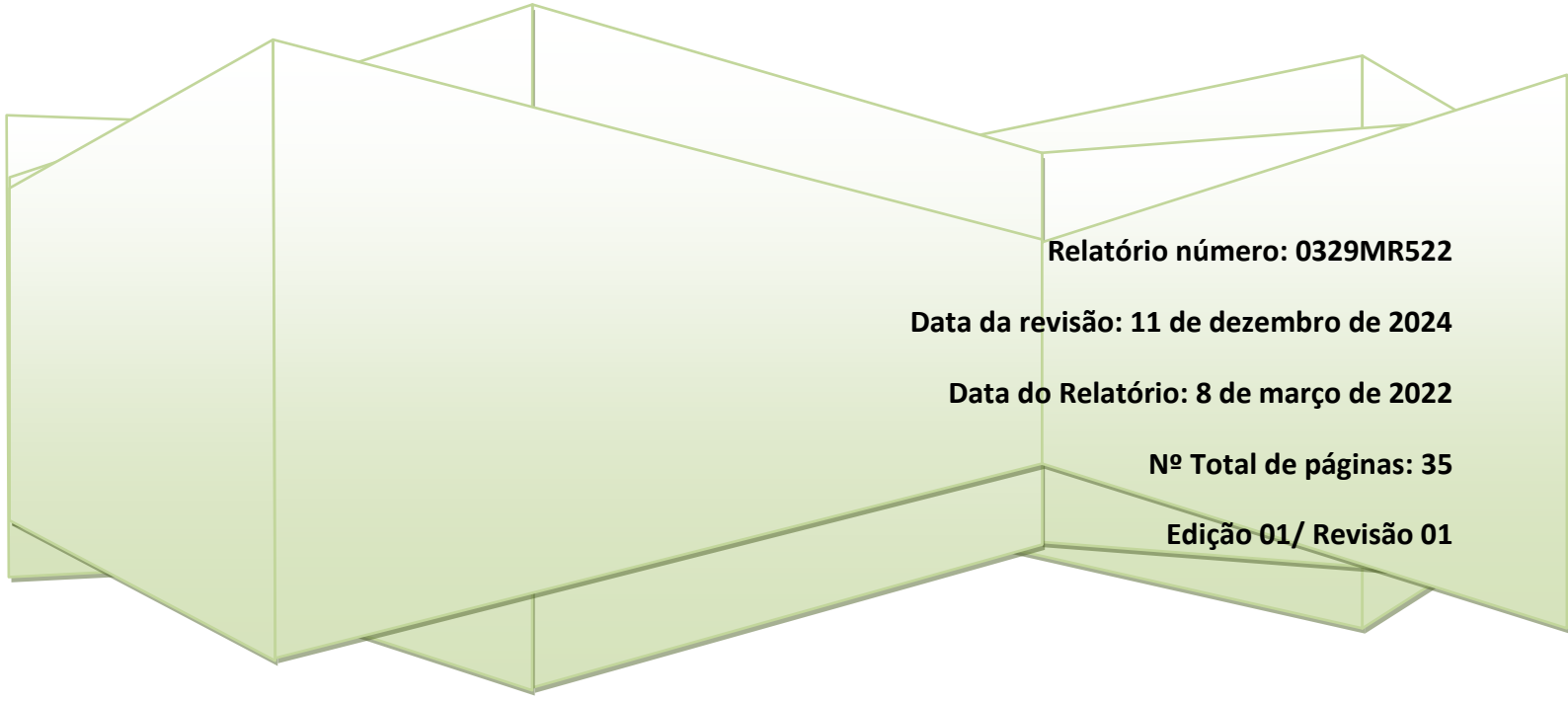
Resumo Não Técnico do Mapa Estratégico de Ruído da Concessão do Grande Porto

Ascendi Grande Porto

Autoestradas do Grande Porto, S.A.



Relatório número: 0329MR522

Data da revisão: 11 de dezembro de 2024

Data do Relatório: 8 de março de 2022

Nº Total de páginas: 35

Edição 01/ Revisão 01

ADESUS, LDA – Rua de Baguim nº 10 4445-010 Alfena - Valongo

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 6

1.1. ÂMBITO E OBJECTIVOS DO TRABALHO 6

2. ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO 8

3. DESCRIÇÃO DO PROJETO 8

3.1. CARACTERIZAÇÃO DA CONCESSÃO DO GRANDE PORTO 8

3.2. DADOS DE TRÁFEGO 10

3.3. MEDIDAS DE REDUÇÃO DE RUÍDO EXISTENTES 13

3.4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO 14

3.5. CLASSIFICAÇÃO ACÚSTICA PELOS MUNICÍPIOS ABRANGIDOS (MAPAS DE RUÍDO APROVADOS) 15

3.6. POPULAÇÃO EXPOSTA 16

4. METODOLOGIA ADOPTADA 18

4.1. INTRODUÇÃO 18

4.2. MÉTODOS DE CÁLCULO 19

4.3. DADOS DE BASE 20

4.4. CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES SONORAS 22

4.5. DADOS SOBRE POPULAÇÃO E USO DO SOLO 22

4.6. VALIDAÇÃO DE LONGA DURAÇÃO 24

5. CARTOGRAMAS 26

5.1. INTERPRETAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO 26

5.2. POPULAÇÃO ATUALMENTE EXPOSTA 26

6. ANÁLISE DE RESULTADOS 33

7. CONCLUSÃO DO MODELO 33

8. ANEXOS 34

8.1. ANEXO – MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO 34

Índice de Imagens:

Imagem 1: Localização da via rodoviária da Concessão Grande Porto 8
Imagem 2: Barreira Metálica 13
Imagem 3: Barreira de Blocos de Alvenaria 13
Imagem 4: Barreira de Acrílico 14
Imagem 5: Área de estudo do Grande Porto 15
Imagem 6: Zona Industrial de Alfena na A41; Fonte: Google Earth 17
Imagem 7: Pequeno aglomerado populacional em Refojo junto à A41; Fonte Google Earth 18
Imagem 8: Quadro resumo da metodologia da elaboração de um MER 19
Imagem 9: Extrato da altimetria com as curvas de nível e respetivo 3D 21
Imagem 10: Extrato da planimetria, com edifícios, linhas de berma, estradas, muros, vedações e outros e respetivo 3D. 22
Imagem 11: Tipos de uso de edifícios assinalados nos mapas estratégicos de ruído 23

Índice de Tabelas:

Tabela 1: Designação dos sublanços incluídos no Mapa Estratégico de Ruído 9
Tabela 2: Dados de Tráfego de 2021 fornecidos pela Ascendi para Ligeiros e Pesados (TMDM) 12
Tabela 3: Número de alojamentos familiares, população residente e densidade populacional dos concelhos atravessados pela rodovia Concessão do Grande Porto; Fonte: INE, dados referentes ao ano de 2021. 17
Tabela 4: Número de alojamentos familiares, população residente, densidade populacional e número de habitantes por alojamento familiar dos concelhos atravessados pela Concessão Grande Porto; Fonte: INE 23
Tabela 5: Comparação entre os valores Medidos e Calculados para o Indicador Lden..... 25
Tabela 6: Comparação entre os valores Medidos e Calculados para o Indicador Ln..... 25
Tabela 7: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto no Concelho da Maia .. 27
Tabela 8: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto no Concelho de Santo Tirso 28
Tabela 9: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto no Concelho de Valongo 29
Tabela 10: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto no Concelho de Paços de Ferreira 29
Tabela 11: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto no Concelho de Paredes 30
Tabela 12: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto no Concelho de Lousada 31
Tabela 13: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto no Concelho de Matosinhos..... 31
Tabela 14: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto 32
Tabela 15: Área Total e População Total Exposta na Concessão do Grande Porto 32

FICHA TÉCNICA

Designação do Projeto	Mapa Estratégico de Ruído 2017 Concessão do Grande Porto: A4, VRI, A41 e A42
Cliente	Ascendi Grande Porto Auto Estradas do Grande Porto, S.A. Edifício Litografia Lusitana Praça Mouzinho de Albuquerque, 197 4100-360 Porto
Localização do Projeto	Concessão do Grande Porto A4/IP4: Matosinhos – Águas Santas (A3/A4) A41/IC24: Freixieiro – A41/A42 A42/IC25: IC24/IC25 – Nó do IP 9 (Lousada) VRI: Aeroporto - Custóias
Fontes do Ruído Particular	Tráfego Rodoviário
Data de Emissão	11 de dezembro de 2024 8 de março de 2022
Edição/Revisão	Edição 01/Revisão 01 Edição 01/Revisão 00
Natureza das Revisões	-----
Nº da proposta	1052LAB321

1. INTRODUÇÃO

O presente Resumo Não Técnico (RNT) pretende ser um documento independente, contudo uma peça integrante do Mapa Estratégico de Ruído da Concessão do grande Porto – conjunto de várias rodovias, realizado pela Ascendi Grande Porto.

