

PLANO DE AÇÃO (2024 – 2029)

SUBCONCESSÃO AUTOESTRADA TRANSMONTANA – A4

PARADA DE CUNHOS – PÓPULO

MEMÓRIA DESCRITIVA – VERSÃO PARA CONSULTA PÚBLICA

EDIÇÃO 01/REVISÃO 00



**MONITAR**  
engenharia do ambiente

**PLANO DE AÇÃO (2024 – 2029)**  
**SUBCONCESSÃO AUTOESTRADA TRANSMONTANA – A4**  
**PARADA DE CUNHOS – PÓPULO**  
**MEMÓRIA DESCRITIVA – VERSÃO PARA CONSULTA PÚBLICA**  
**EDIÇÃO 01/REVISÃO 00**

APROVADO POR:

---

GLOBALVIA A4 – TRANSMONTANA



**MONITAR**  
engenharia do ambiente

 **transmontana**  
by globalvia

## FICHA TÉCNICA

<b>AUTORIA DO PLANO</b>	MONITAR LDA RUA QUINTA D'EL REI, QUINTA BELO HORIZONTE LOTE 266, FRAÇÕES A E B 3500-612 VISEU, PORTUGAL
<b>IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE</b>	GLOBALVIA - TRANSMONTANA C.A.M. – CENTRO DE ASSISTÊNCIA E MANUTENÇÃO LUGAR DA LAMEIRA DE GACHE - LAMARES 5000 – 131 VILA REAL
<b>TÍTULO DO RELATÓRIO</b>	PLANO DE AÇÃO (2024-2029) SUBCONCESSÃO AUTOESTRADA TRANSMONTANA – A4 PARADA DE CUNHOS – PÓPULO MEMÓRIA DESCRITIVA – VERSÃO PARA CONSULTA PÚBLICA
<b>EDIÇÃO/REVISÃO</b>	EDIÇÃO 01/REVISÃO 00
<b>NATUREZA DAS REVISÕES</b>	-
<b>REVISÕES ANTERIORES</b>	-

### COORDENAÇÃO

**DATA DE PUBLICAÇÃO DO RELATÓRIO**    NOVEMBRO DE 2023

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

## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>ÂMBITO.....</b>	<b>6</b>
<b>2</b>	<b>EQUIPA TÉCNICA.....</b>	<b>7</b>
<b>3</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>8</b>
<b>4</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO DA CONCESSIONÁRIA E DESCRIÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO.....</b>	<b>9</b>
<b>5</b>	<b>ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO .....</b>	<b>19</b>
5.1	DEFINIÇÕES.....	19
5.2	VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO .....	21
5.3	REQUISITOS MÍNIMOS PARA OS PLANOS DE AÇÃO .....	22
<b>6</b>	<b>RESULTADOS DO MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO REFERENTE AO ANO DE 2021 .....</b>	<b>25</b>
6.1	NÚMERO ESTIMADO DE PESSOAS EXPOSTAS AO RUÍDO .....	25
6.2	ZONAS CRÍTICAS EXPOSTAS AO RUÍDO .....	26
<b>7</b>	<b>MEDIDAS DE REDUÇÃO DO RUÍDO JÁ IMPLEMENTADAS E PROJETOS EM CURSO .....</b>	<b>29</b>
<b>8</b>	<b>AÇÕES PROPOSTAS DE IMPLEMENTAÇÃO .....</b>	<b>32</b>
8.1	CARACTERIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS RECETORES SENSÍVEIS EXPOSTOS.....	32
8.2	METODOLOGIA UTILIZADA NOS PLANOS DE AÇÃO .....	33
8.3	MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PROPOSTAS.....	37
8.4	INFORMAÇÃO FINANCEIRA DA IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO.....	42
8.5	RESULTADOS - AVALIAÇÃO DO NÚMERO ESTIMADO DE PESSOAS EXPOSTAS AO RUÍDO APÓS IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO .....	42
<b>9</b>	<b>MEDIDAS PREVISTAS PARA AVALIAR A EFICÁCIA DA IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PROPOSTAS NO PLANO DE AÇÃO. ....</b>	<b>44</b>
<b>10</b>	<b>PROPOSTA DE PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO .....</b>	<b>44</b>
<b>11</b>	<b>ESTRATÉGIA A LONGO PRAZO.....</b>	<b>46</b>
<b>12</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>47</b>
<b>13</b>	<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>48</b>

<b>14</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>49</b>
14.1	ANEXO I: PEÇAS DESENHADAS - INDICADORES $L_{DEN}$ E $L_{Nf}$ , APÓS IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PROPOSTAS (BARREIRAS ACÚSTICAS) .....	I
14.2	ANEXO II: PEÇAS DESENHADAS – BARREIRA ACÚSTICA .....	II

## 1 ÂMBITO

O presente documento constitui o Plano de Ação (PA), destinado a apoiar na gestão o ruído proveniente da rodovia A4, Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4 entre Parada de Cunhos e Pópulo, e minimizar os problemas dele resultantes.

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

O PA dá resposta ao exigido no n.º 9 do artigo 19.º do Regulamento Geral do Ruído (Decreto Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro alterado pela Declaração de Rectificação n.º 18/2007 de 16 de março e pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto) e ao exigido no Regime de Avaliação e Gestão do Ruído Ambiente (Decreto-Lei n.º 146/2006 de 31 de Julho, alterado no Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de setembro, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 84-A/2022, de 9 de dezembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 23/2023, de 5 de abril), nomeadamente ao artigo 4.º, onde se refere que compete *“Às entidades gestoras ou concessionárias de infraestruturas de transporte rodoviário, ferroviário ou aéreo elaborar e rever os mapas estratégicos de ruído e os planos de ação das grandes infraestruturas de transporte, respetivamente, rodoviário, ferroviário e aéreo”*.

O PA tem como objetivo prevenir e reduzir o ruído ambiente nos recetores sensíveis, identificados aquando da elaboração do Mapa Estratégico de Ruído (MER), como expostos a níveis sonoros suscetíveis de provocar efeitos prejudiciais para a saúde humana, assim como preservar a qualidade do ambiente acústico. O MER foi elaborado com dados de tráfego do ano de 2021 e a sua última revisão foi publicada em agosto de 2023 (Mapa Estratégico de Ruído, Memória Descritiva, RD\_PT\_837\_842\_MD, Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4, Parada de Cunhos – Pópulo).

O PA que aqui se propõe é um documento de gestão do ruído proveniente da rodovia A4, Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4, entre o nó de Parada de Cunhos e o nó de Pópulo, para um horizonte de cinco anos, 2024-2029.

## 2 EQUIPA TÉCNICA

O PA da Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4 (Parada de Cunhos - Pópulo), foi realizado pela empresa MONITAR, Lda. A descrição da equipa técnica que elaborou o PA é apresentada na Tabela 1.

Tabela 1: Equipa técnica que elaborou o PA.

Nome	Formação
<b>Paulo Pinho</b>	Licenciatura em Engenharia do Ambiente Mestrado em Poluição Atmosférica Doutoramento em Ciências Aplicadas ao Ambiente
<b>André Fonseca</b>	Licenciatura em Engenharia do Ambiente

### 3 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 nº136-A/2019, de 6 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 84-A/2022, de 9 de dezembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 23/2023, de 5 de abril, estabelece a obrigatoriedade de elaboração de Planos de Ação (PA), para o troço ou troços de uma estrada municipal, regional, nacional ou internacional com mais de 3 milhões de passagens de veículos por ano, passando estas a estar classificadas como Grande Infraestrutura de Transporte Rodoviário (GITR).

Tendo em consideração que, no ano de 2021, se verificaram mais de três milhões de passagens de veículos nos sublanços entre Parada de Cunhos e Pópulo, parte integrante da Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4, esta constitui-se como Grande Infraestrutura de Transporte Rodoviário (GITR) ficando, assim, obrigada à elaboração de MER, bem como o respetivo Plano de Ação. O MER foi elaborado com dados de tráfego do ano de 2021 e foi publicado em agosto de 2023.

O PA é baseado nos resultados do MER e tem como objetivo reduzir a exposição ao ruído dos recetores sensíveis afetados pelo ruído gerado GITR que estão expostos a níveis sonoros suscetíveis de provocar efeitos prejudiciais para a saúde humana. O PA integra um procedimento que garante a consulta e a participação dos cidadãos na sua elaboração e revisão.

O presente PA para a Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4 (Parada de Cunhos - Pópulo) cumpre o disposto no Anexo V (Requisitos mínimos para os Planos de Ação) do Decreto-Lei n.º 146/2006 de 31 de Julho alterado e republicado pelo Decreto-Lei nº136-A/2019, de 6 de setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 84-A/2022, de 9 de dezembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 23/2023, de 5 de abril e é uma ferramenta essencial à gestão e controlo do ruído gerado pela rodovia, para um horizonte de cinco anos, 2024-2029.



## 4 IDENTIFICAÇÃO DA CONCESSIONÁRIA E DESCRIÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO

A entidade competente pela elaboração Mapa Estratégico de Ruído e respetivo Plano de Ação da Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4 é a Globalvia Transmontana A4, com sede em CAM-Centro de Assistência e Manutenção, Lugar da Lameira de Gache – Lames, 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 2 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).

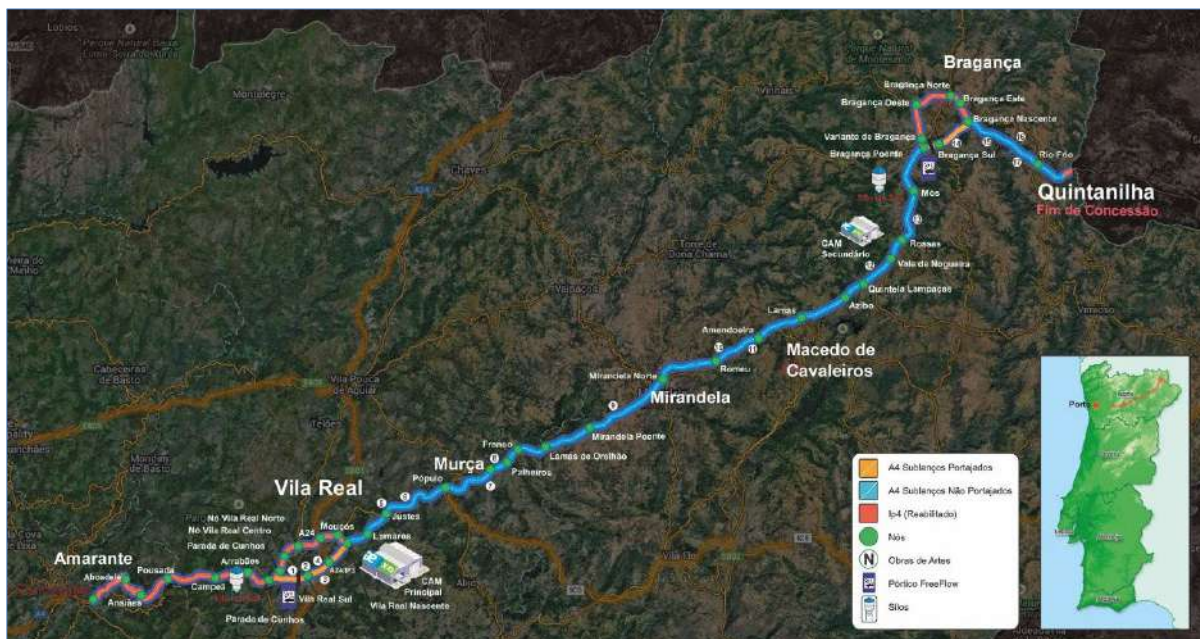


Figura 1: Representação gráfica da infra-estrutura Globalvia - Transmontana.

Tabela 2: Passagens de veículos nos sublanços que integram a Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4.

