodos de referência diurno, entardecer e noturno consideradas no modelo em todos os sublanços.

Sublanços	Categoria de veículos	Velocidade considerada (km/h)		
		Período diurno	Período entardecer	Período noturno
Parada de Cunhos - Vila Real Vila Real - A24/IP3 A24/IP3 - Vila Real Nascente	Categoria 1 – Veículos Ligeiros	130	135	140
	Categoria 2 – Veículos Pesados Médios	120	125	130
	Categoria 3 – Veículos Pesados	90	95	100
	Categoria 4 – Ciclomotores e motociclos	120	125	130
Vila Real Nascente - Lamares Lamares - Justes Justes - Pópulo	Categoria 1 – Veículos Ligeiros	120	125	130
	Categoria 2 – Veículos Pesados Médios	110	115	120
	Categoria 3 – Veículos Pesados	80	85	90
	Categoria 4 – Ciclomotores e motociclos	120	125	130

6.4.2 Pavimento da rodovia

O pavimento da rodovia da Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4 entre Parada de Cunhos e Pópulo é constituído, na sua totalidade por uma camada de desgaste do tipo “AC14 surf”, de construção tradicional, com inertes graníticos e betume 45/80. No modelo a camada de desgaste utilizada foi a camada de desgaste de referência de acordo com o CNOSSOS-EU.

6.5 OPÇÕES DE CÁLCULO

O Mapa de Ruído foi elaborado considerando uma grelha de cálculo com uma resolução de 10x10 metros e para efeito de cálculo, no modelo, foi considerada a primeira ordem de reflexões. A largura da área de cálculo considerada na elaboração dos MER foi a considerada na cartografia homologada utilizada, ou seja, uma largura de aproximadamente 1000 metros centrada no eixo da via. O raio máximo de busca utilizado foi de 2000 metros.

O tipo de solo considerado na modelação foi solo poroso ($G=1$) nas áreas de vegetação, agrícolas e florestais e solo duro ($G=0$) nas zonas de pouca porosidade, rios, zona de areais e áreas de pavimento de asfalto, cimento ou calçada portuguesa. A identificação das áreas para classificar o tipo de solo teve em consideração a Carta de Uso e Ocupação do Solo para o ano 2018 da Direção-Geral do Território (DGT) e trabalho de campo.

Em termos meteorológicos adotaram-se as percentagens de ocorrência média anual de condições meteorológicas favoráveis à propagação do ruído indicadas pelas Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído – Método CNOSSOS-EU (APA, 2022): 50% no período diurno; 75% no período entardecer; e 100% no período noturno.

O cálculo do nível sonoro das fachadas é efetuado de acordo com as configurações de cálculo descritas nas “Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído – Método CNOSSOS-EU” (APA, 2022):

- Distância entre ponto de receção (ponto de cálculo do nível sonoro) e a fachada: 0,10 m;
- Excluem-se dos cálculos as reflexões nas fachadas em causa;
- Distribuição em intervalos regulares dos pontos de receção nas fachadas dos edifícios, conforme descrito no Caso 1B do item Associação de pontos de avaliação de ruído a fogos e às pessoas neles residentes do ponto 2.8 do CNOSSOS-EU.

6.6 VALIDAÇÃO DE LONGA DURAÇÃO

De acordo com as “Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído – Método CNOSSOS-EU” (APA, 2022) e de forma a conferir robustez aos dados de entrada e resultados do Mapa Estratégico de Ruído da Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4 entre Parada de Cunhos e Pópulo foi efetuada a validação do modelo utilizado.

Os valores obtidos para os indicadores de ruído L_{den} e L_n obtidos por modelação foram comparados com valores obtidos em medições de campo. Uma vez que a simulação realizada se reporta a intervalos de tempo de longa duração, as medições acústicas para a validação do modelo foram realizadas com a metodologia definida no “Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente – no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996” (APA, 2020). As medições foram efetuadas pelo laboratório acreditado MonitarLab (o certificado de acreditação L0558 pode ser consultado no sítio internet do Instituto Português de Acreditação (IPAC) http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0558).

A seleção dos locais de medição para a validação do modelo utilizado para a obtenção do Mapa de Ruído seguiu os seguintes critérios: influência predominante da fonte de ruído em análise – rodovia A4, proximidade da rodovia, e segurança do equipamento contra atos de vandalismo.