A poluição sonora é uma das principais causas de degradação do ambiente urbano, resultando no decréscimo da idade de vida das populações. O ruído em excesso pode ser responsável por efeitos nocivos na saúde. Atualmente existem meios adequados para prevenir, prever e minimizar situações de ruído tais como os Mapas Estratégicos de Ruído (MER).

Neste contexto, e nos termos dos dispositivos legais e contratuais aplicáveis, compete à ASCENDI, proceder à elaboração do Mapa Estratégico de Ruído (MER) e ao respetivo Resumo Não Técnico destinados a sintetizar em linguagem não técnica o conteúdo dos MER, explicitando-os de forma acessível e clara a todos aqueles que pretendam conhecê-los.

Cumprindo o previsto no DL n.º 146/2006, de 31 de Julho, a Ascendi elaborou o MER e o PA da 1.ª fase para todos os sublanços da Concessão do Grande Porto com mais de 6 milhões de passagens de veículos por ano. Na 2.ª fase foi feita a atualização/revisão do MER para sublanços com mais de 3 milhões de passagens de veículos por ano e, e consequentemente, dos PA da 1ª fase, sendo elaborados os respetivos documentos.

Na 3ª fase foram elaborados os MER para sublanços com mais de 3 milhões de passagens de veículos por ano, com os dados de tráfego de 2016.

De acordo com o nº 1 do artigo 11º de cinco em cinco anos o MER e o PA devem ser reavaliados, como tal entramos na 4ª fase da elaboração do presente MER para sublanços com mais de 3 milhões de passagens de veículos por ano, com os mais recentes dados de tráfego disponíveis (de 2021), ficando a documentação completamente atualizada.

1.1. *ÂMBITO E OBJECTIVOS DO TRABALHO*

O presente RNT apresenta o MER da Concessão do Grande Porto - que consiste na representação gráfica da distribuição dos níveis sonoros na área abrangente desta Concessão.

O mapa de ruído permite analisar o ambiente acústico exterior, com particular interesse para as ações de planeamento, visando quer o cumprimento das exigências legais e regulamentares aplicáveis, quer o bem-estar e a qualidade de vida das populações em matéria de poluição sonora.

O MER desenvolvido representa os níveis de ruído ambiente, relativos ao ano de 2021cerdr, registados a uma altura de 4 metros, onde cada classe de ruído, expressa em dB (A), é representada por uma cor.

O parâmetro utilizado para as avaliações do ruído é o nível sonoro contínuo equivalente, L_{aeq}, que traduz a situação média em termos de ruído num determinado local. Os três períodos de referência para a presente avaliação estão de acordo com o DL 9/2007, de 17 de janeiro e são:

- Período Diurno: Das 07h00 às 20h00;
- Período Entardecer: Das 20h00 às 23h00;
- Período Noturno: Das 23h00 às 07h00;

O presente documento é constituído pela descrição de todo o trabalho desenvolvido para a obtenção dos mapas de níveis sonoros, que representam a distribuição espacial do ruído em torno da autoestrada.

O objetivo do MER é, em traços gerais:

- Descrever a situação acústica existente em função de indicadores de ruído;
- Possibilitar a identificação da ultrapassagem de valores limite;
- Quantificar o número estimado de habitações, escolas e hospitais numa determinada zona que estão expostas a valores específicos de cada indicador de ruído;
- Quantificar o número estimado de pessoas localizadas numa zona exposta ao ruído;
- Quantificar a área exposta a valores específicos de cada indicador de ruído.

Após a sua conclusão, o MER da Concessão do Grande Porto servirá de base à elaboração dos PA que terão como objetivo prevenir e reduzir o ruído ambiente nos recetores sensíveis que forem identificados como expostos a níveis sonoros suscetíveis de provocar efeitos prejudiciais para a saúde humana e de preservar a qualidade do ambiente acústico.

2. ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO

A legislação portuguesa em que se baseiam as disposições legais elaboradas e apresentadas neste trabalho é descrita no Regulamento Geral do Ruído (RGR) – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro e nas diversas notas técnicas elaboradas pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

3. DESCRIÇÃO DO PROJETO

3.1. *CARACTERIZAÇÃO DA CONCESSÃO DO GRANDE PORTO*

A concessão do Grande Porto foi atribuída à Ascendi Grande Porto, Auto Estradas do Grande Porto, S. A., em setembro de 2002, através de um concurso público internacional. O contrato de concessão tem por objeto o projeto, construção, financiamento, exploração e conservação, por um período de 30 anos, de troços das Autoestradas A41, A42, A4 e VRI com a extensão total de, aproximadamente, 54 km, entre Matosinhos e Lousada (imagem 1).

Imagem 1: Localização da via rodoviária da Concessão Grande Porto

O estudo abrangeu toda a extensão da Concessão Grande Porto, sendo os sublanços incluídos no MER os seguintes:

- A4/IP4: Sublanços Matosinhos – Sendim, Sendim – Guifões, Guifões – Custóias, Custóias – Via Norte, Via Norte – Ponte da Pedra, Ponte da Pedra – Águas Santas (A3/A4).
- A41/IC24: Sublanços Freixieiro – Aeroporto, Aeroporto – Lipor, Lipor – EN13, EN13 – EN14, EN14 – EN107, EN107 – Maia, Maia – Alfena, Alfena – Santo Tirso, Santo Tirso – Ermida, Ermida – A41/A42.

- A42/IC25: Sublanços IC24/IC25 – Seroa, Seroa – Paços de Ferreira Oeste, Paços de Ferreira Oeste – Paços de Ferreira Este, Paços de Ferreira Este – EN106 (Sul), EN106 (Sul) – EN106 (Norte), EN 106(Norte) – Nó do IP 9 (Lousada).
- VRI: Sublanços Aeroporto – São Brás, São Brás – VILPL, VILPL – Custóias.

Os sublanços incluídos no MER da Concessão Grande Porto são 25, perfazendo um total de 56,45 km de extensão, ver tabela 1:

Designação dos Sublanços		Extensão (m)
A4/IP4	Matosinhos – Sendim	1512
	Sendim – Guifões	383
	Guifões – Custóias	2004
	Custóias – Via Norte	2655
	Via Norte – Ponte da Pedra	1080
	Ponte da Pedra – Águas Santas (A3/A4)	1837
A41/IC24	Freixieiro – Aeroporto	2756
	Aeroporto – Lipor	907
	Lipor – EN13	1696
	EN13 – EN14	1972
	EN14 – EN107	2043
	EN107 – Maia	3073
	Maia – Alfena	2197
	Alfena – Santo Tirso	5056
	Santo Tirso – Ermida	2400
	Ermida – A41/A42	1138
A42/IC25	IC24/IC25 – Seroa	3562
	Seroa – Paços de Ferreira Oeste	2913
	Paços de Ferreira Oeste – Paços de Ferreira Este	3560
	Paços de Ferreira Este – EN106 (Sul)	2524
	EN106 (Sul) – EN106 (Norte)	1276
	EN106 (Norte) – Nó do IP 9 (Lousada)	6999
VRI	Aeroporto – São Brás	404
	São Brás – VILPL	1697
	VILPL – Custóias	801

Tabela 1: Designação dos sublanços incluídos no Mapa Estratégico de Ruído

De acordo com o estudo realizado, e tendo em conta a envolvente de toda a rodovia, verifica-se que a mesma representa para o Grande Porto uma mais-valia para a melhoria da qualidade de vida de todos os residentes destes locais, ou seja, trata-se de uma rodovia que pela sua

proximidade com grandes centros urbanos proporciona um desenvolvimento económico e social de algumas das regiões atravessadas.

