

Resumo Não Técnico do Mapa Estratégico de Ruído da Concessão das Beiras Litoral e Alta

Ascendi Beiras Litoral e Alta

Autoestradas das Beiras Litoral e Alta, S.A.

Relatório número: 0101RNT118

Data do Relatório: 9 de Janeiro de 2018

Nº Total de páginas: 33

Edição 01/ Revisão 00

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	6
1.1. ÂMBITO E OBJECTIVOS DO TRABALHO.....	6
2. ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO	7
3. DESCRIÇÃO DO PROJETO.....	8
3.1. CARACTERIZAÇÃO DA CONCESSÃO DAS BEIRAS LITORAL E ALTA	8
3.2. DADOS DE TRÁFEGO.....	10
3.3. MEDIDAS DE REDUÇÃO DE RUÍDO EXISTENTES.....	12
3.4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	13
3.5. CLASSIFICAÇÃO ACÚSTICA PELOS MUNICÍPIOS ABRANGIDOS (MAPAS DE RUÍDO APROVADOS).....	14
3.6. POPULAÇÃO EXPOSTA	15
4. METODOLOGIA ADOPTADA	17
4.1. INTRODUÇÃO	17
4.2. MÉTODOS DE CÁLCULO.....	18
4.3. DADOS DE BASE	18
4.4. CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES SONORAS.....	21
4.5. DADOS SOBRE POPULAÇÃO E USO DO SOLO	21
4.6. VALIDAÇÃO DE LONGA DURAÇÃO	22
5. CARTOGRAMAS	23
5.1. INTERPRETAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO	24
6. POPULAÇÃO ATUALMENTE EXPOSTA	24
7. ANÁLISE DE RESULTADOS.....	31
8. CONCLUSÃO DO MODELO	31
9. ANEXOS.....	33
ANEXO I – MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO	33

Índice de Imagens:

Imagem 1: Localização da via rodoviária da Concessão das Beiras Litoral e Alta	8
Imagem 2: Barreira Metálica.....	12
Imagem 3: Barreira de betão	12
Imagem 4: Barreira de Acrílico.....	12
Imagem 5: Área de estudo da Concessão das Beiras Litoral e Alta	13
Imagem 6: Zonas Industriais em Viseu; Fonte: Google Earth	16
Imagem 7: Pequeno aglomerado populacional em Ratoeira; Fonte Google Earth	16
Imagem 8: Pequenas zonas agrícolas em Vouzela; Fonte Google Earth	16
Imagem 9: Aglomerado populacional em Viseu; Fonte Google Earth	17
Imagem 10: Quadro resumo da metodologia da elaboração de um MER	18
Imagem 11: Extrato da altimetria com as curvas de nível e respetivo 3D.....	20
Imagem 12: Extrato da planimetria, com edifícios, linhas de berma, estradas, muros, vedações e outros e respetivo 3D.....	20
Imagem 13: Tipos de uso de edifícios assinalados nos mapas estratégicos de ruído	21

Índice de Tabelas:

Tabela 1: Designação dos sublanços incluídos no Mapa Estratégico de Ruído	9
Tabela 2: Dados de Tráfego de 2016 fornecidos pela Ascendi para Ligeiros e Pesados (TMDM)	11
Tabela 3: Número de alojamentos familiares, população residente e densidade populacional dos concelhos atravessados pela Concessão das Beiras Litoral e Alta; Fonte: INE	15
Tabela 4: Número de alojamentos familiares, população residente, densidade populacional e número de habitantes por alojamento familiar dos concelhos atravessados pela Concessão das Beiras Litoral e Alta; Fonte: INE.....	22
Tabela 5: Comparação entre os valores Medidos e Calculados para o Indicador Lden.....	23
Tabela 6: Comparação entre os valores Medidos e Calculados para o Indicador Ln.....	23
Tabela 7: População exposta ao ruído da Concessão das Beiras Litoral e Alta no Concelho de Sever do Vouga	25
Tabela 8: População exposta ao ruído da Concessão das Beiras Litoral e Alta no Concelho de Águeda	25
Tabela 9: População exposta ao ruído da Concessão das Beiras Litoral e Alta no Concelho de Albergaria-a-Velha	26
Tabela 10: População exposta ao ruído da Concessão das Beiras Litoral e Alta no Concelho de Oliveira de Frades.....	27
Tabela 11: População exposta ao ruído da Concessão das Beiras Litoral e Alta no Concelho de Vouzela.....	27
Tabela 12: População exposta ao ruído da Concessão das Beiras Litoral e Alta no Concelho de Viseu	28
Tabela 13: População exposta ao ruído da Concessão das Beiras Litoral e Alta no Concelho de Mangualde	29
Tabela 14: População exposta ao ruído da Concessão das Beiras Litoral e Alta no Concelho de Celorico da Beira	29
Tabela 15: População exposta ao ruído da Concessão das Beiras Litoral e Alta no Concelho da Guarda.....	30
Tabela 16: População exposta ao ruído da Concessão das Beiras Litoral e Alta.....	31