Foram selecionados 3 locais para realização de medições de ruído, designados por P1, P2 e P3, e as medições foram efetuadas a 4 metros acima do solo. Na Tabela 11 e Tabela 12 são apresentadas, respetivamente, as localizações dos locais de medição de ruído e o tráfego médio horário, para os períodos de referência diurno, entardecer e noturno para os dias de medição de ruído nos locais de medição. O tráfego médio horário, no período em que ocorreram as medições de ruído, foi fornecido pela concessionária. Da Figura 13 à Figura 15 são apresentadas as localizações dos locais de validação.

Tabela 11: Localização dos locais de medição de ruído.

Local de Medição	Freguesia/Concelho (CAOP 2021)	Coordenadas planimétricas (M,P) (PT-TM06 / ETRS89)	Distância aproximada ao eixo da rodovia (m)	Posição do local de medição relativamente à rodovia
P1	União das freguesias de Constantim e Vale de Nogueiras / Vila Real	M: 38332 P: 181735	15	Pk 97+600 Sentido decrescente
P2	União das freguesias de São Tomé do Castelo e Justes / Vila Real	M: 43469 P: 185883	15	Pk 104+725 Sentido decrescente
P3	Vila Verde / Alijó	M: 49639 P: 189403	15	Pk 93+220 Sentido decrescente

Tabela 12: Tráfego médio horário (TMH), para os períodos de referência diurno, entardecer e noturno para os dias de medição de ruído nos locais de medição P1, P2 e P3.

Veículos	TMH diurno	TMH entardecer	TMH noturno
P1 (A24/IP3 - Vila Real Nascente)			
Categoria 1 - Ligeiros	437,2	155,9	48,7
Categoria 2 -Pesados Médios	65,8	25,3	18,3
Categoria 3 - Pesados	21,2	7,3	3,9
Categoria 4 - Ciclomotores e motociclos	11,1	6,3	2,2
P2 (Lamares - Justes)			
Categoria 1 - Ligeiros	623,5	219,8	60,0
Categoria 2 -Pesados Médios	73,7	28,2	19,2
Categoria 3 - Pesados	27,3	9,4	5,0
Categoria 4 - Ciclomotores e motociclos	15,8	4,2	1,0

Veículos	TMH diurno	TMH entardecer	TMH noturno
P3 (Justes - Pópulo)			
Categoria 1 - Ligeiros	588,1	206,7	56,0
Categoria 2 - Pesados Médios	71,3	29,0	19,4
Categoria 3 - Pesados	23,4	8,4	3,5
Categoria 4 - Ciclomotores e motociclos	13,3	3,6	1,7

Os níveis de pressão sonora obtidos por medição foram comparados com os níveis de pressão sonora obtidos por aplicação do modelo de cálculo utilizando os mesmos dados de tráfego. Os resultados obtidos são apresentados na Tabela 13.

Tabela 13: Comparação dos níveis de pressão sonora obtidos por medição com os níveis de pressão sonora obtidos por aplicação do modelo de cálculo.

Local de medição	Indicador	L _{Aeq} Modelado [dB(A)]	L _{Aeq} Medido [dB(A)]	L _{Aeq} modelado - L _{Aeq} medido [dB(A)]
P1	L _n	65	67	2
	L _{den}	74	76	2
P2	L _n	66	68	2
	L _{den}	75	77	2
P3	L _n	66	68	2
	L _{den}	75	77	2



Figura 13: Fotografia aérea indicando a localização e fotografia do local de medição de ruído P1 e fotografias do equipamento de medição.



Figura 14: Fotografia aérea indicando a localização e fotografia do local de medição de ruído P2 e fotografias do equipamento de medição.



Figura 15: Fotografia aérea indicando a localização e fotografia do local de medição de ruído P3 e fotografias do equipamento de medição.

6.7 POPULAÇÃO EXPOSTA

A estimativa da população exposta, por classe de ruído (para os indicadores L_{den} e L_n), teve por base os dados de população residente e o número de alojamentos familiares de cada freguesia, dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estatística (INE) no seu sítio de internet (www.ine.pt), e referentes aos censos de 2021, de acordo com as “Diretrizes para elaboração de mapas de ruído - métodos CNOSSOS-EU” (APA, 2022).