As vias constituintes desta concessão permitem aceder a uma rede alternativa de grande velocidade para ligações entre a área metropolitana do Porto e os municípios que se situam a Norte (Valongo, Paredes, Penafiel, Paços de Ferreira, Lousada e Felgueiras), assim como aceder diretamente ao Aeroporto Francisco Sá Carneiro e ao Porto de Leixões, a partir da A4 e da VRI, sem necessidade de efetuar a passagem pelo centro do Porto.

Salienta-se, ainda, que ao longo do seu percurso, estas vias atravessam zonas de elevada concentração industrial e comercial, assim como zonas urbanas densamente urbanizadas, sendo por isso a envolvente existente muito variável em termos da presença de recetores sensíveis.

As autoestradas A4 e VRI são de carácter urbano, atravessando aglomerados populacionais delicados e com construções muito próximas às vias. A VRI inicia-se no Concelho de Matosinhos, abrangendo, ainda, uma pequena parcela do Concelho da Maia, junto ao seu Nó com a A41. A A4 intersecta com a VRI no Nó de Custóias e estende-se até ao concelho da Maia, terminando no nó de Águas Santas, na intersecção com a A3.

Na A41 e na A42 verifica-se que há uma dispersão urbana mais significativa, verificando uma maior aglomeração urbana na proximidade da via junto a Alfena.

O regime de pagamento de portagens ao longo da via é do tipo MLFF (Multi Lane Free flow).

As referidas autoestradas, apresentam-se na continuação uma da outra, desenvolvendo-se de Oeste para Este.

3.2. *DADOS DE TRÁFEGO*

Os dados de tráfego necessários para o cálculo dos níveis sonoros de longa duração foram fornecidos pela Concessionária e são referentes ao ano de 2021. Os dados de Tráfego Médio Diário Anual (TMDA) são apresentados por sublanço, sentido de circulação, horário, e tipo de veículo. De forma simplificada é apresentada uma tabela como tráfego diário médio mensal dos sublanços, ver tabela 2.

Volume de Tráfego Ligeiros														
Autoestrada	**Sublanço**	**Extensão**	**jan/21**	**fev/21**	**mar/21**	**abr/21**	**mai/21**	**jun/21**	**jul/21**	**ago/21**	**set/21**	**out/21**	**nov/21**	**dez/21**
A4/IP4	Ponte da Pedra - Águas Santas (A3/A4)	1,9	32 501	28 699	33 720	40 816	48 451	47 961	50 214	50 083	53 390	54 079	54 663	51 703
A4/IP4	Via Norte - Ponte da Pedra	1,1	26 667	22 716	26 801	33 319	40 566	40 985	43 384	44 072	46 671	47 398	47 716	45 176
A4/IP4	Custóias - Via Norte	2,7	28 590	23 950	28 205	35 801	43 664	44 142	46 738	47 318	50 138	50 653	51 028	48 805
A4/IP4	Guifões - Custóias	2,0	35 960	31 117	36 662	41 425	44 045	53 937	52 545	50 997	56 018	58 075	58 674	55 626
A4/IP4	Sendim - Guifões	0,4	35 960	31 117	36 662	41 425	44 045	53 937	52 545	50 997	56 018	58 075	58 674	55 626
A4/IP4	Matosinhos - Sendim	0,7	29 369	25 977	27 130	30 117	32 528	39 740	39 798	36 751	42 048	44 163	46 216	43 193
A41/IC24	Freixieiro - Aeroporto	2,6	15 944	12 837	15 648	18 472	21 631	22 878	30 157	30 743	28 482	28 345	28 826	28 150
A41/IC24	Maia - Alfena	2,2	26 916	25 400	29 217	33 940	38 102	37 914	39 757	38 955	40 962	40 879	42 640	39 832
A41/IC24	Alfena - Santo Tirso	5,1	15 038	14 113	16 411	19 270	22 295	21 973	23 366	23 336	24 491	25 290	26 156	24 373
A41/IC24	Santo Tirso - Ermida	2,4	16 570	16 164	18 150	20 009	24 057	24 088	24 652	25 572	26 671	30 229	32 387	26 165
A41/IC24	Ermida - IC24-IC25	1,1	14 107	13 361	15 598	18 149	20 983	20 653	22 030	21 878	23 075	23 713	24 582	22 804
A41/IC24	Aeroporto - Lipor	1,1	16 283	14 147	15 978	17 520	21 432	22 768	28 567	29 267	27 615	27 803	28 056	26 209
A41/IC24	Lipor - EN13	1,7	15 652	13 097	15 511	19 580	23 556	23 890	26 746	28 687	27 341	27 292	27 539	27 010
A41/IC24	EN13 - EN14	2,0	18 156	15 493	18 272	22 601	26 927	27 268	29 928	31 771	30 795	30 822	31 143	30 213
A41/IC24	EN14 - EN107	2,0	19 383	17 030	20 021	24 075	28 100	28 154	30 767	32 124	32 062	32 478	33 063	31 446
A41/IC24	EN107 - Maia	3,1	25 817	23 811	26 969	32 093	38 054	37 872	37 005	37 157	38 208	38 304	39 779	38 379
A42/IC25	IC24-IC25 - Seroa	3,6	12 779	12 196	14 108	16 495	19 052	18 720	20 202	21 071	21 029	21 239	21 777	20 563
A42/IC25	Seroa - Paços Ferreira Oeste	2,9	14 493	13 841	15 799	18 089	21 030	20 096	21 494	21 897	22 128	22 169	22 351	21 352
A42/IC25	Paços Ferreira Oeste - Paços Ferreira Este	3,6	11 250	11 064	11 473	13 046	14 743	14 680	16 423	16 887	16 509	16 872	17 939	16 764
A42/IC25	Paços Ferreira Este - EN106 (Sul)	2,5	8 224	7 784	9 093	10 324	11 709	11 398	12 627	13 484	13 080	13 248	13 935	13 001
A42/IC25	EN106 (Sul) - EN106 (Norte)	1,3	11 052	10 902	11 468	13 063	14 655	14 499	16 194	17 030	16 548	16 859	17 966	17 016
A42/IC25	EN106 (Norte) – Nó do IP 9 (Lousada)	6,9	5 849	5 549	6 394	7 324	8 422	8 323	9 311	10 013	9 443	9 591	9 732	9 281
VRI	Aeroporto - São Braz	0,2	22 191	18 831	20 896	20 763	23 481	24 924	34 794	36 333	37 441	39 537	38 715	35 745
VRI	São Braz - VILPL	1,9	20 305	16 051	18 377	24 316	28 146	28 682	28 158	34 273	35 675	34 520	35 972	32 638
VRI	VILPL - Custóias	0,8	22 034	19 162	20 957	20 207	23 062	23 742	31 450	36 162	35 961	38 629	37 567	35 403