Sublanço	Passagens de veículos (Ano de 2021)
<b>Parada de Cunhos – Vila Real Sul</b>	3 620 987
<b>Vila Real Sul – A4/A24</b>	3 699 095
<b>A4/A24 – Vila Real Nascente</b>	3 031 446
<b>Vila Real Nascente – Lamares</b>	4 399 613
<b>Lamares – Justes</b>	4 092 322
<b>Justes – Pópulo</b>	3 859 773
<b>Pópulo – Murça</b>	2 780 748
<b>Murça – Palheiros</b>	2 357 307
<b>Palheiros – Franco</b>	2 345 210
<b>Franco – Lamas de Orelhão</b>	2 398 393
<b>Lamas de Orelhão – Mirandela Poente</b>	2 552 144
<b>Mirandela Poente – Mirandela Norte</b>	1 946 184
<b>Mirandela Norte – Romeu</b>	2 134 596
<b>Romeu – Amendoeira</b>	2 113 424
<b>Amendoeira – Lamas de Podence</b>	2 063 432
<b>Lamas de Podence – Azibo</b>	2 241 054
<b>Azibo – Quintela de Lampaças</b>	2 154 120
<b>Quintela de Lampaças – Vale de Nogueira</b>	2 070 333
<b>Vale de Nogueira – Santa Comba de Rossas</b>	2 249 203
<b>Santa Comba de Rossas – Mós</b>	2 345 805
<b>Mós – Bragança Poente</b>	2 744 763
<b>Bragança Poente – Bragança Sul</b>	625 333
<b>Bragança Sul – Bragança Nascente</b>	828 787
<b>Bragança Nascente – Rio Frio</b>	1 306 631
<b>Rio Frio – Quintanilha</b>	839 238
<b>Quintanilha – Quintanilha (Fronteira)</b>	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). O número de alojamentos familiares, a população residente e a densidade populacional das freguesias atravessadas pelos sublanços em estudo são apresentadas na Tabela 3.

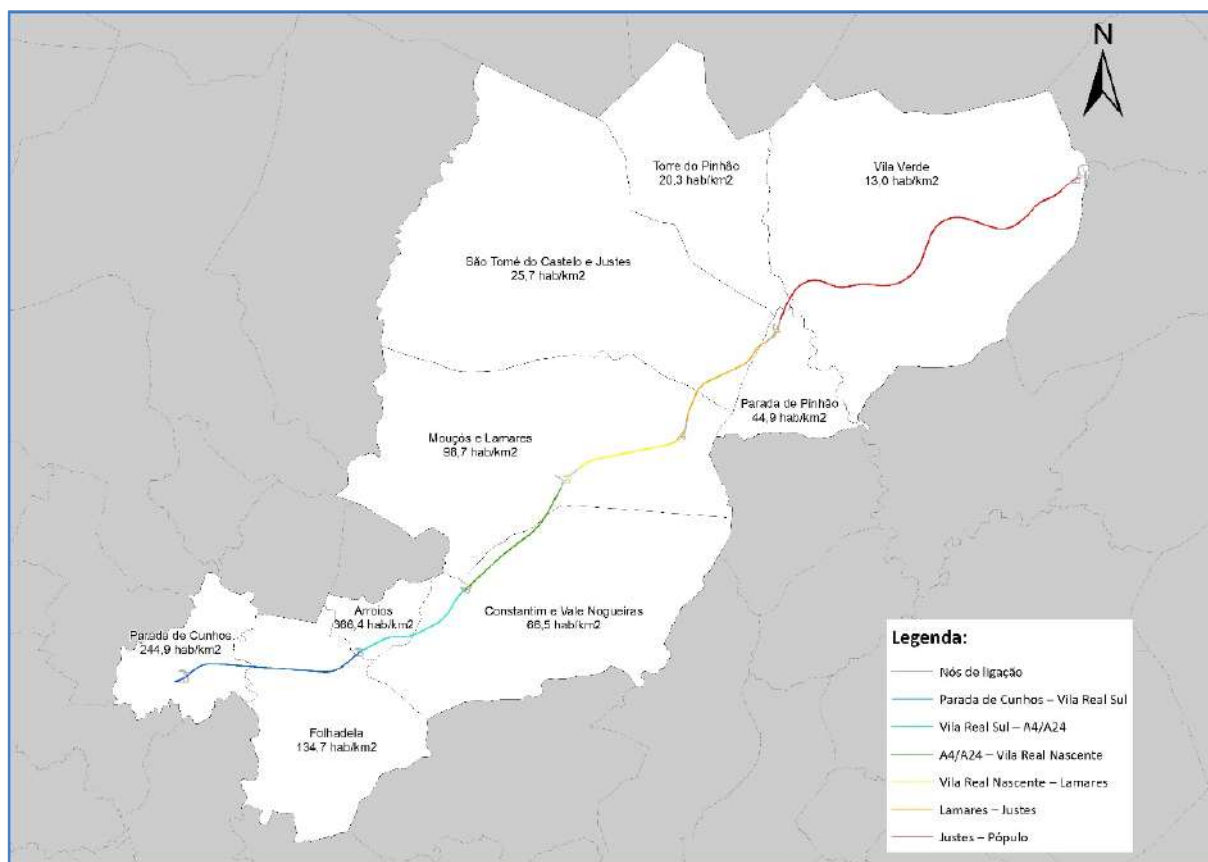


Figura 2: Freguesias atravessadas pela área de estudo, sublanços entre Parada de Cunhos e Pópulo, e respetiva densidade populacional (Censos 2021).

Tabela 3: Número de alojamentos familiares, a população residente e a densidade populacional das freguesias atravessadas pela área de estudo, sublanços entre Parada de Cunhos e Pópulo (Censos 2021).

Freguesia	Alojamentos familiares	População residente	Densidade (hab./km <sup>2</sup> )
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 Lamares	1228	3182	98,7
União das freguesias de São Tomé do Castelo e Justes	431	1066	25,7

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 3 à Figura 8. 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 4 são apresentados os lugares localizados na envolvente próxima à rodovia.

Tabela 4: 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
<b>Parada de Cunhos</b>	89+400	Norte
<b>Relvas</b>	89+600	Sul
<b>Folhadela</b>	91+100	Norte
<b>Vila Nova de Cima</b>	92+400	Noroeste
<b>Torneiros</b>	93+600	Norte
<b>Couto</b>	94+200	Norte
<b>Constantim</b>	94+500	Sudeste
<b>Tojais</b>	96+500	Nordeste
<b>Santa Maria</b>	97+000	Sudeste
<b>Carvas</b>	98+100	Sudeste
<b>Sequeiros</b>	98+700	Noroeste
<b>Magarelos</b>	99+400	Noroeste
<b>Gache</b>	101+300	Sul
<b>Lamares</b>	102+700	Noroeste
<b>Justes</b>	104+600	Noroeste

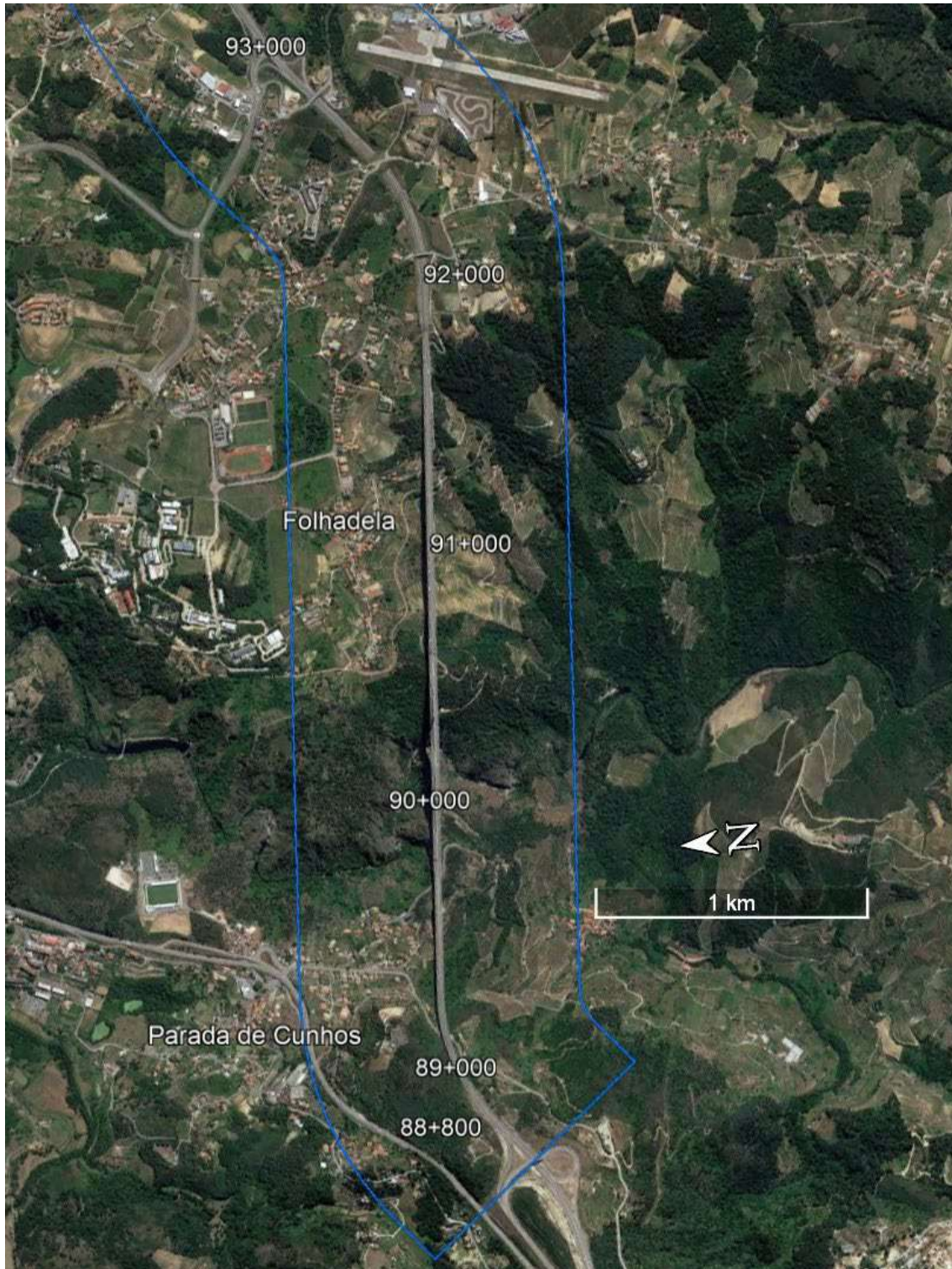


Figura 3: Identificação da área envolvente à rodovia A4, entre o km 88+800 e o km 93+000, sobre fotografia aérea. (Fotografia aérea obtida no software Google Earth, 2022).