FICHA TÉCNICA

Designação do Projeto	Mapa Estratégico de Ruído 2017 Concessão das Beiras Litoral e Alta: A25/IP5
Cliente	Ascendi Beiras Litoral e Alta Auto Estradas das Beiras Litoral e Alta, S.A. Estrada Nacional 231, Nelas - Teivas 3500 – 883 - Viseu
Localização do Projeto	Concessão das Beiras Litoral e Alta A25/IP5: Albergaria (A1/A25) –Guarda
Fontes do Ruído Particular	Tráfego Rodoviário
Data de Emissão	9 de Janeiro de 2018
Edição/Revisão	Edição 01/Revisão 00
Natureza das Revisões	-----
Nº da proposta	0795LAB017

1. INTRODUÇÃO

O presente Resumo Não Técnico (RNT) pretende ser um documento independente, contudo uma peça integrante do Mapa Estratégico de Ruído da Concessão das Beiras Litoral e Alta, realizado pela Ascendi Beiras Litoral e Alta, S.A.

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 dos Mapas Estratégicos de Ruído (MER) e aos respetivos Resumos Não Técnicos 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 os MER e os PA da 1.ª fase para todos os sublanços da Concessão das Beiras Litoral e Alta com mais de 6 milhões de passagens de veículos por ano. Na 2.ª fase foi feita a atualização/revisão dos MER para os sublanços da Concessão das Beiras Litoral e Alta com mais de 3 milhões de passagens de veículos por ano e, conseqüentemente, dos Planos de Ação (PA) da 1ª fase, sendo elaborados os respetivos documentos. Nesta 3ª fase são elaborados os MER para os sublanços com mais de 3 milhões de passagens de veículos por ano, incluindo a homologação da Cartografia e os mais recentes tráfegos disponíveis (de 2016), ficando a documentação completamente atualizada e disponível no arranque da 3ª fase.

1.1. **ÂMBITO E OBJECTIVOS DO TRABALHO**

O presente RNT apresenta os MER da Concessão das Beiras Litoral e Alta, os quais consistem na representação gráfica da distribuição dos níveis sonoros na área abrangente desta Concessão.

Os mapas de ruído permitem 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 2016, 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.

Os objetivos dos MER são, 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 das Beiras Litoral e Alta serve de base à elaboração do PA que tem 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 DAS BEIRAS LITORAL E ALTA

A concessão das Beiras Litoral e Alta foi atribuída à Ascendi Beiras Litoral e Alta, Auto Estradas das Beiras Litoral e Alta, S.A, em Abril de 2001, através de um concurso público internacional.

A concessão integra grande parte da autoestrada A25, eixo rodoviário transversal ao país, por onde circulam diariamente milhares de toneladas de mercadorias.

A concessão das Beiras Litoral e Alta teve origem na necessidade de melhoras as condições de circulação e segurança no IP5, tornando-se mais seguro o acesso entre cidades como a Guarda e Viseu e o litoral. A A25 é a principal ligação da zona centro a Espanha e ao resto da Europa, através da fronteira de Vilar Formoso.

Esta é uma concessão com portagens eletrónicas, com a extensão total de, aproximadamente, 172 km, entre Albergaria e Vilar Formoso (imagem 1).



Imagem 1: Localização da via rodoviária da Concessão das Beiras Litoral e Alta

O estudo abrange os sublanços que se apresentam como GIT, sendo incluídos no MER os sublanços seguintes:

- A25/IP5: Albergaria (A1/A25) – A25/IC2; A25/IC2 – Carvoeiro; Carvoeiro – Talhadas; Talhadas – Reigoso; Reigoso – Cambarinho; Cambarinho – Vouzela; Vouzela – Vouzela Nascente; Fail – EN231; EN2 – Caçador; Caçador – Fagilde; Fagilde – Mangualde; Ratoeira Poente – Ratoeira Nascente; Ratoeira Nascente – A25/IP2 e A25/IP2 – Guarda (A25).