Volume de Tráfego Pesados														
Autoestrada	**Sublanço**	**Extensão**	**jan/21**	**fev/21**	**mar/21**	**abr/21**	**mai/21**	**jun/21**	**jul/21**	**ago/21**	**set/21**	**out/21**	**nov/21**	**dez/21**
A4/IP4	Ponte da Pedra - Águas Santas (A3/A4)	1,9	2 684	2 855	3 188	3 246	3 371	3 328	3 530	2 997	3 469	3 469	3 653	3 293
A4/IP4	Via Norte - Ponte da Pedra	1,1	2 018	2 009	2 273	2 265	2 324	2 298	2 474	2 007	2 287	2 333	2 464	2 301
A4/IP4	Custóias - Via Norte	2,7	1 948	1 885	2 145	2 189	2 277	2 251	2 426	1 985	2 252	2 295	2 426	2 297
A4/IP4	Guifões - Custóias	2,0	2 477	2 517	2 483	3 293	3 063	3 136	2 977	2 592	2 756	2 956	3 451	2 901
A4/IP4	Sendim - Guifões	0,4	2 477	2 517	2 483	3 293	3 063	3 136	2 977	2 592	2 756	2 956	3 451	2 901
A4/IP4	Matosinhos - Sendim	0,7	447	386	651	1 050	816	876	710	670	698	697	716	691
A41/IC24	Freixieiro - Aeroporto	2,6	1 637	1 543	2 202	2 113	2 009	2 412	3 501	2 791	2 681	3 112	3 347	2 947
A41/IC24	Maia - Alfena	2,2	2 716	2 906	3 241	3 035	2 948	2 861	3 210	2 672	3 004	2 975	3 208	3 010
A41/IC24	Alfena - Santo Tirso	5,1	1 782	1 884	2 108	1 983	1 974	1 934	2 136	1 806	2 045	2 131	2 281	2 142
A41/IC24	Santo Tirso - Ermida	2,4	1 402	1 481	2 475	3 702	2 914	2 424	2 375	1 724	2 419	2 629	2 933	2 143
A41/IC24	Ermida - IC24-IC25	1,1	1 720	1 816	2 058	1 924	1 927	1 869	2 053	1 691	1 956	2 045	2 184	2 040
A41/IC24	Aeroporto - Lipor	1,1	1 702	1 685	2 401	4 186	3 038	2 248	3 134	2 530	2 927	3 166	3 235	2 612
A41/IC24	Lipor - EN13	1,7	2 150	2 222	2 478	2 334	2 243	2 213	2 492	2 123	2 393	2 461	2 621	2 428
A41/IC24	EN13 - EN14	2,0	2 355	2 435	2 696	2 590	2 545	2 513	2 751	2 319	2 604	2 653	2 809	2 618
A41/IC24	EN14 - EN107	2,0	2 305	2 400	2 656	2 595	2 590	2 534	2 786	2 330	2 628	2 724	2 891	2 682
A41/IC24	EN107 - Maia	3,1	2 331	2 309	3 060	4 985	4 022	3 317	3 664	2 889	3 654	3 744	3 824	3 203
A42/IC25	IC24-IC25 - Seroa	3,6	1 346	1 430	1 621	1 505	1 470	1 393	1 593	1 223	1 438	1 483	1 570	1 463
A42/IC25	Seroa - Paços Ferreira Oeste	2,9	1 679	1 867	2 040	1 983	1 461	1 985	2 193	1 709	2 101	2 373	2 670	2 306
A42/IC25	Paços Ferreira Oeste - Paços Ferreira Este	3,6	956	1 040	1 759	1 978	2 132	1 835	1 685	1 300	1 563	1 879	1 636	1 421
A42/IC25	Paços Ferreira Este - EN106 (Sul)	2,5	1 176	1 234	1 324	1 291	1 333	1 399	1 518	1 228	1 486	1 497	1 562	1 327
A42/IC25	EN106 (Sul) - EN106 (Norte)	1,3	885	925	1 752	1 980	2 117	1 810	1 462	1 143	1 413	1 463	1 524	1 294
A42/IC25	EN106 (Norte) – Nó do IP 9 (Lousada)	6,9	711	731	805	756	756	713	817	649	747	788	826	764
VRI	Aeroporto - São Braz	0,2	2 175	1 944	2 745	5 388	4 144	3 675	3 410	3 110	3 244	2 805	3 851	3 460
VRI	São Braz - VILPL	1,9	2 886	3 146	3 284	2 956	2 610	3 692	3 824	3 104	2 794	4 427	3 775	4 403
VRI	VILPL - Custóias	0,8	2 157	1 962	3 241	6 173	4 797	4 123	3 088	3 111	3 111	2 743	3 745	3 427

Tabela 2: Dados de Tráfego de 2021 fornecidos pela Ascendi para Ligeiros e Pesados (TMDM)

3.3. *MEDIDAS DE REDUÇÃO DE RUÍDO EXISTENTES*

No que respeita à presença de proteção acústica, vários sublanços da Concessão do Grande Porto alvo do estudo, possuem barreiras acústicas de diferentes características, de acordo com o definido nos PA elaborados em fases anteriores.

A maioria das barreiras colocadas é do tipo alvenaria, contudo verifica-se algumas de acrílico, betão e metálicas.

Nas imagens seguintes é possível verificar alguns tipos de barreiras existentes na Concessão do Grande Porto:

Imagem 2: Barreira Metálica

Imagem 3: Barreira de Blocos de Alvenaria

Imagem 4: Barreira de Acrílico

3.4. *CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO*

A área de estudo inicia-se em Matosinhos e desenvolve-se de Oeste para Este até ao concelho de Lousada. Ao longo da via existem aglomerados populacionais, essencialmente junto ao litoral e pequenas zonas industriais.

De forma a ter uma análise mais aprofundada da propagação do ruído proveniente da autoestrada aumentou-se a área de estudo para 500 metros em ambos os lados do eixo da via.

Para a obtenção da informação adicional e complementar recorreu-se a elementos cartográficos adicionais (altimetria, planimetria e ortofotomapas fornecidos pela concessionária).

A área de estudo está representada nas imagens seguintes, consistindo num corredor que parte do eixo da via, com 500 metros para cada lado do seu eixo, e estendendo-se a toda a extensão da concessão. Estão ainda representados os limites dos concelhos atravessados pela concessão ou que são abrangidos pela área de estudo.

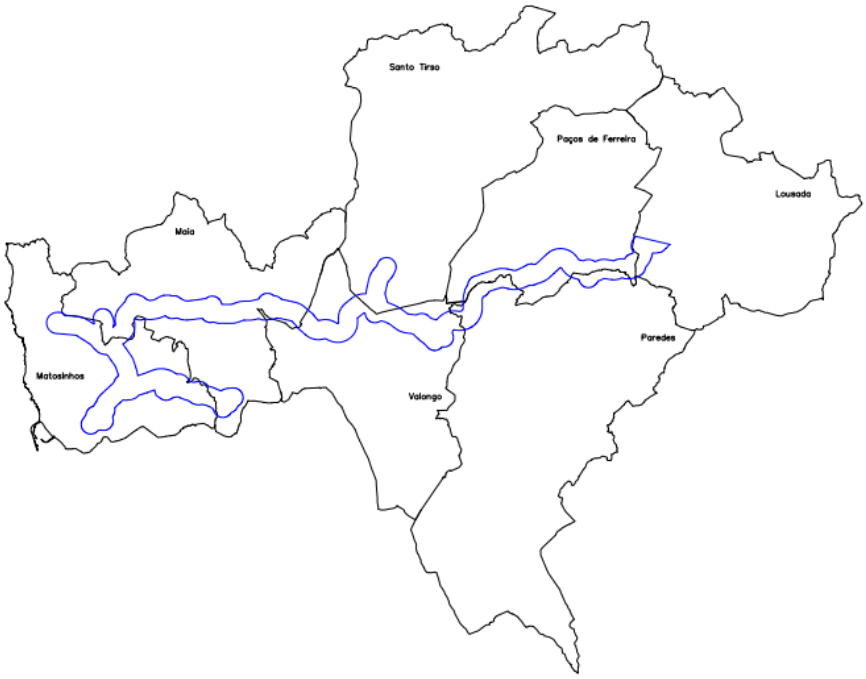


Imagem 5: Área de estudo do Grande Porto

3.5. *CLASSIFICAÇÃO ACÚSTICA PELOS MUNICÍPIOS ABRANGIDOS (MAPAS DE RUÍDO APROVADOS)*

Segundo o artigo 19.° do RGR as infraestruturas de transporte estão sujeitas aos valores limite fixados no artigo 11.°. Caso os valores limite não sejam cumpridos, prevê a lei que devem ser adotadas medidas de redução na fonte de ruído e de redução no meio de propagação de ruído. Segundo o artigo 11.°, em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, devem ser respeitados os seguintes valores limite de exposição:

a) As zonas mistas não devem ficar expostas 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;

b) As zonas sensíveis em cuja proximidade exista em exploração uma grande infraestrutura de transporte não devem ficar expostas 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;

c) As zonas sensíveis em cuja proximidade exista em exploração, à data da entrada em vigor do RGR, uma grande infraestrutura de transporte não devem ficar expostas 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.