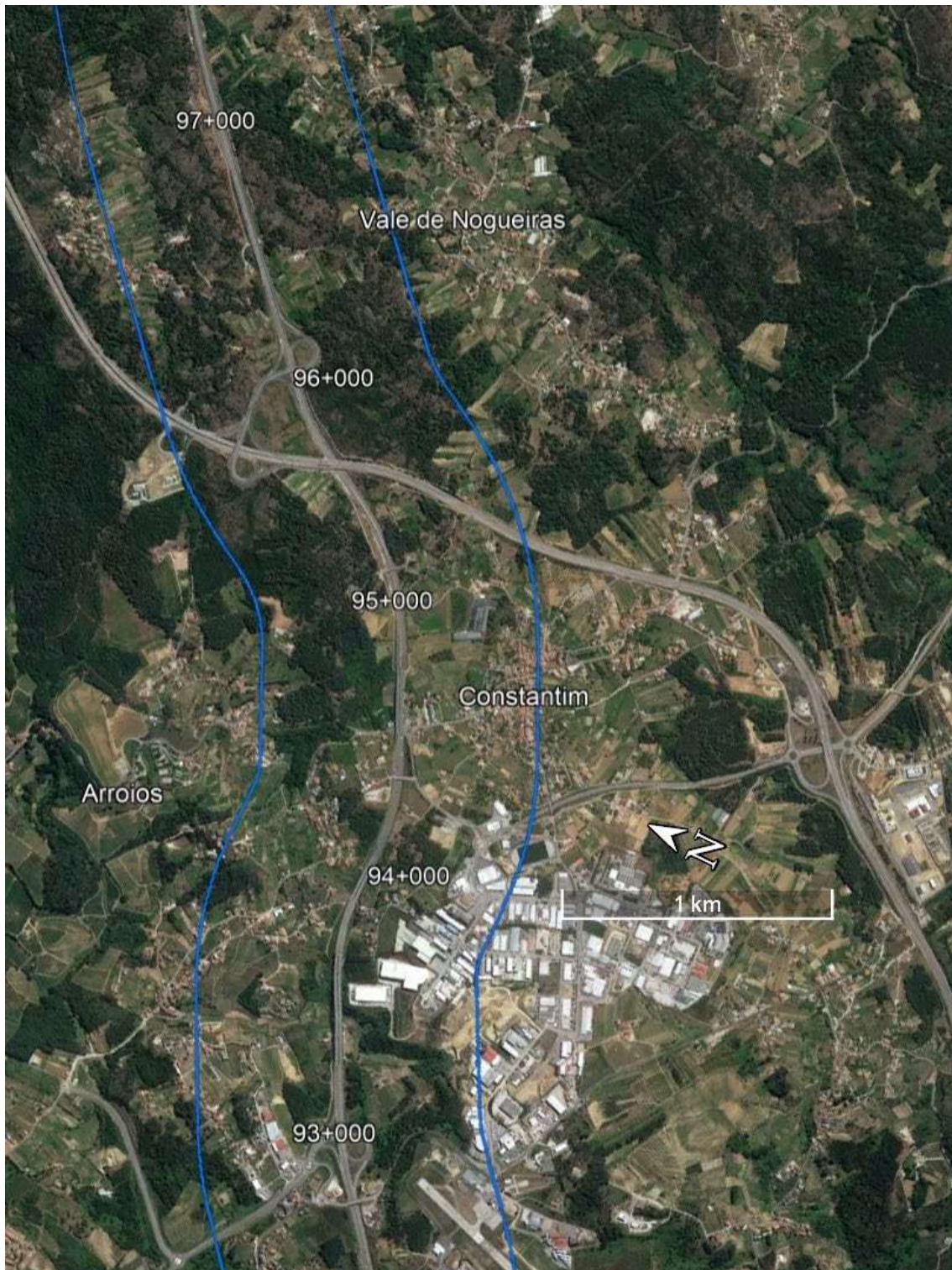


Figura 4: Identificação da área envolvente à rodovia A4, entre o km 93+000 e o km 97+000, sobre fotografia aérea. (Fotografia aérea obtida no software Google Earth, 2022).

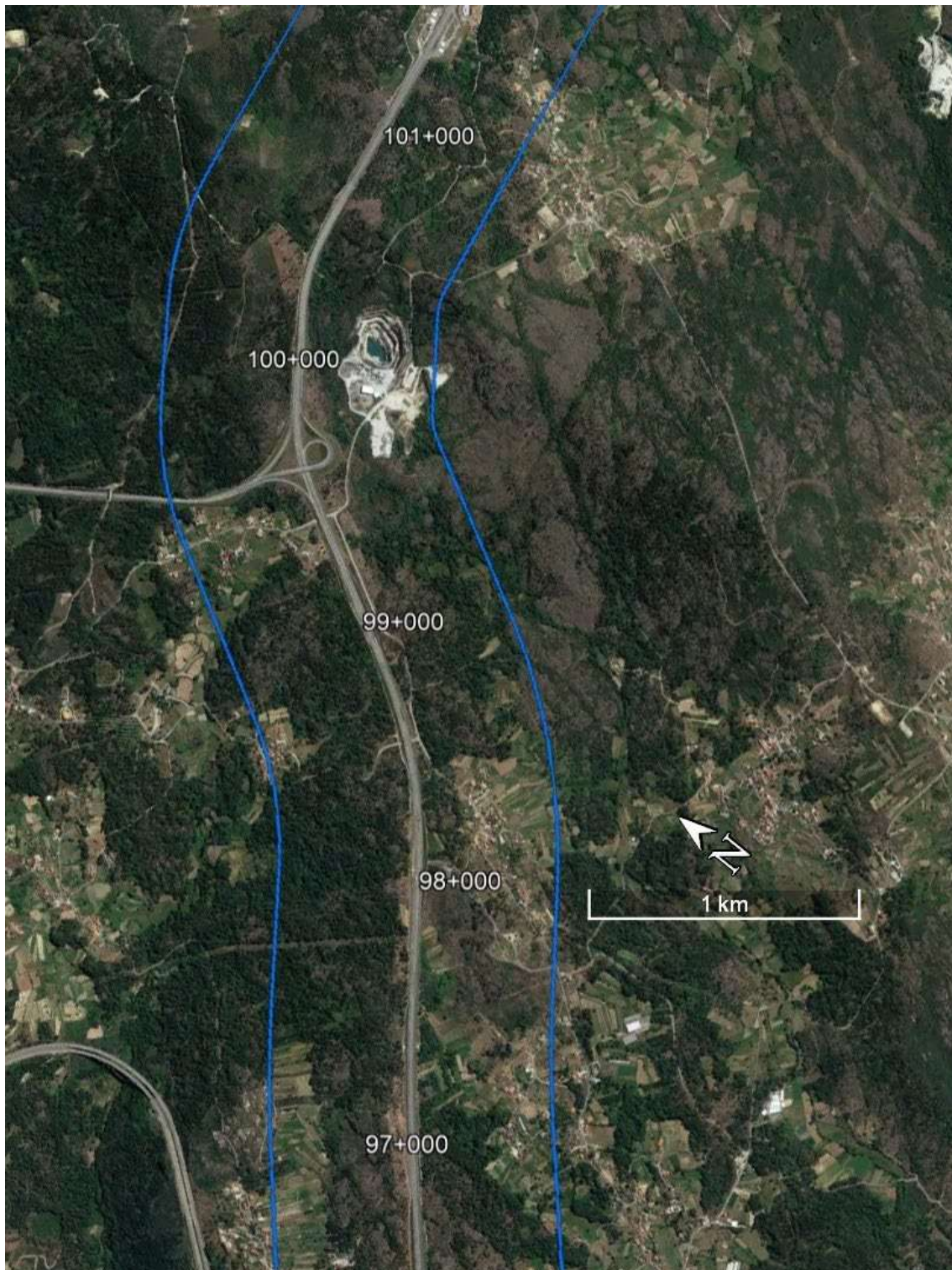


Figura 5: Identificação da área envolvente à rodovia A4, entre o km 97+000 e o km 101+000, sobre fotografia aérea. (Fotografia aérea obtida no software Google Earth, 2022).



Figura 6: 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).



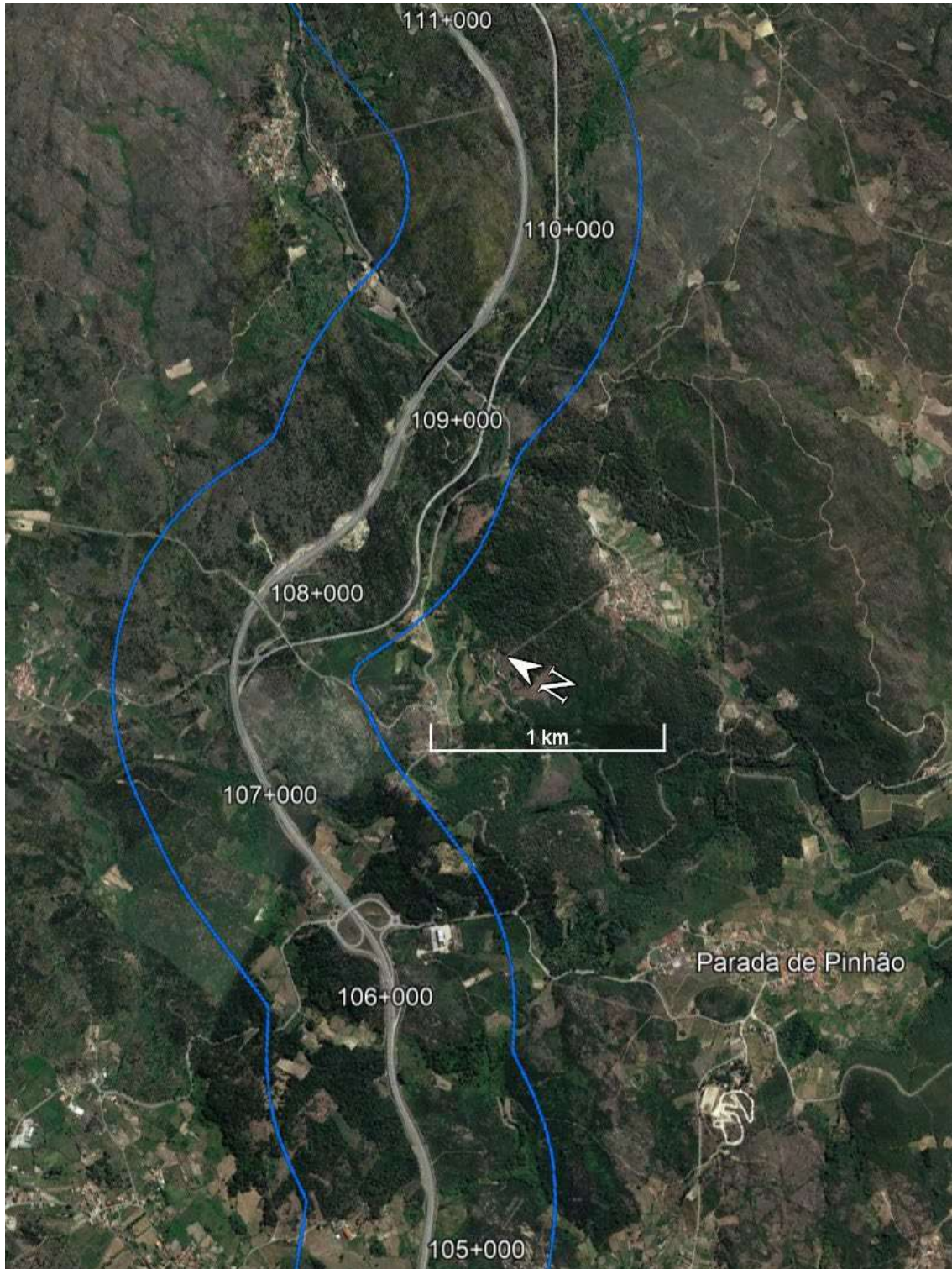


Figura 7: Identificação da área envolvente à rodovia A4, entre o km 105+000 e o km 111+000, sobre fotografia aérea. (Fotografia aérea obtida no software Google Earth, 2022).