Os dados da população residente, o número de alojamentos familiares e habitantes por alojamento familiar nas freguesias afetadas pelo ruído proveniente da Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4 entre Parada de Cunhos e Pópulo são apresentados na Tabela 14. O n.º de habitantes por alojamento foi calculado, considerando que a população residente se distribui uniformemente pelos alojamentos familiares existentes. A identificação dos edifícios habitacionais na área próxima da rodovia em análise teve por base a cartografia homologada fornecida pela concessionária.

Tabela 14: População residente e o número de alojamentos familiares nas freguesias afetadas pelo ruído proveniente da Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4 entre Parada de Cunho e Pópulo (dados dos censos de 2021).

Freguesia (Município)	Alojamentos familiares	População residente	Habitantes/Alojamento familiar
Vila Verde (Alijó)	547	246	2,2
Parada de Pinhão (Sabrosa)	257	119	2,2
Torre do Pinhão (Sabrosa)	296	117	2,5
Arroios (Vila Real)	1059	385	2,8
Folhadela (Vila Real)	2163	867	2,5
Parada de Cunhos (Vila Real)	1724	704	2,4
Constantim e Vale de Nogueiras (Vila Real)	1730	661	2,6
Mouços e Lamares (Vila Real)	3182	1228	2,6
São Tomé do Castelo e Justes (Vila Real)	1066	431	2,5

7 RESULTADOS

De acordo com as “Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído – Método CNOSSOS-EU” (APA, 2022), o Mapa Estratégico de Ruído deverá incluir peças escritas (memória descritiva e resumo não técnico) e peças desenhadas (cartogramas).

O Mapa Estratégico de Ruído dos sublanços entre Parada de Cunhos e Pópulo da Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4 inclui como peças escritas o presente documento e o documento “RD_PT_01_837_842_RNT - Mapa Estratégico de Ruído - Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4 (Parada de Cunhos - Pópulo) - Resumo Não Técnico”.

7.1 CARTOGRAMAS

As peças desenhadas onde são expressos os indicadores L_{den} e L_n do Mapa Estratégico de Ruído da Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4 entre Parada de Cunhos e Pópulo são apresentadas no cartograma L_{den} : “RD_PT_01_837_842_Lden” e no cartograma L_n “RD_PT_01_837_842_Lnight” e contêm a seguinte informação: denominação da área abrangida e toponímia; identificação dos tipos de fontes sonoras consideradas; métodos de cálculo adotados; escala; ano a que se reportam os resultados; e legenda para a relação cores de níveis sonoros.

7.2 POPULAÇÃO EXPOSTA

O número estimado de pessoas residentes fora das aglomerações expostas a diferentes gamas de valores L_{den} e L_n , a 4 m de altura, na fachada mais exposta, considerando o ruído emitido pela GTR – A4 entre Parada de Cunhos e Pópulo é apresentado na Tabela 15. Esta informação foi também desagregada por concelho e é apresentada na Tabela 16 a Tabela 18.

Na Tabela 19 é apresentada a área, número de habitações, escolas e de pessoas expostas a diferentes gamas de valores L_{den} , a 4 m de altura, na fachada mais exposta, considerando o ruído emitido pela GTR A4 entre Parada de Cunhos e Pópulo.

Tabela 15: Número estimado de pessoas residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores L_{den} e L_n , a 4 m de altura, na fachada mais exposta, considerando o ruído emitido pela GTR A4 entre Parada de Cunhos e Pópulo.

Gama de valores L_{den}	N.º estimado de pessoas	Gama de valores L_n	N.º estimado de pessoas
$55 < L_{den} \leq 60$	192	$45 < L_n \leq 50$	294
$60 < L_{den} \leq 65$	38	$50 < L_n \leq 55$	62
$65 < L_{den} \leq 70$	3	$55 < L_n \leq 60$	5
$70 < L_{den} \leq 75$	0	$60 < L_n \leq 65$	0
$L_{den} > 75$	0	$65 < L_n \leq 70$	0
		$L_n > 70$	0

Tabela 16: Número estimado de pessoas residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores L_{den} e L_n , a 4 m de altura, na fachada mais exposta, considerando o ruído emitido pela GTR A4 no concelho de Vila Real.