Os sublanços incluídos no MER da Concessão das Beiras Litoral e Alta são 14, perfazendo um total de 69,76 km de extensão, ver tabela 1:

Designação dos Sublanços		Extensão (m)
A25/IP5	Albergaria (A1/A25) – A25/IC2	4448
	A25/IC2 – Carvoeiro	3244
	Carvoeiro – Talhadas	10949
	Talhadas – Reigoso	6832
	Reigoso – Cambarinho	6045
	Cambarinho – Vouzela	5302
	Vouzela – Vouzela Nascente	1991
	Fail – EN231	3672
	EN2 – Caçador	1876
	Caçador – Fagilde	5023
	Fagilde – Mangualde	3736
	Ratoeira Poente – Ratoeira Nascente	2303
	Ratoeira Nascente – A25/IP2	614
	A25/IP2 – Guarda (A25)	13721

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 uma mais-valia para a melhoria da qualidade de vida de todos os residentes destes locais, ou seja, trata-se de uma rodovia que promove ligações comerciais entre o país proporcionando, assim, um desenvolvimento económico e social entre o interior e o litoral e, ainda, de algumas das regiões atravessadas.

Por forma a proteger a população envolvente à via, a concessão tem barreiras acústicas implementadas ao longo da mesma. A rodovia em estudo atravessa diversas freguesias dos concelhos de Albergaria-a-Velha, Águeda, Sever do Vouga, Oliveira de Frades, Vouzela, Viseu, Mangualde, Celorico da Beira e Guarda.

Verificou-se, ainda, que ao nível de aglomerado populacional são as freguesias de Rio de Loba e Mangualde aquelas que se apresentam mais densas, ou seja, com maior população residente.

A zona de estudo é caracterizada, maioritariamente, por zona agrícolas e florestais e pela proximidade de populações dispersas ao longo de toda a rodovia.

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 2016. 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.

Estes dados foram convertidos em Tráfego Médio Horário (TMH), com base nos dados horários disponibilizados pela Concessionária, tendo sido assim possível introduzir no programa de cálculo os dados de tráfego de forma individualizada e pormenorizada.

(tabela na página seguinte)

Volume Tráfego Ligeiros

Estrada	Sublanço	Extensão	dez/15	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
A25	Albergaria (A1/A25) - A25/IC2	4,7	331200	325826	382262	358252	365760	378792	476155	570190	411799	379476	352268	402651
A25	A25/IC2 - Carvoeiro	3,2	295510	290713	343537	319681	326265	336566	428145	572336	411657	374009	422537	387847
A25	Carvoeiro - Talhadas	11	259820	255600	304811	281110	286771	294340	380135	483261	325794	297149	268004	313668
A25	Talhadas - Reigoso	6,8	262694	258192	307938	284133	290143	296572	383605	576021	381151	262172	377217	344564
A25	Reigoso - Cambarinho	6	265568	260783	311064	287156	293515	298805	387074	493579	334054	305232	276098	320802
A25	Cambarinho - Vouzela	5,3	255555	249585	297482	275482	282930	287940	373370	478109	322100	286047	266072	307240
A25	Vouzela - Vouzela Nascente	2	219597	215404	256864	235309	240607	243480	320689	478575	341281	322341	289260	321806
A25	Fail - EN 231	3,7	244061	236859	275992	252861	262178	258395	334145	461127	290937	274223	254560	299386
A25	EN2 - Caçador	2	202072	191840	228445	208132	217049	213570	280320	416213	263793	243159	220707	277167
A25	Caçador - Fagilde	5	299236	283980	330183	305950	319624	311661	384828	505638	343963	330016	314218	353812
A25	Fagilde - Mangualde	3,7	331238	313434	364667	337917	352637	343729	422375	542805	378434	365076	347058	385079
A25	Ratoeira Poente - Ratoeira Nascente	2,3	151392	141571	175689	156061	162549	160950	234581	289783	170138	187814	181457	209120
A25	Ratoeira Nascente - IP2/A25	0,6	144098	134545	169426	149377	155078	153803	230332	346230	178668	162578	145737	183915
A25	IP2/A25 - Guarda	14,2	144098	134545	169426	149377	155078	153803	230332	346230	178668	162578	145737	183915
Volume Médio			178 342	168 806	206 890	187 317	192 620	193 435	274 940	388 899	225 131	202 475	189 517	223 017