Os locais avaliados no âmbito deste estudo estão localizados nos seguintes municípios:

- Matosinhos
- Maia
- Valongo
- Paços de ferreira
- Santo Tirso
- Paredes
- Lousada

Por forma a aferir a classificação de zona na envolvente da GITR foi consultado o *site* da APA e os *sites* dos municípios respetivos por forma a confirmar a aprovação do seu mapa de ruído. Verificou-se que todos eles já se encontram aprovados e publicados com exceção do município de Paços de Ferreira.

Tendo em consideração que o traçado em análise é uma grande infraestrutura de transporte rodoviário e que, à data de entrada em vigor do RGR já se encontrava em exploração, 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.

3.6. *POPULAÇÃO EXPOSTA*

O número de alojamentos familiares, a população residente e a densidade populacional dos Municípios atravessados pela rodovia são apresentados na tabela seguinte:

Concelho	Alojamentos Familiares	População Residente (hab)	Densidade populacional (hab/km²)	Área do Concelho (Km²)	Habitantes/ Alojamento familiar
Santo Tirso	30954	67725	495,9	136,56	2,2
Maia	59707	134988	1627,5	82,94	2,3
Valongo	41799	94697	1260,6	75,12	2,3

Concelho	Alojamentos Familiares	População Residente (hab)	Densidade populacional (hab/km²)	Área do Concelho (Km²)	Habitantes/ Alojamento familiar
Paços de Ferreira	22399	55598	783,2	70,99	2,5
Paredes	36139	84371	538,2	156,76	2,3
Matosinhos	82331	172586	2764,9	62,42	2,1
Lousada	20046	47376	493,1	96,08	2,4

Tabela 3: Número de alojamentos familiares, população residente e densidade populacional dos concelhos atravessados pela rodovia Concessão do Grande Porto; Fonte: INE, dados referentes ao ano de 2021.

Para além dos grandes aglomerados populacionais verificados no concelho de Matosinhos e Maia, registam-se ainda algumas zonas agrícolas, zonas industriais e algumas zonas com pequenos aglomerados populacionais (ver imagens nas páginas seguintes).

Imagem 6: Zona Industrial de Alfena na A41; Fonte: Google Earth

Imagem 7: Pequeno aglomerado populacional em Refojo junto à A41; Fonte Google Earth

4. METODOLOGIA ADOPTADA

Foi desenvolvido um modelo acústico tridimensional de toda a área em estudo e analisados os resultados, nas seguintes perspetivas:

- Níveis de ruído previstos pelo modelo num dado conjunto de pontos recetores, em particular junto das zonas mais críticas devido à sua sensibilidade ao ruído.

- Mapas de Ruído L_{den} e L_n, considerando apenas a principal fonte de ruído (autoestrada).

4.1. *INTRODUÇÃO*

Os métodos utilizados atualmente para a construção de MER baseiam-se em modelos de cálculo (informatizados) que permitem simular a propagação sonora a partir de fontes ruidosas. A metodologia seguida teve como base os documentos legislativos em vigor e as diretrizes publicadas pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

Os MER foram elaborados em conformidade com a legislação aplicável, designadamente o já referido no DL nº 146/2006, que define os métodos de cálculo e ainda em obediência às metodologias publicadas pela APA em 2011, que estabelecem as diretrizes para a correta elaboração dos mesmos. Neste documento são ainda indicadas as metodologias que devem ser utilizadas em termos de cartografia base, caracterização de fontes sonoras e dados meteorológicos.

Em tudo o que fosse omisso na legislação e nas regras definidas pela APA, utilizaram-se as recomendações do documento "*Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure, version 2*" publicado pela European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise.

Na imagem seguinte segue a metodologia implementada na elaboração dos mapas estratégicos de ruído:

1.Obter dados | 2.Tratamento do modelo | 3.Elaboração do MER e sua análise

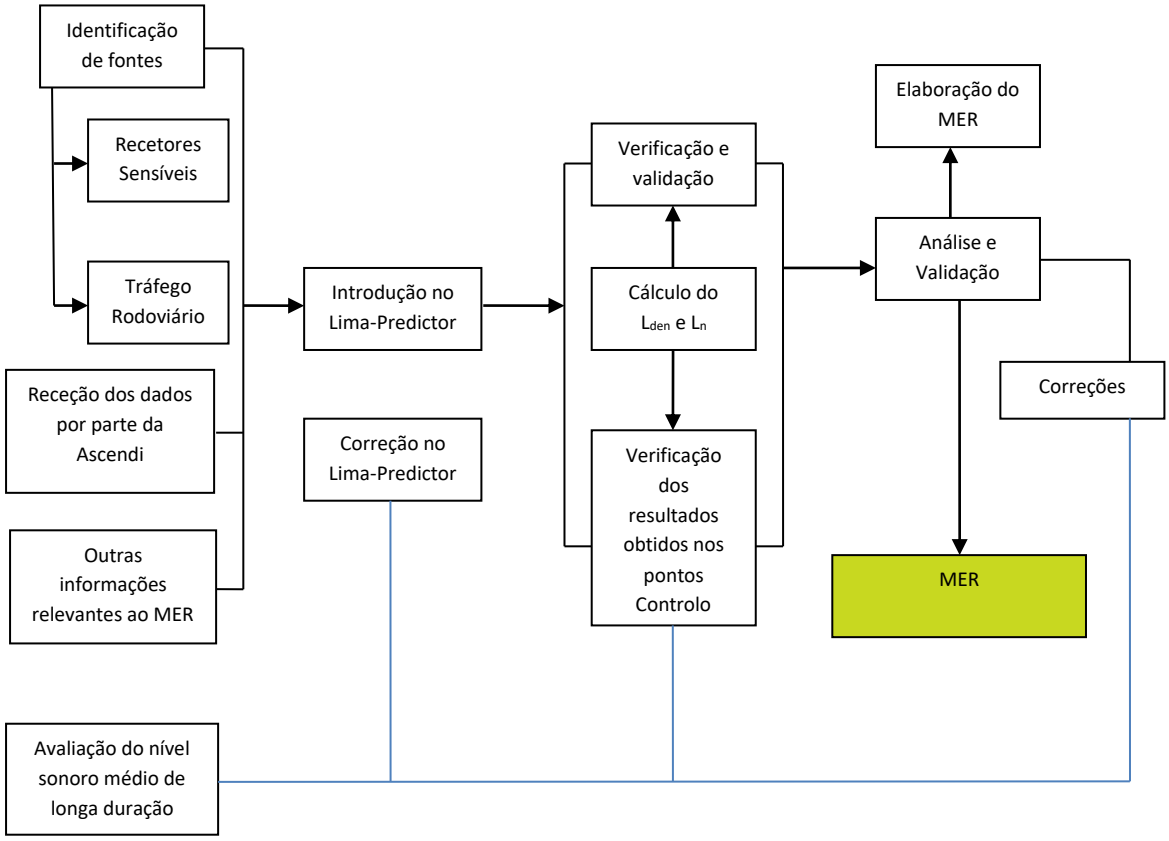


Imagem 8: Quadro resumo da metodologia da elaboração de um MER

4.2. *MÉTODOS DE CÁLCULO*

Para a elaboração do Mapa de Ruído foi utilizado o *software CADNA A* (versão 2020), de acordo com o exigido no Regulamento Geral de Ruído (Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de janeiro), e com o previsto no Decreto Lei n 136-A/2019 de 6 de setembro que alterou o regime de avaliação e gestão do ruído ambiente, transpondo a diretiva (EU) 2015/996.