Gama de valores L_{den}	N.º estimado de pessoas	Gama de valores L_n	N.º estimado de pessoas
$55 < L_{den} \leq 60$	152	$45 < L_n \leq 50$	249
$60 < L_{den} \leq 65$	36	$50 < L_n \leq 55$	58
$65 < L_{den} \leq 70$	3	$55 < L_n \leq 60$	5
$70 < L_{den} \leq 75$	0	$60 < L_n \leq 65$	0
$L_{den} > 75$	0	$65 < L_n \leq 70$	0
		$L_n > 70$	0

Tabela 17: Número estimado de pessoas residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores L_{den} e L_n , a 4 m de altura, na fachada mais exposta, considerando o ruído emitido pela GTR A4 no concelho de Sabrosa.

Gama de valores L_{den}	N.º estimado de pessoas	Gama de valores L_n	N.º estimado de pessoas
$55 < L_{den} \leq 60$	7	$45 < L_n \leq 50$	5
$60 < L_{den} \leq 65$	2	$50 < L_n \leq 55$	4
$65 < L_{den} \leq 70$	0	$55 < L_n \leq 60$	0
$70 < L_{den} \leq 75$	0	$60 < L_n \leq 65$	0
$L_{den} > 75$	0	$65 < L_n \leq 70$	0
		$L_n > 70$	0

Tabela 18: Número estimado de pessoas residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores L_{den} e L_n , a 4 m de altura, na fachada mais exposta, considerando o ruído emitido pela GTR A4 no concelho de Alijó.

Gama de valores L_{den}	N.º estimado de pessoas	Gama de valores L_n	N.º estimado de pessoas
$55 < L_{den} \leq 60$	33	$45 < L_n \leq 50$	40
$60 < L_{den} \leq 65$	0	$50 < L_n \leq 55$	0
$65 < L_{den} \leq 70$	0	$55 < L_n \leq 60$	0
$70 < L_{den} \leq 75$	0	$60 < L_n \leq 65$	0
$L_{den} > 75$	0	$65 < L_n \leq 70$	0
		$L_n > 70$	0

Tabela 19: Área total (em km^2) e número estimado de habitações, de escolas, hospitais e de pessoas (em centenas) expostas a diferentes gamas de valores L_{den} , a 4 m de altura, na fachada mais exposta, considerando o ruído emitido pela GTR A4 entre Parada de Cunhos e Pópulo.

Gama de valores L_{den}	Área total km^2	N.º estimado de habitações/fogos	N.º estimado de pessoas	N.º de escolas	N.º de hospitais
$L_{den} > 75$	0,6	0	0	0	0
$L_{den} > 65$	2,5	1	3	0	0
$L_{den} > 55$	8,0	91	233	0	0

8 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos indicam que apenas foram identificadas duas habitações dispersas ou inseridas em pequenos aglomerados populacionais, cuja fachada está exposta a níveis superiores a 65 dB(A) para o indicador de ruído L_{den} e/ou superiores a 55 dB(A) para o indicador de ruído L_n considerando o ruído emitido pela rodovia A4 entre Parada de Cunhos e Pópulo. Na Figura 16 e Figura 17 são apresentados os mapas de ruído das zonas críticas, cujo indicador de ruído L_n e/ou L_{den} se encontra acima dos valores limite e na Tabela 20 são apresentadas as informações relativas aos recetores sensíveis.

Foram também identificadas 11 habitações cujos níveis estão próximos do valor limite, ou seja, cuja fachada está exposta a níveis superiores a 63 dB(A) para o indicador de ruído L_{den} e/ou superiores a 53 dB(A) para o indicador de ruído L_n , mas inferiores ou iguais a 65 dB(A) para o indicador de ruído L_{den} e/ou inferiores ou iguais a 55 dB(A) para o indicador de ruído L_n . Na Tabela 21 são apresentadas as informações relativas a estes recetores sensíveis identificados.