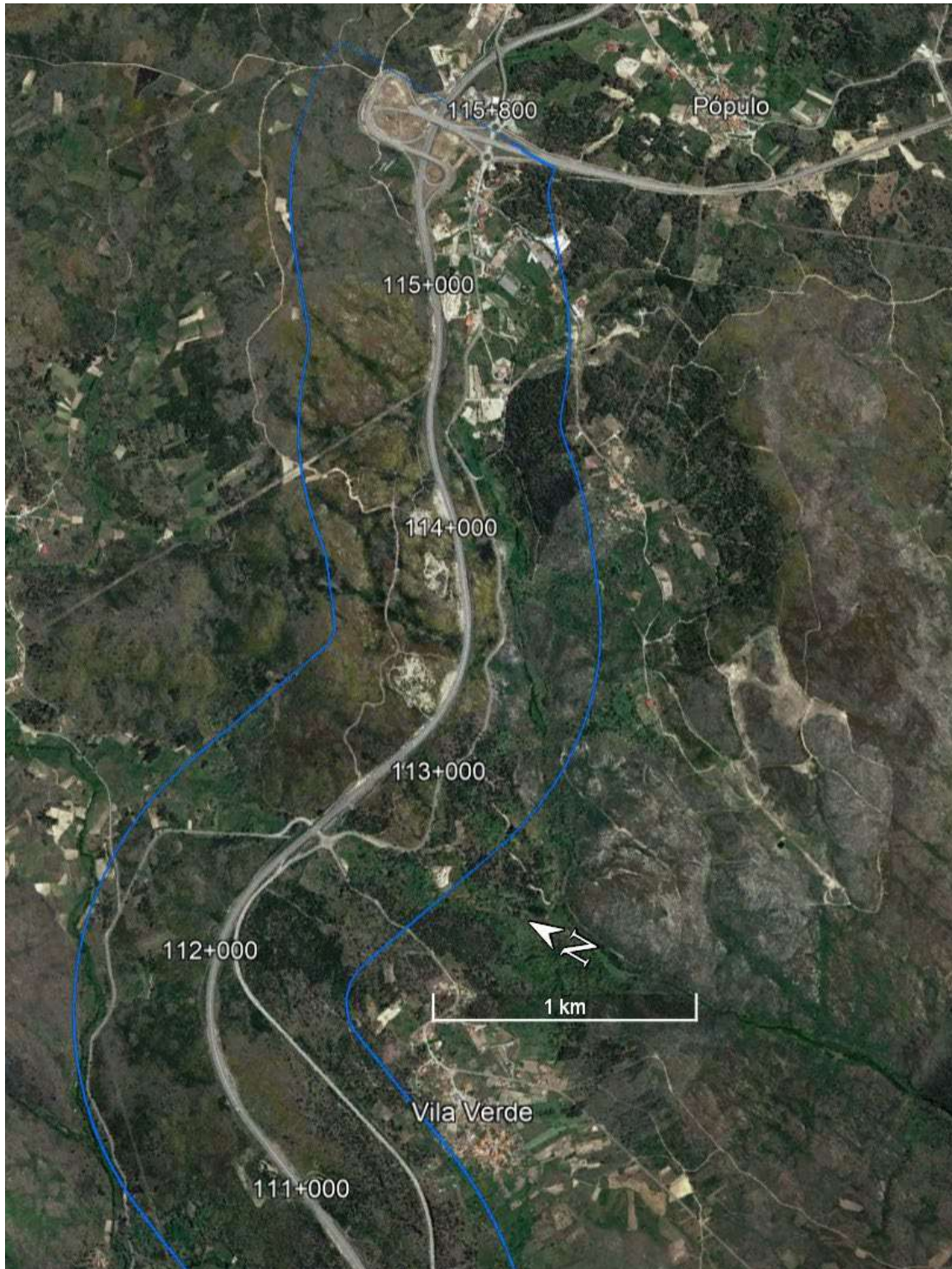


Figura 8: Identificação da área envolvente à rodovia A4, entre o km 111+000 e o km 115+800, sobre fotografia aérea. (Fotografia aérea obtida no software Google Earth, 2022).

## 5 ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO

O atual quadro legal relativo ao ruído ambiente é suportado pelo Regulamento Geral do Ruído (Decreto Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro alterado pela Declaração de Retificação n.º 18/2007 de 16 de março e pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto) e pelo Regime de Avaliação e Gestão do Ruído Ambiente (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 136-A/2019, de 6 de setembro, alterado pelo Decreto-lei nº 84-A/2022, de 9 de setembro, 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.

### 5.1 DEFINIÇÕES

Salientam-se as principais definições constantes do Regulamento Geral do Ruído e/ou Regime de Avaliação e Gestão do Ruído Ambiente consideradas relevantes para a interpretação do presente PA.

«**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 infraestrutura de transporte rodoviário**» o troço ou troços 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 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, 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 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, 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 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, 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 infraestruturas 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.

A versão atual da referida norma NP 1730-1:1996 é a NP ISO 1996-1:2021.

## 5.2 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, números 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 5.

À data de entrada em vigor do Regulamento Geral de Ruído (RGR), Decreto – Lei n.º 9/2007 de 17 de janeiro, a GITR em análise, Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4 (Parada de Cunhos - Pópulo) já se encontrava em exploração (teve início no ano de 1998). Assim, segundo a alínea d), número 1, Artigo 11º, do RGR, os recetores sensíveis localizados na sua envolvente não devem ficar expostos a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador  $L_{den}$ , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador  $L_n$ .

Tabela 5: Valores limite de exposição em função da classificação de uma zona como mista ou sensível de acordo com o RGR.

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

### 5.3 REQUISITOS MÍNIMOS PARA OS PLANOS DE AÇÃO

Os requisitos mínimos dos planos de ação, a que se refere o n.º 1 do artigo 8.º do Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho, na sua redação atual, constam do anexo V da Portaria n.º 42/2023 de 9 de fevereiro, e são apresentados de seguida:

Os planos de ação devem incluir, pelo menos, os seguintes elementos:

- Uma descrição da aglomeração ou da grande infraestrutura de transporte rodoviário, ferroviário e aéreo, tendo em conta outras fontes de ruído;
- A entidade competente pela elaboração do plano e as entidades competentes pela execução das eventuais medidas de redução de ruído já em vigor e das ações previstas;

- O enquadramento jurídico;
- Os valores limite existentes no Regulamento Geral do Ruído;
- Definição cartográfica da área de intervenção do plano;
- Um resumo dos dados que estão na base do plano de ação, os quais se devem basear nos resultados dos mapas estratégicos de ruído previamente aprovados;
- Uma avaliação do número estimado de pessoas expostas ao ruído, identificação de problemas e situações que necessitem de ser corrigidas;
- Um registo das consultas públicas, organizadas de acordo com a legislação aplicável;
- Descrição de eventuais medidas de redução do ruído já em vigor, resultantes de anteriores versões do plano de ação bem como dos projetos em curso e respetivo grau de concretização;
- Definição de novas medidas e/ou revisão das medidas indicadas no plano anterior, se necessário;
- Apresentação do planeamento temporal para a implementação das medidas de redução de ruído (cronograma), definindo objetivos de concretização a atingir ao fim de cada ano;
- Ações previstas pelas entidades competentes para os cinco anos seguintes, incluindo quaisquer ações para a preservação de zonas tranquilas;
- Estratégia a longo prazo;
- Informações financeiras (se disponíveis): orçamentos, avaliação custo-eficácia, avaliação;
- custo-benefício;
- Plano de financiamento das medidas a implementar;
- Medidas previstas para avaliar a implementação e os resultados do plano de ação.

As ações que as autoridades pretendam desenvolver no âmbito das suas competências podem incluir:

- Planeamento do tráfego;
- Ordenamento do território;
- Medidas técnicas na fonte de ruído;
- Seleção de fontes menos ruidosas;
- Redução de ruído no meio de transmissão;
- Medidas ou incentivos reguladores ou económicos.

Os planos de ação devem conter estimativas em termos de redução do número de pessoas afetadas (incomodadas, que sofram de perturbações do sono ou outras).



## 6 RESULTADOS DO MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO REFERENTE AO ANO DE 2021

O MER elaborado para a Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4 (Parada de Cunhos - Pópulo), identificou as zonas críticas, zonas cujo indicador de ruído  $L_n$  e/ou  $L_{den}$  é superior aos valores limite de 55 dB(A) ou 65 dB(A), respetivamente. No MER identifica-se também uma estimativa da população exposta, por classe de ruído (para os indicadores  $L_{den}$  e  $L_n$ ).

As zonas críticas e a estimativa da população exposta são apresentadas nos pontos seguintes.

### 6.1 NÚMERO ESTIMADO DE PESSOAS EXPOSTAS AO RUÍDO

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, ao nível do concelho, dados disponibilizados pelo Instituto Nacional de Estatística (INE) no seu sítio de internet ([www.ine.pt](http://www.ine.pt)), e referentes aos censos de 2021, de acordo com as “Diretrizes para elaboração de mapas de ruído - métodos CNOSSOS-EU” (APA, 2023).

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, na elaboração dos MER, é apresentado na Tabela 6.

Na Tabela 7 é apresentada a área, número de habitações 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 – Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4 (Parada de Cunhos - Pópulo), no ano de 2021.

Tabela 6: 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
$55 < L_{den} \leq 60$	163
$60 < L_{den} \leq 65$	30
$65 < L_{den} \leq 70$	3
$70 < L_{den} \leq 75$	0
$L_{den} > 75$	0

Gama de valores $L_n$	N.º estimado de pessoas
$45 < L_n \leq 50$	255
$50 < L_n \leq 55$	51
$55 < L_n \leq 60$	5
$60 < L_n \leq 65$	0
$65 < L_n \leq 70$	0
$L_n > 70$	0

Tabela 7: Área total (em km<sup>2</sup>) 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 <sup>2</sup>	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
$L_{den} > 55$	7,9	77	196	0	0

De acordo com os resultados obtidos, foram identificados dois edifícios habitacionais dispersos, cuja fachada está exposta a indicadores de ruído  $L_{den}$  superiores a 65 dB(A) e/ou  $L_n$  superiores a 55 dB(A) considerando o ruído emitido pela rodovia A4 entre Parada de Cunhos e Pópulo. Com base nos dados médios de residentes por habitação estima-se que nas 2 habitações residam 5 pessoas. Os 2 edifícios habitacionais que se encontram expostos a níveis superiores aos valores limite estão localizados no concelho de Vila Real.

## 6.2 ZONAS CRÍTICAS EXPOSTAS AO RUÍDO

Na Figura 9 e Figura 10 são apresentados os mapas de ruído, do período noturno, das zonas críticas da zona cujo indicador de ruído  $L_n$ , a 4 metros de altura, se encontra acima do valor limite de 55 dB(A), com a identificação do recetor. Na Tabela 8 são apresentados os 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.

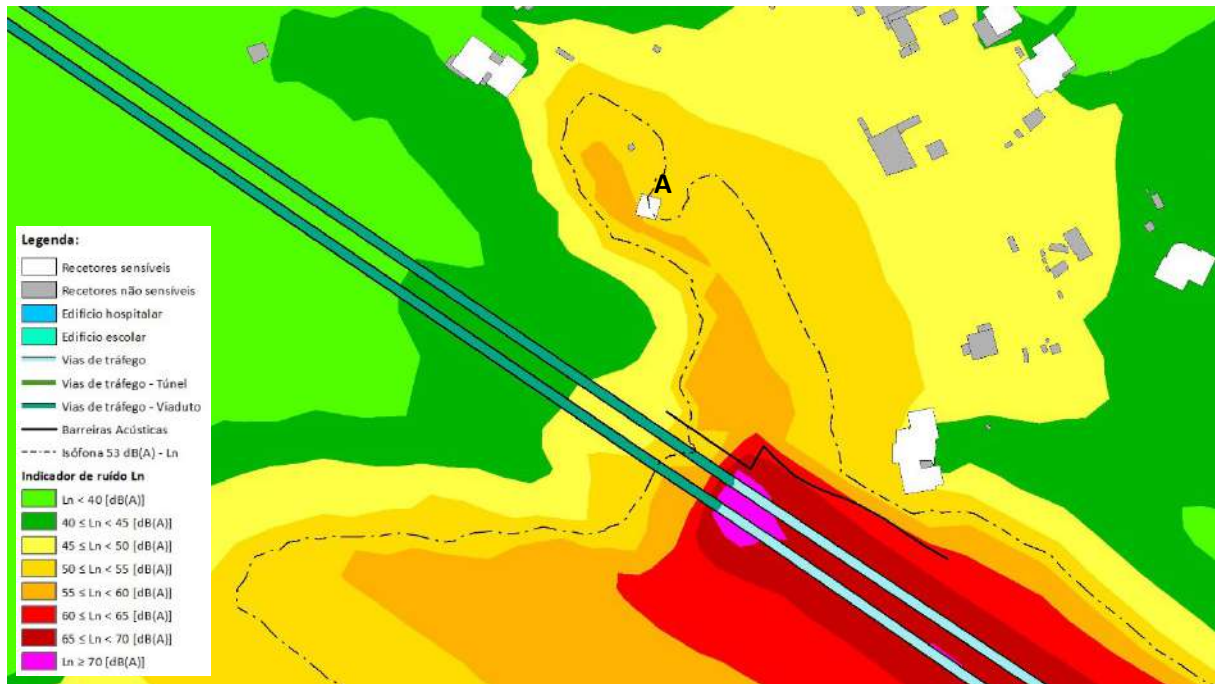


Figura 9: Extrato do mapa de ruído, do período noturno, da zona crítica aproximadamente ao km 91+700, com indicação do recetor sensível designado por A, cujo indicador de ruído  $L_n$ , a 4 metros de altura, se encontra acima do valor limite de 55 dB(A).