O modelo utilizado neste trabalho, baseia-se no método CNOSSOS-EU (Métodos Comuns de Avaliação do ruído na Europa)*, publicado no Anexo II do Decreto 136-A/2019 de 6 de setembro.*

4.3. *DADOS DE BASE*

4.3.1. Informação cartográfica

Para a criação do modelo digital do terreno, a cartografia base inclui:

- Altimetria do terreno adjacente à rodovia;
- Planimetria, constituída por um vasto conjunto de elementos, à cota zero, nomeadamente: bermas de estradas, muros, toponímia e edifícios entre outros;
- Elementos da rodovia e estruturas adjacentes como berma, eixo de via, taludes, muros e barreiras acústicas;
- Localização e altura do edificado;
- Identificação do tipo de uso do edificado, ou seja, edifícios habitacionais e não habitacionais e ainda edifícios que pela sua natureza são considerados sensíveis, nomeadamente serviços hospitalares e escolares;
- Identificação de uso de solo, nomeadamente zonas agrícolas e áreas florestais existentes.

Os elementos cartográficos com maior relevância do ponto de vista da propagação acústica no percurso estrada-recetor foram objeto de processo de validação mediante comparação exaustiva de visualizações 3D no modelo, com os dados obtidos em toda a extensão da concessão em estudo (nos dois sentidos), e em imagens aéreas disponíveis no Google Earth e ortofotomapas utilizados para a realização da cartografia principalmente nos locais de interesse (presença de barreiras acústica e aglomerados urbanos) na vizinhança das referidas vias.

De seguida são apresentadas algumas imagens resultantes da modelação digital do terreno:

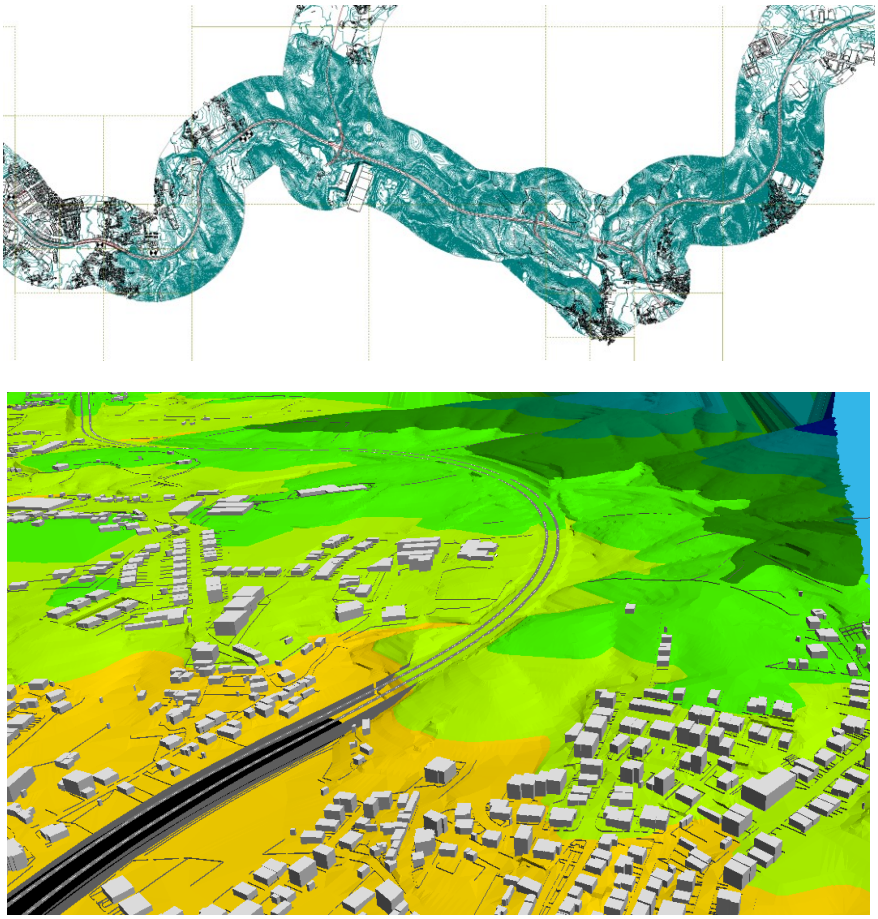


Imagem 9: Extrato da altimetria com as curvas de nível e respetivo 3D

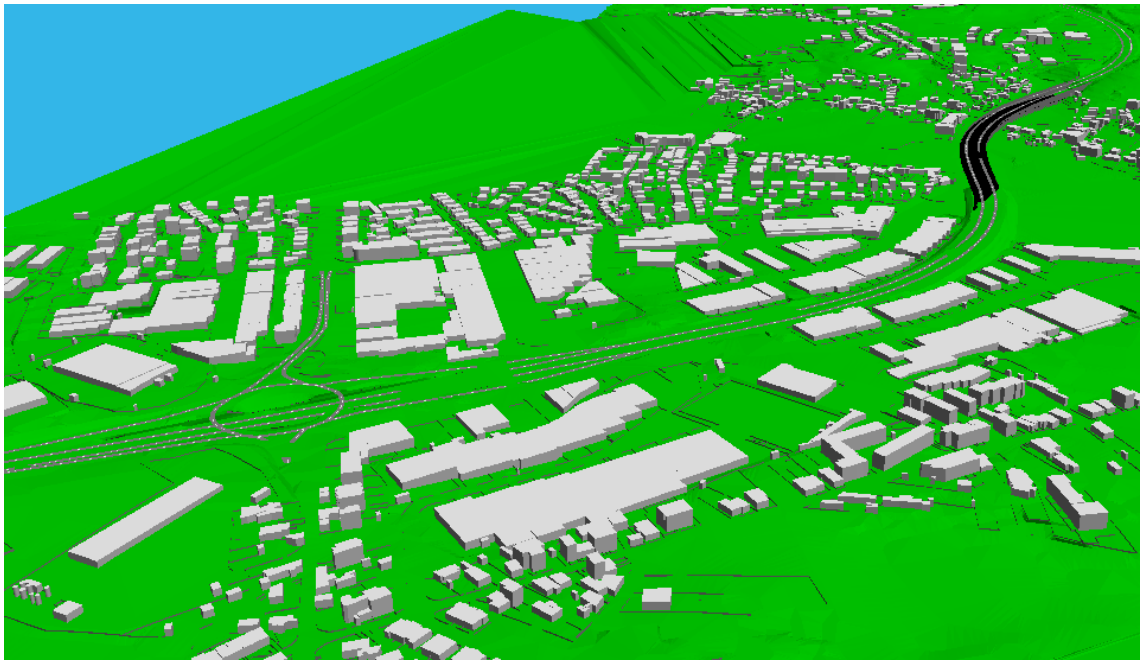


Imagem 10: Extrato da planimetria, com edifícios, linhas de berma, estradas, muros, vedações e outros e respetivo 3D.

4.4. *CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES SONORAS*

O MER é o resultado da contribuição da fonte sonora alvo do estudo, sendo neste caso o tráfego rodoviário que circula ao longo da grande infraestrutura de transporte que constitui a Concessão Grande Porto, com mais de 3 milhões de veículos por ano em todos os seus sublanços, não sendo consideradas outras fontes de ruído. O software utiliza o método CNOSSOS – EU para o cálculo da fonte sonora.