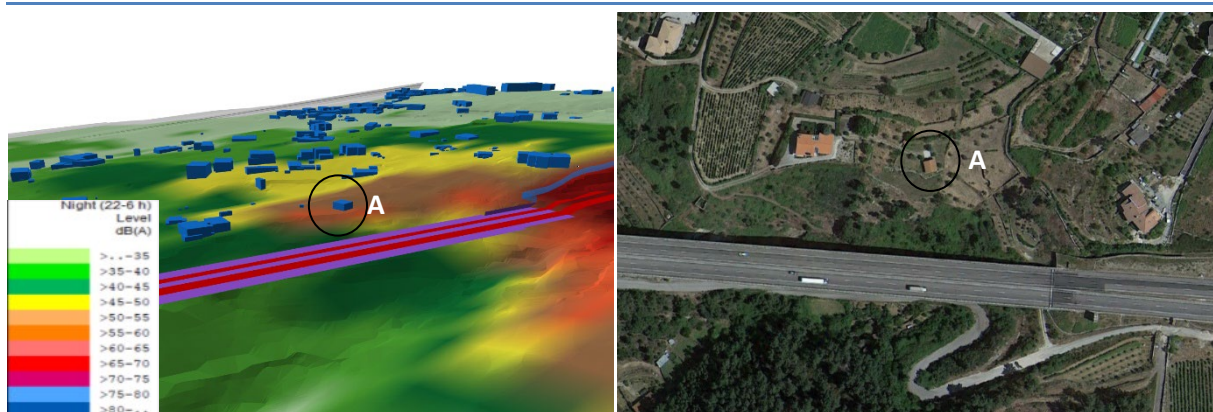


Figura 16: Mapa de ruído, do período noturno, da zona crítica ao km 91+700. Fotografia aérea da habitação designada por A (sentido decrescente) e exposta a L_n de 56 dB(A) e L_{den} de 64 dB(A).

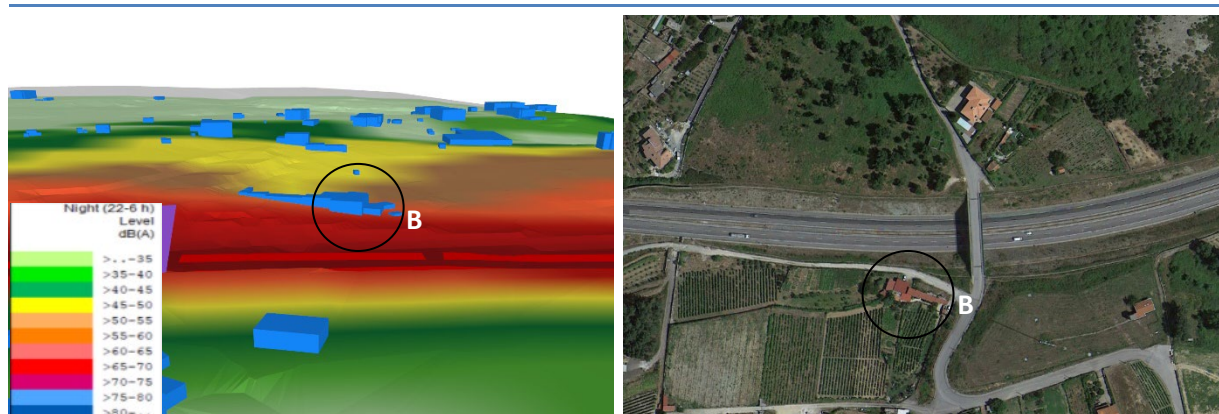


Figura 17: Mapa de ruído, do período noturno, da zona crítica ao km 92+000. Fotografia aérea da habitação designada por B (sentido crescente) e exposta a L_n de 59 dB(A) e L_{den} de 67 dB(A).

Tabela 20: Indicadores de ruído, a 4 m de altura, na fachada mais exposta, considerando o ruído emitido pela GTR – A4 entre Parada de Cunhos e Pópulo determinados nas habitações mais expostas apresentadas.

Identificação da habitação	Coordenadas (ETRS89-TM06)	Localização relativa à via	L_{den} dB(A)	L_n dB(A)	N.º de pisos da habitação
A	M: 33516 P: 178808	PK 91+700 Sentido decrescente	64	56	1
B	M: 33827 P: 178678	PK 92+000 Sentido crescente	67	59	1

Tabela 21: Indicadores de ruído, a 4 m de altura, na fachada mais exposta, considerando o ruído emitido pela GTR – A4 entre Parada de Cunhos e Pópulo determinados nas habitações cujos níveis estão próximos dos valores limite.