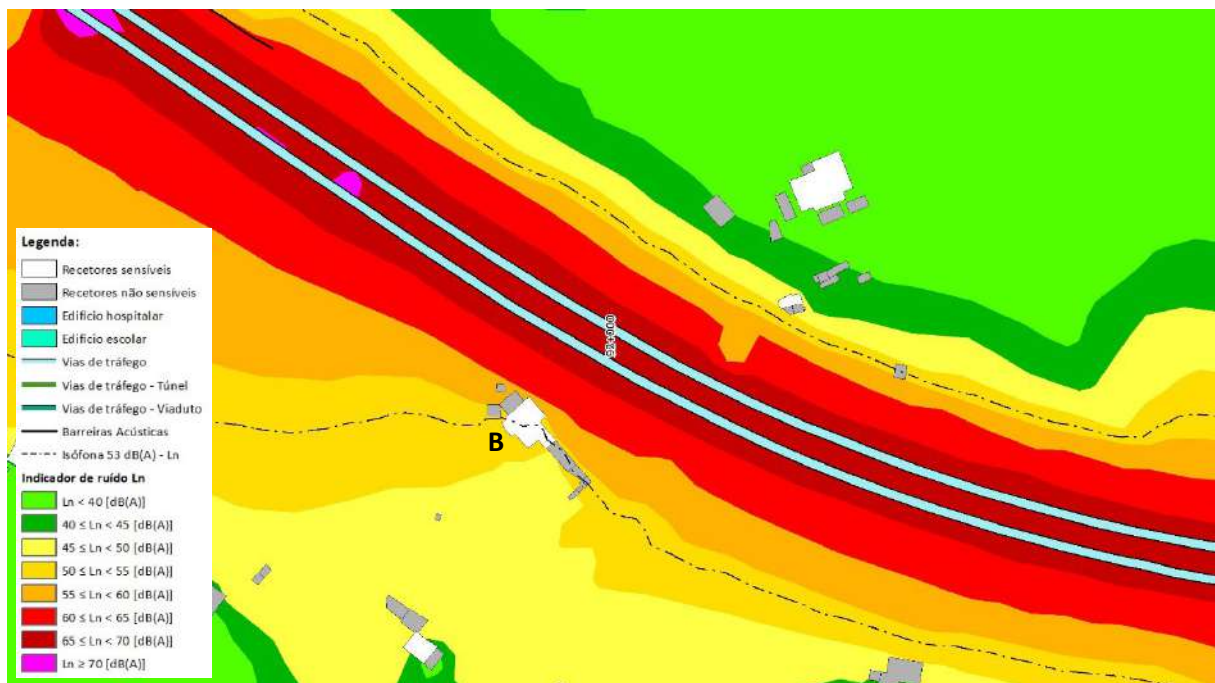


Figura 10: Extrato do mapa de ruído, do período noturno, da zona crítica aproximadamente ao km 92+000 com indicação do recetor sensível designado por B, cujo indicador de ruído  $L_n$ , a 4 metros de altura, se encontra acima do valor limite de 55 dB(A).

Tabela 8: Indicadores de ruído, a 4 m de altura, na fachada mais exposta, considerando o ruído emitido pela GITR – A4 entre Parada de Cunhos e Pópulo determinados nas habitações mais expostas apresentadas.

Identificação da habitação / Recetor	$L_n$ dB(A)	$L_{den}$ dB(A)	N.º de pisos da habitação
<b>A</b>	56	64	1
<b>B</b>	59	67	2

## 7 MEDIDAS DE REDUÇÃO DO RUÍDO JÁ IMPLEMENTADAS E PROJETOS EM CURSO

No que respeita à presença de proteção acústica, existem atualmente 9 barreiras acústicas localizadas ao longo da autoestrada A4 e respetivos acessos. Na Tabela 9 são apresentadas as barreiras propostas no último plano de ação (2020) e na Tabela 10 são apresentadas as características das barreiras existentes nos sublanços incluídos no Mapa Estratégico de Ruído. Na Figura 11, Figura 12 e Figura 13 são apresentados exemplos dos diferentes tipos de barreiras acústicas existentes na A4.

Tabela 9: Barreiras propostas no último Plano de Ação (2017).

Identificação da barreira no plano de ação	Pk		Sentido	Material	Proposta de barreira	Ano de construção	Observações
	Inicial	Final					
<b>B1</b>	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.
<b>B2</b>	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 de ruído, 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 ( $L_n = 54 \text{ dB(A)}$ ,  $L_{den} = 62 \text{ dB(A)}$ ) e 2022 ( $L_n = 52 \text{ dB(A)}$ ,  $L_{den} = 61 \text{ dB(A)}$ ).

Tabela 10: Características das barreiras acústicas existentes nos troços incluídos no Mapa Estratégico de Ruído da Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4– A4 entre Parada de Cunhos e Pópulo.

Designação	Sublunço	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 “refletores”.



Figura 11: Barreira metálica, localizada entre o km 106+459 e o km 106+680, no sentido decrescente.



Figura 12: Barreira de Acrílico, localizada entre o km 93+872 e o km 93+938, no sentido crescente.



Figura 13: Barreira de Betão, localizada entre o km 93+760 e o km 93+872, no sentido crescente.

## 8 AÇÕES PROPOSTAS DE IMPLEMENTAÇÃO

### 8.1 CARACTERIZAÇÃO E IDENTIFICAÇÃO DOS RECETORES SENSÍVEIS EXPOSTOS

O MER identificou a existência de impactos negativos provocados pelo ruído emitido pelo tráfego a circular na Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4 (Parada de Cunhos - Pópulo), tendo sido identificados 2 recetores sensíveis cujos níveis sonoros se encontram acima dos valores limite. Na Tabela 11, são identificados os recetores referidos, incluindo a sua localização, tipo de recetor e posicionamento relativamente à via em análise. Na Figura 14 e Figura 15 são apresentadas imagens das habitações correspondentes aos recetores sensíveis expostos a  $L_n$  e/ou  $L_{den}$  igual ou superior aos valores limite de 55 dB(A) ou 65 dB(A) respetivamente, identificados nos MER.

De referir que os valores dos indicadores de ruído  $L_n$  e  $L_{den}$  obtidos na elaboração dos MER, são valores obtidos a 4 m de altura, na fachada mais exposta, considerando o ruído emitido pela GTR - Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4 (Parada de Cunhos - Pópulo). O tráfego rodoviário utilizado corresponde ao tráfego médio para o ano de 2021. Para o dimensionamento das medidas de minimização foi considerado o piso de interesse de cada recetor.

Tabela 11: Identificação dos recetores sensíveis considerados críticos.

Designação	Sistema de Coordenadas ETRS89/ PT-TM06 Código EPSG: 3763	Tipo de Recetor	Distância aproximada ao eixo da via (m)	Posição do recetor (Km de exploração)	Existência de Barreira Acústica
<b>A</b>	M: 33516 P: 178808	Habitação de 1 pisos	65	Km 91+680 Sentido decrescente	Não
<b>B</b>	M: 33827 P: 178678	Habitação de 2 pisos	30	Km 92+000 Sentido crescente	Não



Figura 14: Habitação A, ao km 91+700, sentido decrescente.



Figura 15: Habitação B, ao km 92+000, sentido crescente.



## 8.2 METODOLOGIA UTILIZADA NOS PLANOS DE AÇÃO

Para os recetores sensíveis identificados como críticos, expostos a  $L_n$  e/ou  $L_{den}$  igual ou superior aos valores limite de 55 dB(A) ou 65 dB(A) respetivamente, foram estudadas medidas de minimização e a metodologia utilizada é a descrita nos pontos seguintes.

### 8.2.1 INDICADORES DE RUÍDO

O Plano de Ação reporta-se aos indicadores  $L_{den}$  e  $L_n$ , calculados para a altura de interesse dos recetores críticos identificados, ou seja, para recetores sensíveis com apenas um piso os indicadores de ruído são calculados para uma altura de 1,5 metros acima do solo e para recetores sensíveis com 2 ou mais pisos calculados a uma altura de 4 metros acima do solo. Na Tabela 12 são apresentadas as alturas de interesse para cada recetor crítico identificado.

Tabela 12: Identificação da altura de cálculo dos recetores sensíveis considerados críticos

Designação	Tipo de Recetor	Altura de interesse do recetor (metros)
<b>A</b>	Habitação de 1 piso	1,5
<b>B</b>	Habitação de 2 pisos	4,0

### 8.2.2 MÉTODOS DE CÁLCULO

Na realização do Plano de Ação foram utilizados os métodos de avaliação definidos no Anexo II da Portaria n.º 42/2023, de 9 de fevereiro, designado por método CNOSSOS-EU, a que se refere o n.º 1 do artigo 6.º do Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho, na sua redação atual.

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 30 (2023).

### 8.2.3 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.

## 8.2.4 CARACTERIZAÇÃO DA FONTE SONORA

### 8.2.4.1 Tráfego rodoviário

O volume de tráfego utilizado na elaboração do PA 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 13.

Tabela 13: 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
<b>Parada de Cunhos - Vila Real</b>				
<b>Diurno</b>	542	41	42	16
<b>Entardecer</b>	254	16	17	7
<b>Noturno</b>	61	11	12	2
<b>Vila Real - A24/IP3</b>				
<b>Diurno</b>	563	39	40	12
<b>Entardecer</b>	279	14	15	6
<b>Noturno</b>	63	10	11	1

Período	Categoria 1 Ligeiros	Categoria 2 Pesados Médios	Categoria 3 Pesados	Categoria 4 Ciclomotores e motociclos
<b>A24/IP3 - Vila Real Nascente</b>				
<b>Diurno</b>	453	35	36	11
<b>Entardecer</b>	217	13	14	8
<b>Noturno</b>	55	9	10	3
<b>Vila Real Nascente - Lamares</b>				
<b>Diurno</b>	691	38	39	11
<b>Entardecer</b>	331	15	16	7
<b>Noturno</b>	80	9	10	2
<b>Lamares - Justes</b>				
<b>Diurno</b>	631	40	41	17
<b>Entardecer</b>	293	16	17	7
<b>Noturno</b>	69	10	11	2
<b>Justes - Pópulo</b>				
<b>Diurno</b>	598	38	39	13
<b>Entardecer</b>	277	15	16	6
<b>Noturno</b>	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 as respetivas limitações de velocidade existentes nos sublanços em estudo, que são apresentadas na Tabela 14, sendo estas ajustadas de forma a aproximar o modelo à realidade, ver ponto relativo à validação do modelo. Na Tabela 15 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 14: 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 15: Velocidade de circulação na rodovia por categoria de veículos, para os períodos de referência diurno, entardecer e noturno consideradas no modelo.**

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

#### 8.2.4.2 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 BBr”, 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.

#### 8.2.5 **OPÇÕES DE CÁLCULO**

Para efeito de cálculo, no modelo, foi considerada a primeira ordem de reflexões e grelhas de cálculo com uma resolução de 2x2 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) (na versão atual à data da elaboração do MER).

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 (APA, 2011): 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, 2023):

- 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.

### 8.3 MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PROPOSTAS

A solução de medidas de minimização propostas no presente PA passa pela instalação de barreiras acústicas junto dos recetores sensíveis, identificados como críticos, onde os valores indicadores de ruído  $L_n$  e/ou  $L_{den}$  se encontram acima dos valores limites de 55 dB(A) ou 65 dB(A) respetivamente.