Tendo isto em conta, foram introduzidos no sistema de cálculo os seguintes dados:

- Nº de vias existentes em cada sublanço da autoestrada, com indicação da berma e separador de central (informação fornecida na cartografia da ASCENDI);
- Tipo de piso (informação fornecida pela ASCENDI): Camada desgaste BBd;
- Característica do trânsito para cada troço em estudo, de acordo com o apresentado no MER em termos de TMD de ligeiros e pesados e respetivas classes de acordo com o descrito pela concessionária;
- Velocidades de circulação, identificadas no terreno de acordo com a sinalização limite de velocidade (120 km/h para ligeiros e 90km/h para pesados) e de acordo com o enviado pela concessionária;

4.5. *DADOS SOBRE POPULAÇÃO E USO DO SOLO*

Foi compilada informação sobre a população e usos do solo na área de estudo, tendo sido assinalados os usos de solo como recetores sensíveis e não sensíveis. O MER ao nível de classificação dos edifícios será ilustrada de acordo com o que consta na respetiva legenda, que se reproduz na imagem seguinte:

Imagem 11: Tipos de uso de edifícios assinalados nos mapas estratégicos de ruído

Uma vez identificados no modelo edifícios com uso residencial, terá de ser atribuída população a cada um desses edifícios, ou seja, estimadas quantas pessoas habitam em cada um deles e o número encontrado é incluído na respetiva classe de exposição, a intervalos de 5 dB, como está definido no RGR. Após recolha da informação dos dados no *site* do INE com toda a informação de distribuição de população, esta foi distribuída pelos edifícios identificados como de uso residencial, tendo-se obtido os seguintes resultados:

Concelho	Alojamentos Familiares	População Residente (hab)	Densidade populacional (hab/km²)	Área do Concelho (Km²)	Habitantes/ Alojamento familiar
Santo Tirso	30954	67725	495,9	136,56	2,2
Maia	59707	134988	1627,5	82,94	2,3
Valongo	41799	94697	1260,6	75,12	2,3
Paços de Ferreira	22399	55598	783,2	70,99	2,5
Paredes	36139	84371	538,2	156,76	2,3
Matosinhos	82331	172586	2764,9	62,42	2,1
Lousada	20046	47376	493,1	96,08	2,4

Tabela 4: Número de alojamentos familiares, população residente, densidade populacional e número de habitantes por alojamento familiar dos concelhos atravessados pela Concessão Grande Porto; Fonte: INE

4.6. *VALIDAÇÃO DE LONGA DURAÇÃO*

É essencial, por forma a conferir robustez ao MER, que se proceda a uma validação de resultados. Para tal, os valores apresentados no MER devem ser comparados com os valores de medições efetuadas em locais selecionados.

Foram realizadas campanhas em pontos considerados importantes.

Para a seleção dos mesmos foram tidos em conta os seguintes critérios: influência predominante de um só tipo de fonte, valores previstos que ultrapassem os regulamentares (zonas críticas) ou próximo dos regulamentares dentro dos diferentes sublanços existentes ao longo da concessão.

Os resultados destas medições permitiram realizar a validação dos valores obtidos pela simulação. Os cálculos podem ser aceites caso a diferença entre os valores calculados (retirados dos MER elaborados) e os valores efetivamente medidos nos pontos de controlo não ultrapasse ± 2dB (A).

A tabela seguinte apresenta a comparação de resultados.

L_{den}					
Ponto Avaliado Coordenadas GPS	**Valor medido (dB)**	**Valor Calculado (dB)**	**Diferença (dB)**	**Validado**	**Observações**
41°12'37.08"N 8°39'00.20"W	58,7	59,8	-1	Sim	---
41°14'6.88"N 8°32'20.81"W	65,6	63,9	2	Sim	---
41°13'47.05"N 8°31'13.02"W	63,9	63,7	0	Sim	---
41°13'49.84"N 8°31'37.85"W	62,2	59,8	2	Sim	---
41°15'35.90"N 8°21'56.32"W	62,2	59,9	2	Sim	---
41°13'53.58"N 8°41'2.13"W	63,9	65,0	-1	Sim	---
41°14'16.71"N 8°35'2.14"W	59,1	60,7	-2	Sim	---
41°14'14.69"N 8°32'37.15"W	68,6	70,1	-2	Sim	---

L_{den}					
Ponto Avaliado Coordenadas GPS	**Valor medido (dB)**	**Valor Calculado (dB)**	**Diferença (dB)**	**Validado**	**Observações**
41°14'17.23"N 8°35'14.38"W	70,1	69,3	1	Sim	---
41°14'21.59"N 8°35'6.16"W	64,3	62,3	2	Sim	---
41°14'18.23"N 8°34'49.87"W	62,0	63,2	-1	Sim	---

Tabela 5: Comparação entre os valores Medidos e Calculados para o Indicador Lden

L_n					
Ponto Avaliado Coordenadas GPS	**Valor medido (dB)**	**Valor Calculado (dB)**	**Diferença (dB)**	**Validado**	**Observações**
41°12'37.08"N 8°39'00.20"W	50,9	52,0	-1	Sim	---
41°14'6.88"N 8°32'20.81"W	57,3	55,9	1	Sim	---
41°13'47.05"N 8°31'13.02"W	53,8	54,0	0	Sim	---
41°15'22.91"N 8°23'54.86"W	59,3	57,8	2	Sim	---
41°15'23.82"N 8°23'53.78"W	53,2	51,9	1	Sim	---
41°15'35.90"N 8°21'56.32"W	51,7	51,1	1	Sim	---
41°13'53.58"N 8°41'2.13"W	54,4	56,6	-2	Sim	---
41°14'16.71"N 8°35'2.14"W	51	51,9	-1	Sim	---
41°14'14.69"N 8°32'37.15"W	59,6	60,6	-1	Sim	---
41°14'17.23"N 8°35'14.38"W	60,8	59,9	1	Sim	---
41°14'21.59"N 8°35'6.16"W	55,1	53,4	2	Sim	---
41°14'18.23"N 8°34'49.87"W	54,2	53,9	0	Sim	---

Tabela 6: Comparação entre os valores Medidos e Calculados para o Indicador Ln

Após análise das tabelas anteriores, verifica-se que os níveis sonoros calculados do ruído ambiente se apresentam, em geral, muito próximos dos valores experimentais. Dos 15 locais amostrados, 12 apresentam um desvio inferior ou igual a 2 dB (A), estando desta forma validados. Os 3 locais restantes, onde não se verificou a validação do mapa, por análise da envolvente verifica-se a presença de outros elementos que influenciam a componente acústica do local.

Tendo em conta os resultados do processo de validação, considera-se o modelo apresentado para a elaboração do mapa estratégico de ruído como validado.

5. CARTOGRAMAS

As peças desenhadas onde são expressos os indicadores de L_{den} e L_n do MER da Concessão do Grande Porto constam em anexo e contêm a seguinte informação:

- Denominação da área abrangida e toponímia,
- Identificação dos tipos de fontes sonoras consideradas,
- Método de cálculo utilizado,
- Escala,
- Ano a que se reportam os resultados,
- Legenda com a relação de cores dos diferentes níveis sonoros existentes.

5.1. *INTERPRETAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO*

Pela análise do MER verifica-se que as vias alvo do estudo não apresentam valores de ruído homogéneos ao longo do seu trajeto, existindo alguns sublanços com valores mais elevados em função da proximidade a zonas industriais e dos aglomerados populacionais mais densos, como Matosinhos e Maia.

5.2. *POPULAÇÃO ATUALMENTE EXPOSTA*

O número estimado de pessoas residentes fora das aglomerações expostas a diferentes gamas de valores de L_{den} e L_n, a 4 metros de altura, na fachada mais exposta, considerando o ruído emitido pela GIT é apresentado nas tabelas seguintes:

(Nota: De acordo com o DL 146/2006 e as diretrizes da APA, o concelho de Matosinhos é considerado uma "Aglomeração", ou seja, um município com uma população residente superior a 100.000 habitantes e uma densidade populacional superior a 2500 habitantes por quilómetro quadrado.