Identificação da habitação	Coordenadas (ETRS89-TM06)	Localização relativa à via	L_{den} dB(A)	L_n dB(A)	N.º de pisos da habitação
C	M: 33588 P: 178663	PK 91+750 Sentido crescente	63	55	1
D	M: 34474 P: 179147	PK 92+800 Sentido decrescente	63	54	1
E	M: 34558 P: 179060	PK 92+820 Sentido crescente	61	53	2
F	M: 34666 P: 179290	PK 93+050 Sentido decrescente	64	55	2
G	M: 35854 P: 179528	PK 94+260 Sentido crescente	62	54	1
H	M: 35843 P: 179663	PK 94+280 Sentido decrescente	63	55	1
I	M: 35976 P: 179690	PK 94+425 Sentido decrescente	63	55	1
J	M: 36022 P: 179704	PK 94+475 Sentido decrescente	64	55	3
K	M: 37421 P: 180975	PK 96+425 Sentido decrescente	62	54	2
L	M: 42070 P: 184108	PK 102+025 Sentido crescente	64	55	1
M	M: 42292 P: 184398	PK 102+670 Sentido decrescente	61	53	2

O Mapa Estratégico de Ruído, do qual o presente documento é parte integrante, servirá de base à elaboração do Plano de Ação que terá como objetivo prevenir e reduzir o ruído ambiente nos recetores sensíveis cujos valores ultrapassam ou se encontram próximos dos valores limite de forma a proteger as pessoas que aqui habitam dos efeitos prejudiciais para a saúde humana e de preservar a qualidade do ambiente acústico.

O Plano de Ação será elaborado nos termos do Decreto-Lei n.º 146/2006 alterado e republicado pelo Decreto-lei nº136-A/2019, onde serão descritas as medidas de minimização a implementar, caso sejam aplicáveis.

De acordo com o artigo 11.º o Mapa Estratégico de Ruído da A4 dos sublanços entre Parada de Cunhos e Pópulo deverá ser reavaliado e alterado de cinco em cinco anos. O Mapa Estratégico de Ruído da A4 entre Parada de Cunhos e Pópulo deverá ainda ser reavaliado e alterado sempre que se verifique uma alteração significativa no tráfego rodoviário que circula nestes sublanços.

9 BIBLIOGRAFIA

- Agência Portuguesa do Ambiente (APA). Diretrizes para elaboração de mapas de ruído - métodos CNOSSOS-EU. Agência Portuguesa do Ambiente. Amadora, maio de 2022.
- Agência Portuguesa do Ambiente (APA). Guia de procedimentos para o reporte de dados no âmbito da diretiva ruído ambiente - DF4-8 Mapas Estratégicos de Ruído (Versão 2). Agência Portuguesa do Ambiente. Amadora, julho de 2022.
- Agência Portuguesa do Ambiente (APA). Guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996. Agência Portuguesa do Ambiente. Amadora, julho de 2020.
- European Environment Agency (EEA). “Noise in Europe 2014”. European Environment Agency. Copenhagen, 2014.
- European Environment Agency (EEA). “Air quality in Europe — 2018 report”. EEA Report No 12/2018. European Environment Agency. 2018
- European Environment Agency (EEA). Managing exposure to noise in Europe, (<https://www.eea.europa.eu/themes/human/noise/sub-sections/noise-in-europe-updated-population-exposure>) consultado em 22 de janeiro de 2020.
- World Health Organization (WHO). Quantifying burden of disease from environmental noise: Second technical meeting Report. World Health Organization. Copenhagen, 2007.
- World Health Organization (WHO), “Burden of disease from environmental noise. Quantification of healthy life years lost in Europe”, World Health Organization, Copenhagen, 2011.
- Instituto da Mobilidade e dos Transportes, I.P. (IMT, I.P.), “Relatório de Tráfego na Rede Nacional de Autoestradas 4º Trimestre de 2021”. Lisboa, fevereiro de 2022.



MONITAR

WWW.MONITAR.PT