Para os recetores sensíveis identificados nos MER, com valores de indicadores de ruído  $L_n$  e/ou  $L_{den}$  que não ultrapassam os valores limite, mas que se encontram próximos, nomeadamente entre  $53\text{dB(A)} \leq L_n \leq 55\text{dB(A)}$  e  $63\text{dB(A)} \leq L_{den} \leq 65\text{dB(A)}$ , é proposta a realização de medições de ruído ambiente periódicas de modo a identificar a evolução dos valores de indicadores de ruído e ajustar à realidade a necessidade de adoção de medidas de minimização.

#### 8.3.1 NÍVEIS SONOROS NO PISO DE INTERESSE

Antes do dimensionamento das medidas de minimização foram verificados os níveis sonoros no piso de interesse dos recetores críticos identificados, tendo impacte nos recetores que apenas possuem 1 piso, pois não se consideram relevantes os níveis sonoros estimados a 4 m acima do solo para estes recetores sensíveis. Dos recetores críticos identificados apenas o recetor designado por “A” possui menos de 2 pisos. Os níveis sonoros calculados para o piso de interesse para o recetor crítico

designado por “A” são apresentados na Tabela 16 e na Figura 9 é apresentado o extrato do mapa de ruído nesta zona crítica calculado a uma altura de 1,5 metros acima do solo.

Tabela 16: Indicadores de ruído, a 1,5 m de altura, na fachada mais exposta, considerando o ruído emitido pela GITR – A4 entre Parada de Cunhos e Pópulo determinados na habitação crítica com apenas 1 piso.

Identificação da habitação / Recetor	$L_n$ dB(A)	$L_{den}$ dB(A)
A	51	60

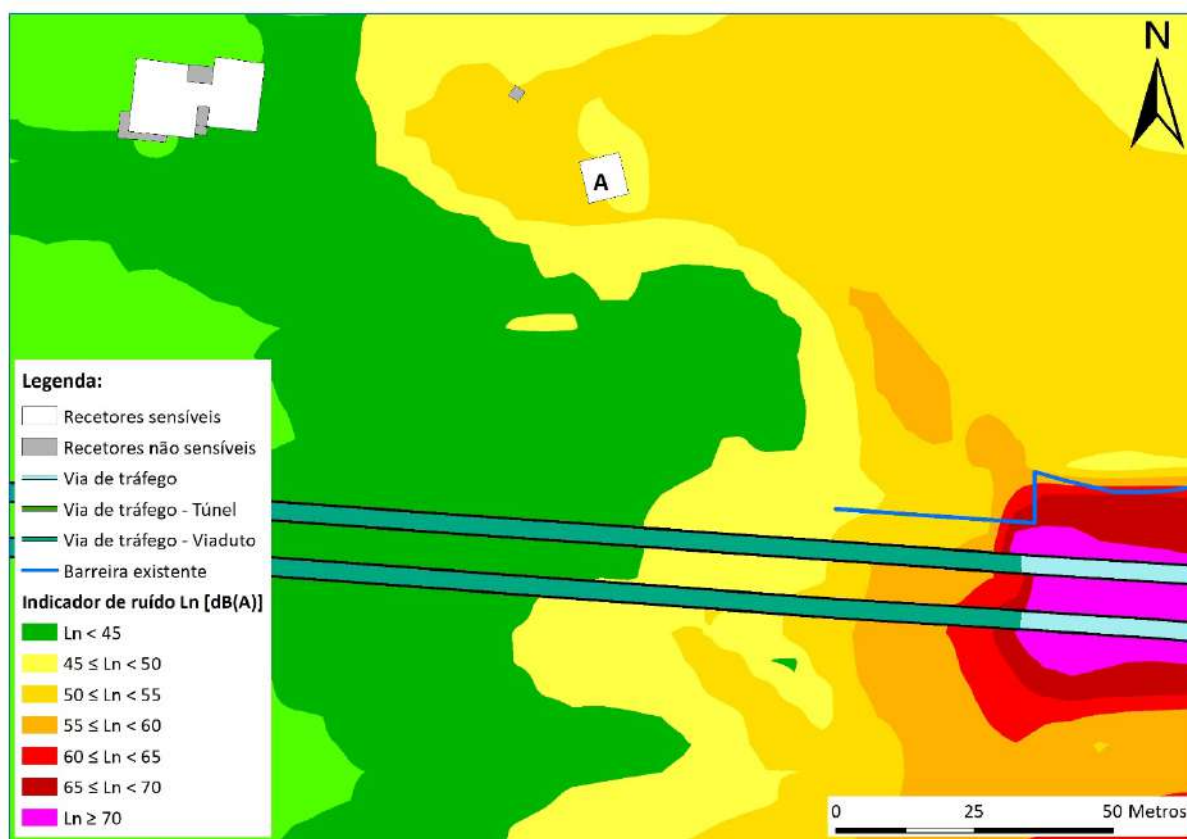


Figura 16: Extrato do mapa de ruído, do período noturno, da zona crítica entre ao km 91+680, com indicação do recetor sensível designado por “A”, cujos indicadores de ruído  $L_n$  e/ou  $L_{den}$ , foram calculados a 1,5 metros de altura (altura do piso de interesse).

Pela análise dos resultados obtidos, pode-se concluir que o recetor crítico designado por “A”, considerando uma altura de 1,5 metros acima do solo, está exposto a níveis sonoros inferiores aos valores limites aplicáveis. Desta forma, considera-se que não são necessárias medidas adicionais neste recetor sensível.

### 8.3.2 IMPLEMENTAÇÃO DE BARREIRAS ACÚSTICAS

As barreiras acústicas constituem sistemas de proteção ao ruído minorando o impacto produzido pelo ruído gerado pela circulação rodoviária. No entanto a inserção de uma barreira poderá introduzir um impacto de ordem estética, criar uma barreira visual, ou determinar alterações das condições ambientais tais como luminosidade ou ventilação.

O dimensionamento das barreiras acústicas teve em consideração as características dos locais a proteger de forma a estabelecer uma atenuação sonora que satisfaça os valores limite definidos no RGR e a minimização dos referidos impactes indiretos.

Na Tabela 17, são apresentados, valores para os indicadores  $L_{den}$  e  $L_n$ , à altura do piso de interesse do recetor crítico “B”, na fachada mais exposta, antes e após a implementação das medidas de minimização propostas e na Figura 17 são apresentados os mapas de ruído (perspetiva 3D para o indicador de ruído  $L_n$ ), após a implementação da barreira acústica.

No Anexo I: Peças desenhadas - indicadores  $L_{den}$  e  $L_n$ , após implementação das medidas de minimização propostas (barreiras acústicas), são apresentadas as peças desenhadas onde são apresentados os indicadores  $L_{den}$  e  $L_n$ , após implementação das medidas de minimização propostas (barreiras acústicas) e contêm a seguinte informação: identificação dos tipos de fontes sonoras consideradas; métodos de cálculo adotados; escala; ano a que se reportam os resultados; legenda para a relação cores de níveis sonoros, identificação dos recetores sensíveis críticos e identificação da barreira acústica.

No Anexo II: Peças desenhadas – Barreira Acústica são apresentadas as peças desenhadas com a localização em relação ao traçado e suas características (localização, comprimento e altura).

Tabela 17: Indicadores de ruído previstos na fachada mais exposta, para a altura de interesse do recetor, antes e após implementação das medidas de minimização previstas.

Recetor	Altura de interesse do recetor (metros)	Indicadores de Ruído Antes da inserção/beneficiação da Barreira acústica		Indicadores de Ruído Após a inserção/beneficiação da Barreira acústica	
		$L_n$	$L_{den}$	$L_n$	$L_{den}$
<b>B</b>	4	56	64	53	62

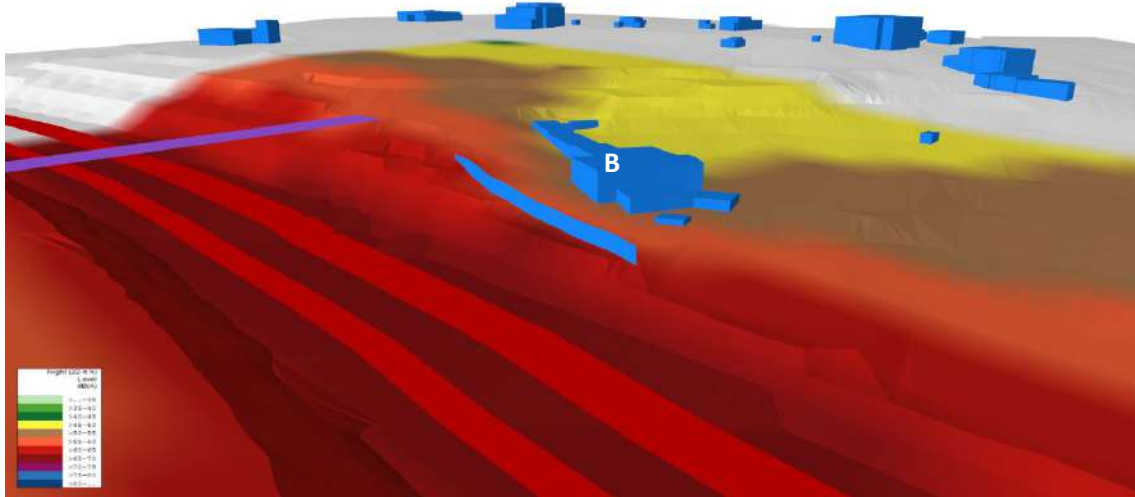


Figura 17: Mapa de ruído (perspetiva 3D para o indicador de ruído  $L_n$ ) após a implantação da Barreira Acústica 1 (BA1), recetor crítico “B”.

#### 8.3.2.1 Condições técnicas da Barreira Acústica proposta

A medida de minimização proposta preconiza a implementação da seguinte barreira:

- **Barreira Acústica 1 (BA1)** – barreira com 48 metros de comprimento entre o km 91 + 974 e o km 92 + 019 para a proteção do recetor designado por “B”. A barreira tem uma altura de 3 metro ao longo de todo o seu comprimento, com exceção dos últimos 8 metros de barreira em que se mantém a altura do vértice 11 (*vide* Anexo II: Peças desenhadas – Barreira Acústica), tendo uma altura relativa cada vez menor, devido ao aumento de cota do terreno.

Na Tabela 18 encontram-se definidas as características da barreira a implementar.



Tabela 18: Característica das barreiras acústicas a implementar.

Designação da barreira acústica		<b>BA1</b>	
Designação do recetor crítico		B	
Alteração de barreira / Barreira nova		Barreira nova	
Tamanho da barreira	Comprimento (m)	48 (40 / 8)	
	Altura (m)	3 / (entre 3 e 1)	
	Área (m <sup>2</sup> )	136	
Localização	Relativa à via		
	91 + 974 – 92 + 019 Sentido crescente		
	Coordenadas Geográficas <sup>(1)</sup>	Início	M: 33802 P: 178697
		Fim	M: 33849 P: 178689
Tipo de barreira		Refletora	

<sup>(1)</sup> - Sistema de coordenadas ETRS89 / PT-TM06, código EPSG: 3763

### 8.3.2.2 Especificações dos Materiais

#### Painéis Acústicos Refletores

Os painéis acústicos refletores não têm qualquer especificação para a absorção sonora, devem, no entanto, ter espessura suficiente para garantir o mínimo de passagem de ruído pela barreira.

### 8.3.2.3 Verificação dos níveis sonoros nos recetores críticos

A modelação do ruído inclui margens de incerteza inerentes a qualquer avaliação previsional, podem observar-se desvios entre o modelo e as condições reais, dada a variabilidade intrínseca de alguns dos parâmetros de entrada do modelo. Tendo isto em consideração, recomenda-se que sejam efetuadas medições acústicas nos recetores críticos antes da implementação das barreiras de forma a confirmar a ultrapassagem dos valores limite e a necessidade da medida de minimização.