- Concelho da Maia

Gama de Valores L_{den}	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 55 e 60	1011	1	0	2068	21
Entre 60 e 65	211	0	0	459	5
Entre 65 e 70	7	0	0	21	0
Entre 70 e 75	0	0	0	0	0
Acima de 75	0	0	0	0	0

Gama de Valores L_n	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 45 e 50	1571	4	0	3360	37
Entre 50 e 55	255	0	0	526	8
Entre 55 e 60	9	0	0	18	0
Entre 60 e 65	0	0	0	0	0
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Acima de 70	0	0	0	0	0

Tabela 7: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto no Concelho da Maia

- Concelho de Santo Tirso

Gama de Valores L_{den}	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 55 e 60	5	0	0	11	0
Entre 60 e 65	0	0	0	0	0
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Entre 70 e 75	0	0	0	0	0
Acima de 75	0	0	0	0	0

Gama de Valores L_n	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 45 e 50	13	0	0	28	0
Entre 50 e 55	3	0	0	7	0
Entre 55 e 60	0	0	0	0	0
Entre 60 e 65	0	0	0	0	0
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Acima de 70	0	0	0	0	0

Tabela 8: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto no Concelho de Santo Tirso

- Concelho de Valongo

Gama de Valores L_{den}	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 55 e 60	321	0	0	727	7
Entre 60 e 65	74	0	0	168	2
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Entre 70 e 75	0	0	0	0	0
Acima de 75	0	0	0	0	0

Gama de Valores Ln	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 45 e 50	489	0	0	1108	11
Entre 50 e 55	127	0	0	288	3
Entre 55 e 60	0	0	0	0	0
Entre 60 e 65	0	0	0	0	0
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Acima de 70	0	0	0	0	0

Tabela 9: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto no Concelho de Valongo

- Concelho de Paços de Ferreira

Gama de Valores L_{den}	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 55 e 60	159	0	0	395	4
Entre 60 e 65	33	0	0	82	1
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Entre 70 e 75	0	0	0	0	0
Acima de 75	0	0	0	0	0

Gama de Valores L_n	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 45 e 50	273	0	0	678	7
Entre 50 e 55	59	0	0	146	1
Entre 55 e 60	0	0	0	0	0
Entre 60 e 65	0	0	0	0	0
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Acima de 70	0	0	0	0	0

Tabela 10: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto no Concelho de Paços de Ferreira

- Concelho de Paredes

Gama de Valores L_{den}	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 55 e 60	14	0	0	33	0
Entre 60 e 65	1	0	0	2	0
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Entre 70 e 75	0	0	0	0	0
Acima de 75	0	0	0	0	0

Gama de Valores L_n	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 45 e 50	25	0	0	58	1
Entre 50 e 55	4	0	0	9	0
Entre 55 e 60	0	0	0	0	0
Entre 60 e 65	0	0	0	0	0
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Acima de 70	0	0	0	0	0

Tabela 11: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto no Concelho de Paredes

- Concelho de Lousada

Gama de Valores L_{den}	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 55 e 60	68	0	0	161	2
Entre 60 e 65	13	0	0	31	0
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Entre 70 e 75	0	0	0	0	0
Acima de 75	0	0	0	0	0

Gama de Valores L_n	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 45 e 50	107	0	0	253	3
Entre 50 e 55	18	0	0	43	0
Entre 55 e 60	0	0	0	0	0
Entre 60 e 65	0	0	0	0	0
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Acima de 70	0	0	0	0	0

Tabela 12: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto no Concelho de Lousada

- Concelho de Matosinhos

Gama de Valores L_{den}	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 55 e 60	1431	4	0	3222	32
Entre 60 e 65	257	0	0	555	6
Entre 65 e 70	16	0	0	29	0
Entre 70 e 75	0	0	0	0	0
Acima de 75	0	0	0	0	0

Gama de Valores Ln	Nº de habitações Expostas	Nº de Edifícios Escolares Expostos	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 45 e 50	2495	6	0	5435	51
Entre 50 e 55	578	0	0	1275	10
Entre 55 e 60	20	0	0	45	0
Entre 60 e 65	4	0	0	4	0
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Acima de 70	0	0	0	0	0

Tabela 13: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto no Concelho de Matosinhos

- GIT – Concessão Grande Porto

Gama de Valores L_{den}	Nº de habitações Expostas*	Nº de Edifícios Escolares Expostos*	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos*	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 55 e 60	3009	5	0	6617	66
Entre 60 e 65	589	0	0	1297	14
Entre 65 e 70	23	0	0	50	0
Entre 70 e 75	0	0	0	0	0
Acima de 75	0	0	0	0	0

Gama de Valores Ln	Nº de habitações Expostas*	Nº de Edifícios Escolares Expostos*	Nº de Edifícios Hospitalares Expostos*	Nº estimado de pessoas	Nº estimado de pessoas em centenas
Entre 45 e 50	4973	10	0	10920	110
Entre 50 e 55	1044	0	0	2294	22
Entre 55 e 60	29	0	0	63	0
Entre 60 e 65	4	0	0	4	0
Entre 65 e 70	0	0	0	0	0
Acima de 70	0	0	0	0	0

Tabela 14: População exposta ao ruído da Concessão do Grande Porto

5.3. *Área Total e Número Estimado de Habitações e Pessoas*

A área total (em km^2) e o número estimado de habitações e de pessoas expostas a diferentes gamas de valores de L_{den}, a 4 metros de altura, considerando o ruído emitido pela GIT é apresentado nas tabelas seguintes:

Gama de Valores	Área total (km^2)	Nº estimado de habitações (Unidades)	Nº estimado de (Unidades)
L_{den} > 75	0	0	0
L_{den} > 65	5	23	50
L_{den} > 55	17	3621	7964

Tabela 15: Área Total e População Total Exposta na Concessão do Grande Porto

6. ANÁLISE DE RESULTADOS

Os resultados obtidos permitem verificar que os concelhos de Matosinhos e da Maia apresentam o maior número de recetores sensíveis expostos a indicadores de L_{den} superiores a 65 dB (A) e a valores de L_n superiores a 55 dB(A), isto tendo em conta apenas o ruído emitido pela rodovia correspondente à área em estudo.

Verifica-se a presença de alguns recetores sensíveis expostos a ruído na zona de Matosinhos e Maia, onde devem ser implementadas medidas de minimização.

7. CONCLUSÃO DO MODELO

Da análise de resultados conclui-se que, não obstante o esforço que tem vindo a ser realizado pela Ascendi na implementação de medidas de minimização de ruído, designadamente pela colocação intensiva de barreiras acústicas, verifica-se ainda a persistência de alguns edifícios e população exposta a níveis de ruído decorrentes do volume de tráfego das vias.

O efeito de redução de ruído das medidas já instaladas, mormente das barreiras acústicas, que limitam consideravelmente a expansão dos níveis de ruído, na proximidade dos recetores sensíveis existentes pode ser observado no MER.

A área de estudo foi definida pela ASCENDI tendo sido utilizada uma distância de 500 metros para cada lado do eixo da via, pretendendo a Concessionária para além de dar cumprimento ao estipulado, aumentar a área de estudo por forma a ser mais rigorosa a avaliação do efeito do ruído da sua concessão. A cartografia utilizada foi a fornecida pela ASCENDI.

No desenvolvimento do MER foram identificadas algumas habitações dispersas ou inseridas em pequenos aglomerados populacionais nas quais se identificaram níveis de ruído superiores aos considerados admissíveis legalmente. O presente documento servirá de base à elaboração do PA que terá como objetivo prevenir e reduzir o ruído ambiente nos recetores sensíveis que foram identificados como acima dos valores legais e por isso suscetíveis de causar efeitos prejudiciais na saúde humana.

O PA será elaborado nos termos do RGR e incluirá as medidas de minimização a implementar.

8. ANEXOS

8.1. *ANEXO – MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO*

Peças desenhadas, L_{den} e L_n, em formato papel à escala igual ou superior a 1:10 000