Volume Tráfego Pesados

Estrada	Sublanço	Extensão	dez/15	fev/16	mar/16	abr/16	mai/16	jun/16	jul/16	ago/16	set/16	out/16	nov/16	dez/16
A25	Albergaria (A1/A25) - A25/IC2	4,7	57636	59647	66272	64838	66444	68868	70452	61528	70349	68606	70884	60915
A25	A25/IC2 - Carvoeiro	3,2	55789	57849	63630	62214	63282	64781	66174	66812	85835	83314	95590	70914
A25	Carvoeiro - Talhadas	11	53942	56052	60988	59591	60119	60695	61896	53841	62462	61609	62626	52474
A25	Talhadas - Reigoso	6,8	54211	56495	61264	59852	60540	60915	62241	59999	75598	62039	99963	72833
A25	Reigoso - Cambarinho	6	54480	56939	61541	60114	60960	61135	62586	54740	63634	63061	63508	52813
A25	Cambarinho - Vouzela	5,3	66124	69580	75210	73473	74260	74522	75390	65023	75782	70905	74510	63865
A25	Vouzela - Vouzela Nascente	2	52525	55343	59499	58222	58937	58990	60067	53518	69308	69809	68661	65633
A25	Fail - EN 231	3,7	45171	48251	51243	50097	51843	52560	53563	40145	54983	53886	53585	46744
A25	EN2 - Caçador	2	37239	39159	41721	41152	41865	42340	43289	53994	70600	73071	65481	61542
A25	Caçador - Fagilde	5	47420	49499	53098	52321	53017	53540	54796	47079	57853	57732	58362	47795
A25	Fagilde - Mangualde	3,7	49826	51987	55210	54296	55199	55130	55257	46183	55599	54905	55110	46116
A25	Ratoeira Poente - Ratoeira Nascente	2,3	53915	56922	59821	58844	60040	59248	61201	57396	64303	73363	72378	58829
A25	Ratoeira Nascente - IP2/A25	0,6	49625	52766	55197	54527	55267	54688	56762	48367	56311	58641	58021	48553
A25	IP2/A25 - Guarda	14,2	49625	52766	55197	54527	55267	54688	56762	48367	56311	58641	58021	48553
Volume Médio			51 929	54 588	57 977	57 008	58 074	57 777	59 411	51 893	61 572	60 837	62 755	52 381

Tabela 2: Dados de Tráfego de 2016 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 das Beiras Litoral e Alta alvo do estudo possuem barreiras acústicas de diferentes características.

Na inserção dos dados das barreiras existentes no programa de cálculo foram consideradas as suas características (dados fornecidos pela Ascendi). Nas imagens seguintes é possível verificar alguns tipos de barreiras existentes na Concessão:



Imagem 2: Barreira Metálica



Imagem 3: Barreira de betão



Imagem 4: Barreira de Acrílico

Salienta-se ainda que o tipo de pavimento existente possui características absorventes, ainda que distintas (drenantes e porosas), fruto das várias intervenções ao longo dos anos, que ajudam na atenuação do ruído produzido.

3.4. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo inicia-se em Albergaria e desenvolve-se de Este para Oeste até ao concelho da Guarda. Ao longo da via existem pequenos aglomerados populacionais e pequenas zonas industriais.

Para a realização de 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.

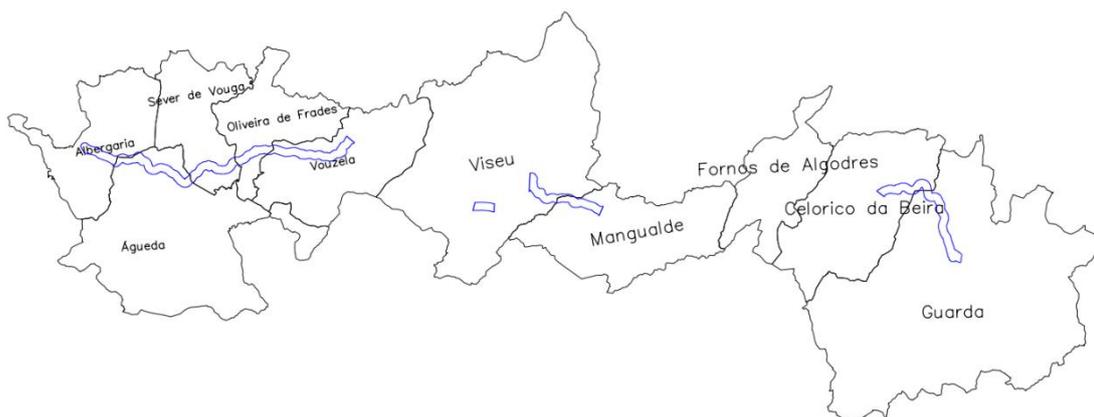


Imagem 5: Área de estudo da Concessão das Beiras Litoral e Alta

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

Segundo o artigo 19.º do RGR as infraestruturas de transporte estão sujeitas aos valores limite fixados no artigo 11.º. 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.º, 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:

- Águeda
- Sever do Vouga
- Oliveira de Frades
- Albergaria-a-Velha
- Vouzela
- Viseu
- Mangualde
- Celorico da Beira
- Guarda

Por forma a aferir a classificação de zona na envolvente da GTR 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 dos seguintes municípios: Albergaria-a-Velha, Águeda, Sever do Vouga, Oliveira de Frades, Vouzela e Guarda.