As medições acústicas devem ser efetuadas em condições representativas do ano, ou seja, não deve ser medido em alturas do ano em que seja expectável que o tráfego médio seja inferior à média anual. No caso de não ultrapassagem dos valores limite, devem ser realizadas medições com periodicidade anual, até se verificar a ultrapassagem dos valores limite ou até ao final deste Plano de Ação (ano de 2029).

#### 8.4 INFORMAÇÃO FINANCEIRA DA IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

As medidas preconizadas passam pela instalação das barreiras acústicas acima dimensionadas. Os custos associados à implementação das barreiras têm por base preços já estabelecidos pela concessionária. Para o cálculo do custo total para implementação da barreira acústica considera-se que os painéis acústicos têm um custo de implementação de 237 Euros/m<sup>2</sup>.

Na Tabela 19 é apresentada a estimativa dos custos da medida de minimização proposta implementar junto do respetivo recetor crítico, tendo em consideração o tipo de barreira proposto na Tabela 18.

Tabela 19: Estimativa dos custos para implementação das medidas de minimização propostas.

Recetor	Designação da Barreira Acústica	Área a instalar (m <sup>2</sup> )	Custo (Euros, €)	Observações
A	BA1	136	32 232	Implementação prevista para o ano 2025
<b>Total</b>		136	32 232	-

#### 8.5 RESULTADOS - AVALIAÇÃO DO NÚMERO ESTIMADO DE PESSOAS EXPOSTAS AO RUÍDO APÓS IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO DO PLANO DE AÇÃO

Após intervenção através da implementação das medidas de minimização, o número estimado de pessoas expostas a diferentes gamas de valores  $L_{den}$  e  $L_n$ , na fachada mais exposta, considerando o ruído emitido pela GTR - Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4 (Parada de Cunhos - Pópulo), previsto é o apresentado na Tabela 20.

Na Tabela 21 é apresentado o número estimado de pessoas, de habitações, de escolas e hospitais expostos a diferentes gamas de valores  $L_{den}$ , previsto após implementação das medidas de minimização propostas no presente PA.

Tabela 20: Número estimado de pessoas, expostas a diferentes gamas de valores  $L_{den}$  e  $L_n$ , na fachada mais exposta, considerando o ruído emitido pela GTR - Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4 (Parada de Cunhos - Pópulo).

Gama de valores $L_{den}$	N.º estimado de pessoas	Gama de valores $L_n$	N.º estimado de pessoas
$55 < L_{den} \leq 60$	163	$45 < L_n \leq 50$	255
$60 < L_{den} \leq 65$	33	$50 < L_n \leq 55$	56
$65 < L_{den} \leq 70$	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 21: Número estimado de habitações, de escolas, hospitais e de pessoas (em centenas) expostas a diferentes gamas de valores  $L_{den}$ , na fachada mais exposta, considerando o ruído emitido pela GTR - Subconcessão Autoestrada Transmontana – A4 (Parada de Cunhos - Pópulo).

Gama de valores $L_{den}$	N.º estimado de habitações/fogos	N.º estimado de pessoas	N.º de escolas	N.º de hospitais
$L_{den} > 75$	0	0	0	0
$L_{den} > 65$	0	0	0	0
$L_{den} > 55$	78	199	0	0

## 9 MEDIDAS PREVISTAS PARA AVALIAR A EFICÁCIA DA IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PROPOSTAS NO PLANO DE AÇÃO.

A avaliação da eficácia das medidas de minimização é um processo que irá ocorrer após a aprovação do PA e que inclui um plano de monitorização de ruído junto dos recetores sensíveis alvo de estudo. Para os recetores que é preconizada a implementação de barreira acústica, posteriormente à sua implementação, será efetuada a monitorização.

Se se verificarem valores de exposição superiores aos valores regulamentares devem ser estudadas medidas de minimização adicionais.

## 10 PROPOSTA DE PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DO AMBIENTE SONORO

Por forma a complementar o PA, e de modo a avaliar a evolução dos níveis de pressão sonora junto dos recetores sensíveis, identificados nos MER, com valores de indicadores de ruído  $L_n$  e/ou  $L_{den}$  que não ultrapassam os valores limite, mas que se encontram próximos, nomeadamente entre  $53\text{dB(A)} \leq L_n \leq 55\text{dB(A)}$  e  $63\text{dB(A)} \leq L_{den} \leq 65\text{dB(A)}$ , é proposto um programa de monitorização do ambiente sonoro. Esta proposta é sustentada pelo facto de os valores de indicadores de ruído estarem próximos dos valores limite regulamentares e de existir incerteza associada à modelação. Deverão também ser realizadas medições de ruído no recetor crítico designado por “A”, visto que ao nível do piso de interesse não é expectável que haja uma ultrapassagem do valor limite. Assim propõe-se a monitorização dos recetores que apresentam estas condições e que se encontram identificados na Tabela 12, onde são apresentados os resultados da modelação efetuada ao piso de interesse do recetor sensível. Eventuais reclamações devem ser igualmente ser consideradas.

A monitorização deve ser efetuada no 1º ano do horizonte de projeto, em 2024, devendo ser mantida a monitorização anual dos recetores cujo valor seja igual ao valor limite ( $L_n=55\text{dB(A)}$ ;  $L_{den}=65\text{dB(A)}$ ) e para os restantes recetores deve ser efetuada a verificação dos níveis sonoros novamente no 4º ano do horizonte de projeto, em 2028. No caso de se verificar o incumprimento dos valores limite aplicáveis, devem ser estudadas e implementadas medidas de minimização.

Tabela 22: Identificação dos recetores sensíveis propostos para monitorização dos níveis sonoros.

Designação	Tipo de Recetor	Coordenadas ETRS89/ PT-TM06 Código EPSG: 3763		Distância ao eixo da via (m)	Posição do recetor	Indicador L <sub>n</sub> dB(A)	Indicador L <sub>den</sub> dB(A)
		M	P				
<b>P1</b>	Habitação de 1 piso	33516	178808	65	91+680 Sentido decrescente	51	59
<b>P2</b>	Habitação de 1 piso	33588	178617	115	91+770 Sentido crescente	55	63
<b>P3</b>	Habitação de 1 piso	34476	179148	75	91+680 Sentido decrescente	54	63
<b>P4</b>	Habitação de 2 pisos	34558	179060	40	92+820 Sentido crescente	53	61
<b>P5</b>	Habitação de 2 pisos	34666	179291	80	93+050 Sentido decrescente	55	64
<b>P6</b>	Habitação de 1 piso	35858	179529	50	94+260 Sentido crescente	54	61
<b>P7</b>	Habitação de 3 pisos	36021	179703	55	94+475 Sentido decrescente	55	64
<b>P8</b>	Habitação de 2 pisos	37423	180975	45	96+425 Sentido decrescente	54	62
<b>P9</b>	Habitação de 2 pisos	42292	184398	80	102+670 Sentido decrescente	53	61

## 11 ESTRATÉGIA A LONGO PRAZO

Os objetivos definidos na estratégia a longo prazo definida para a redução da população exposta ao ruído de tráfego rodoviário apenas são alcançados caso exista intervenção ativa de várias organizações ao nível local, nacional e europeu, no sentido de alinhar as estratégias mais globais definidas pelas entidades europeias e nacionais, a estratégias mais específicas desde o ordenamento do território a medidas específicas no terreno. No caso específico das GITR é fundamental uma articulação entre as concessionárias e os municípios, partilhando informações e conhecimento para articular com o planeamento municipal, e tendo em vista a prevenção e minimização da exposição da população a níveis elevados de ruído, bem como o cumprimento dos valores limite aplicáveis.

Os Mapas Estratégicos de Ruído e os Planos de Ação são ferramentas elaboradas com uma periodicidade quinquenal e permitem a verificação da evolução do ruído gerado pela GITR, bem como a identificação das zonas críticas, sendo assim possível atuar para a redução de ruído nessas zonas.

As medidas de minimização do ruído na A4, estão inseridas num plano estratégico definido a longo prazo. Este plano é realizado no âmbito da gestão de ativos da concessionária e tem em conta várias atuações que influenciam diretamente a minimização do ruído e a monitorização destas ações.

## 12 CONCLUSÃO

Os resultados apresentados no PA, após a aplicação das medidas de minimização propostas, permitem concluir que o Plano terá um impacto positivo no ambiente acústico da envolvente do sublanço quer em termos de população exposta quer em termos de áreas e número de fogos expostos.

## 13 BIBLIOGRAFIA

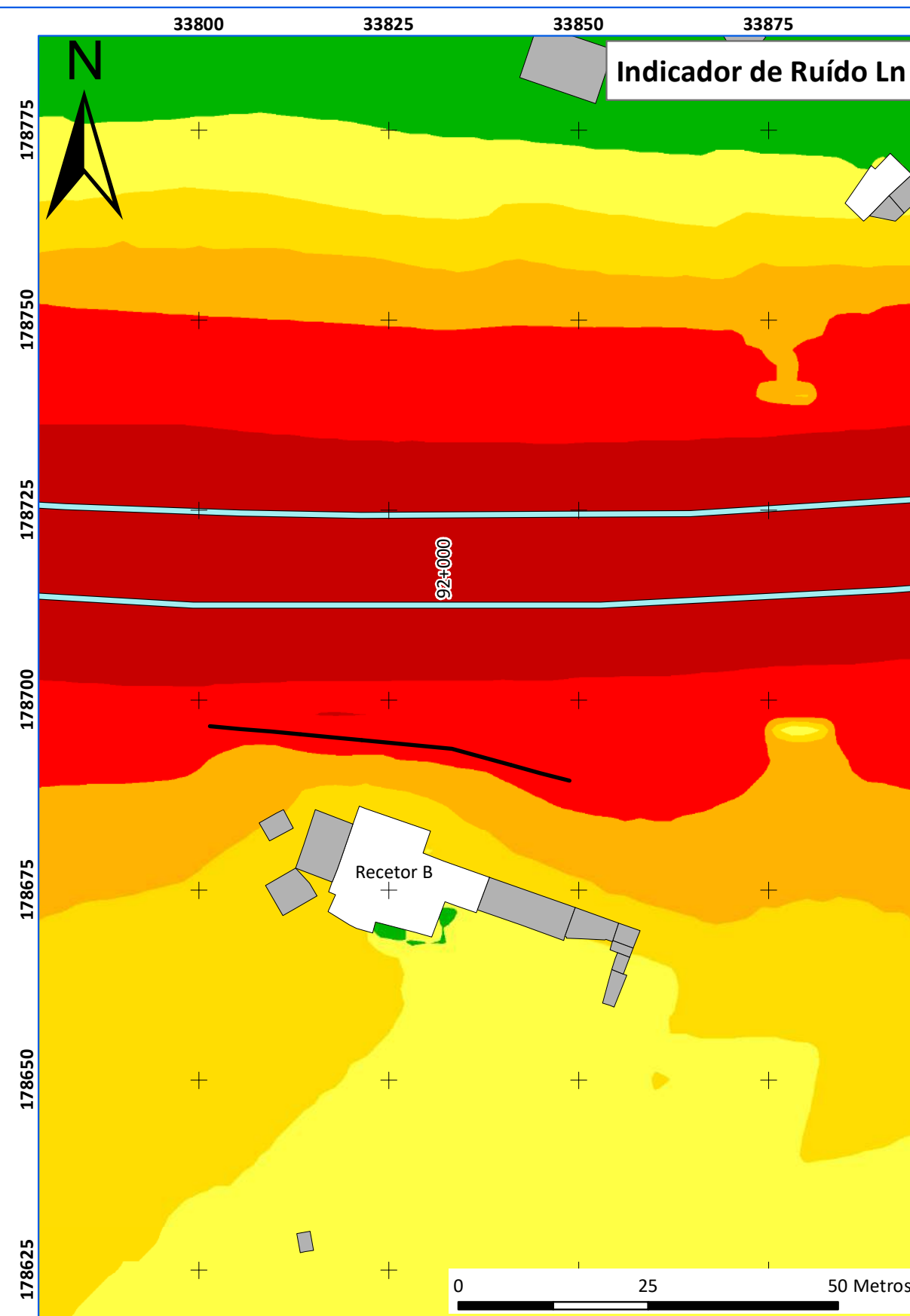
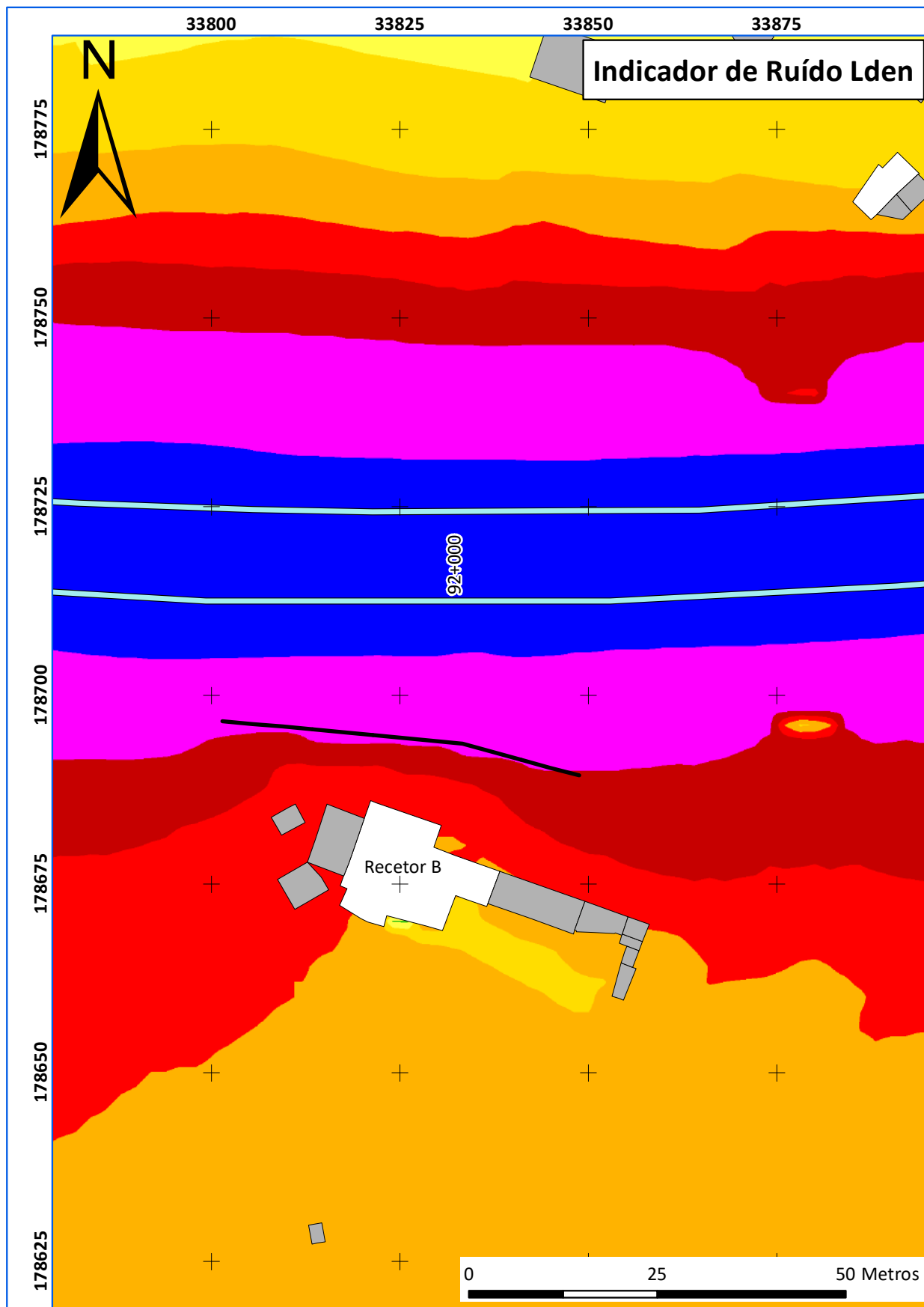
- Agência Portuguesa do Ambiente (APA). Diretrizes para elaboração de mapas de ruído - métodos CNOSSOS-EU. Agência Portuguesa do Ambiente. Amadora, maio de 2023.
- Agência Portuguesa do Ambiente (APA). Guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta 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 06 de novembro de 2023.
- 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.



## 14 ANEXOS

- ✓ Anexo I: Peças desenhadas - indicadores  $L_{den}$  e  $L_n$ , após implementação das medidas de minimização propostas (barreiras acústicas);
- ✓ Anexo II: Peças desenhadas – Barreira Acústica;

#### 14.1 ANEXO I: PEÇAS DESENHADAS - INDICADORES $L_{DEN}$ E $L_N$ , APÓS IMPLEMENTAÇÃO DAS MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO PROPOSTAS (BARREIRAS ACÚSTICAS)



**Legenda:**

- Recetores sensíveis
- Recetores não sensíveis
- Edifício hospitalar
- Edifício escolar
- Vias de tráfego
- Vias de tráfego - Túnel
- Vias de tráfego - Viaduto
- Barreira Acústica - Existente
- Barreira Acústica - a construir

**Classe do Indicador (dB(A))**

- <45
- ≥45 a <50
- ≥50 a <55
- ≥55 a <60
- ≥60 a <65
- ≥65 a <70
- ≥70 a <75
- ≥75

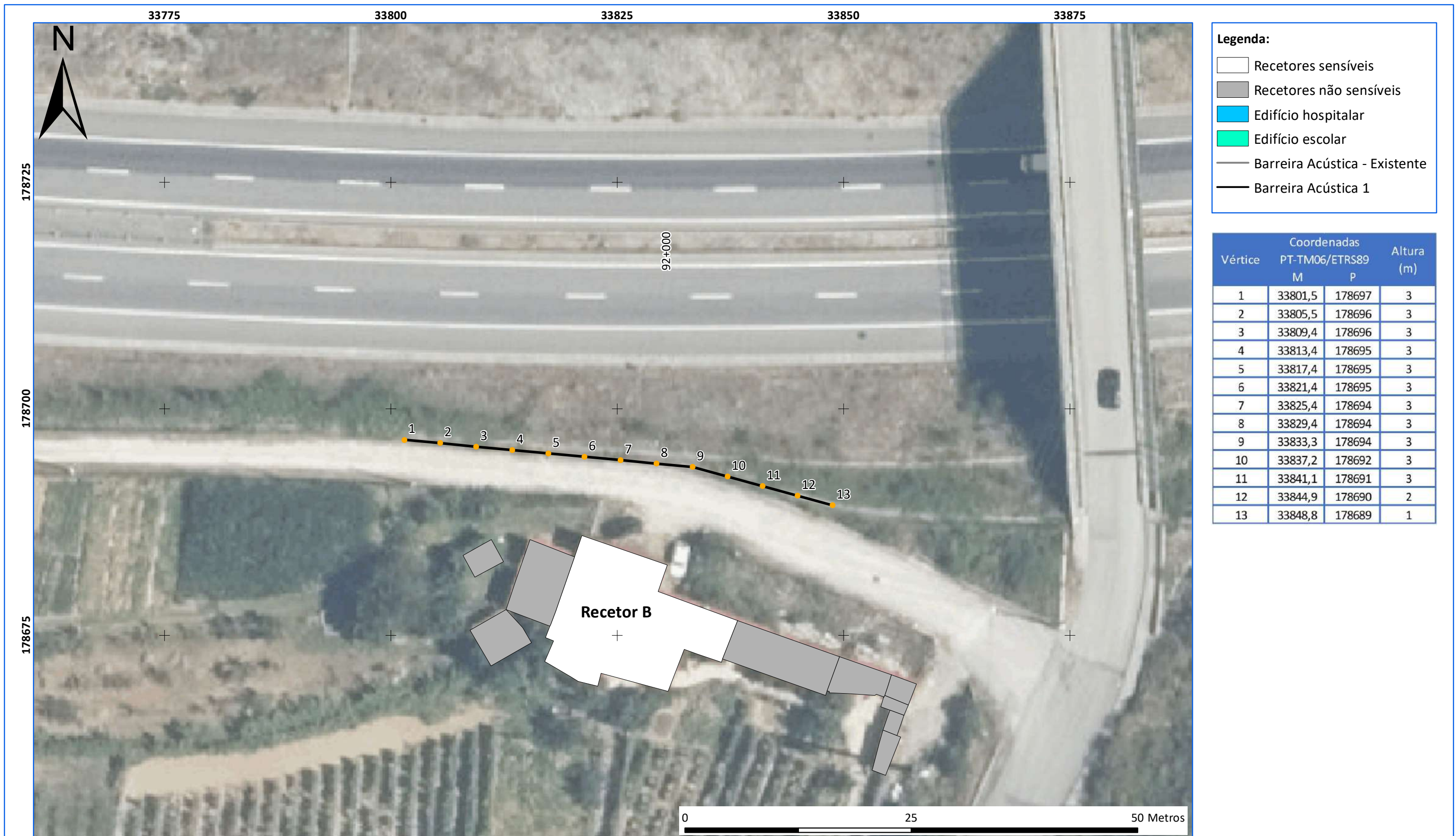
Georeferência: sistema de coordenadas planimétricas (M,P) - PT-TM06 / ETRS89

<p><b>Fontes sonoras consideradas:</b> Tráfego rodoviário - A4</p> <p><b>Ano a que se reportam os resultados:</b> 2021</p> <p><b>Altura de cálculo:</b> 4 metros</p> <p><b>Método de cálculo adotado:</b> CNOSSOS-EU</p>	<p><b>Cartografia de base:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Entidade proprietária da cartografia: Globalvia Transmontana</li> <li>- Data e n.º de Homologação: 21-12-2020, n.º 735</li> <li>- Entidade Responsável pela Homologação: Direção-Geral do Território</li> </ul>
--	---

<p><b>Título:</b></p> <p style="text-align: center;">Plano de Ação Subconcessão Transmontana - A4, Parada de Cunhos - Pópulo</p> <p><b>Designação:</b></p> <p style="text-align: center;">Indicador de ruído Lden e Ln, após implementação da Barreira Acústica 1 (BA1) Recetor B - km 92 + 000, sentido crescente</p>
--

<p><b>Desenho:</b> PA 01</p> <p><b>Escala:</b> 1:750</p> <p><b>Data:</b> outubro de 2023</p>	<p><b>Folha:</b> 1 / 1</p> <p><b>Edição/Revisão:</b> ED01/REV00</p>

## 14.2 ANEXO II: PEÇAS DESENHADAS – BARREIRA ACÚSTICA



Georeferência: sistema de coordenadas planimétricas (M,P) - PT-TM06 / ETRS89; Ortofotomapa: Ortofotos 25 cm - zona norte de Portugal Continental - 2021, DGT

<b>Fontes sonoras consideradas:</b> Tráfego rodoviário - A4 <b>Ano a que se reportam os resultados:</b> 2021 <b>Altura de cálculo:</b> 4 metros <b>Método de cálculo adotado:</b> CNOSSOS-EU	<b>Cartografia de base:</b> - Entidade proprietária da cartografia: Globalvia Transmontana - Data e n.º de Homologação: 21-12-2020, n.º 735 - Entidade Responsável pela Homologação: Direção-Geral do Território	<b>Título:</b> Plano de Ação Subconcessão Transmontana - A4, Parada de Cunhos - Pópulo		<b>Desenho:</b> PA 02	<b>Folha:</b> 1 / 1
		<b>Designação:</b> Identificação das características de implementação da Barreira Acústica 1 Recetor B - km 92 + 000, sentido crescente		<b>Escala:</b> 1:400	
				<b>Data:</b> outubro de 2023	<b>Edição/Revisão:</b> ED01/REV00





**MONITAR**

[WWW.MONITAR.PT](http://WWW.MONITAR.PT)