Tendo em consideração que o traçado em análise é uma GTR 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/km ²)	Área do Concelho (Km ²)	Habitantes/ Alojamento familiar
Águeda	22858	47729	139,0	335,27	2,1
Sever de Vouga	7071	12356	95,1	129,88	1,7
Albergaria-a-velha	12331	25252	159,0	158,83	2,0
Oliveira de Frades	5679	10261	69,6	147,45	1,8
Vouzela	6716	10564	54,5	193,70	1,6
Viseu	54144	99274	195,8	507,10	1,8
Mangualde	13144	19880	90,7	219,26	1,5
Celorico da Beira	6336	7693	31,1	247,22	1,2
Guarda	27894	42541	59,7	712,10	1,5

Tabela 3: Número de alojamentos familiares, população residente e densidade populacional dos concelhos atravessados pela Concessão das Beiras Litoral e Alta; Fonte: INE

Ao longo da rodovia verificam-se pequenos aglomerados populacionais, sendo que em Viseu verifica-se a zona com maiores aglomerados junto à via. Registam-se, ainda, algumas zonas agrícolas e zonas industriais (ver imagens nas páginas seguintes).



Imagem 6: Zonas Industriais em Viseu; Fonte: Google Earth



Imagem 7: Pequeno aglomerado populacional em Ratoeira; Fonte Google Earth



Imagem 8: Pequenas zonas agrícolas em Vouzela; Fonte Google Earth

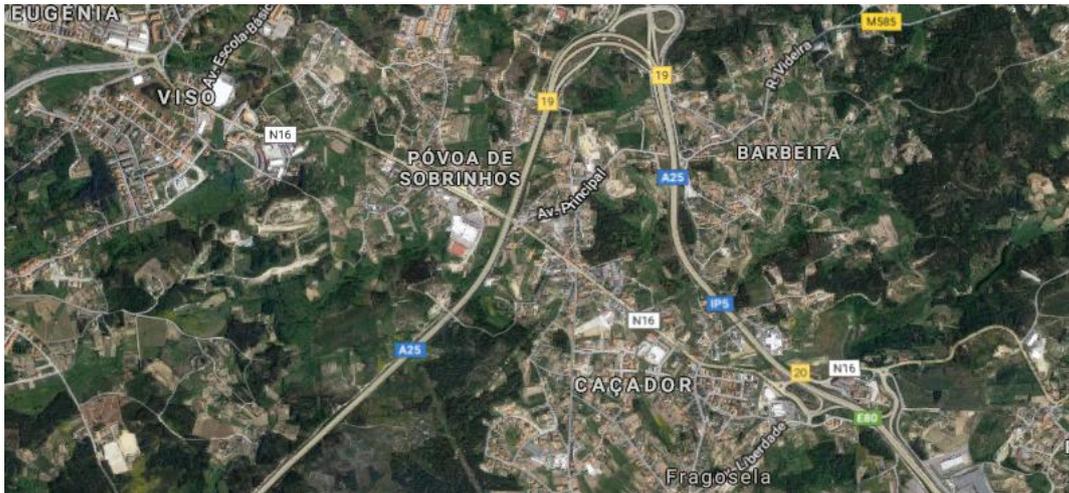


Imagem 9: Aglomerado populacional em Viseu; Fonte Google Earth

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_{nr} , considerando apenas a principal fonte de ruído (autoestrada).

4.1. INTRODUÇÃO

Os métodos utilizados atualmente para a elaboração 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 APA.

Os mapas de ruído foram elaborados em conformidade com o estipulado na legislação aplicável, designadamente o DL nº 146/2006, que estabelece os métodos de cálculo, e ainda de acordo com as metodologias publicadas pela APA em 2011 que estabelecem as diretrizes para a sua correta elaboração. Neste RNT são indicadas as metodologias que devem ser utilizadas em termos de cartografia base, caracterização de fontes sonoras e dados meteorológicos. Na imagem seguinte explicita-se a metodologia implementada na elaboração dos MER:

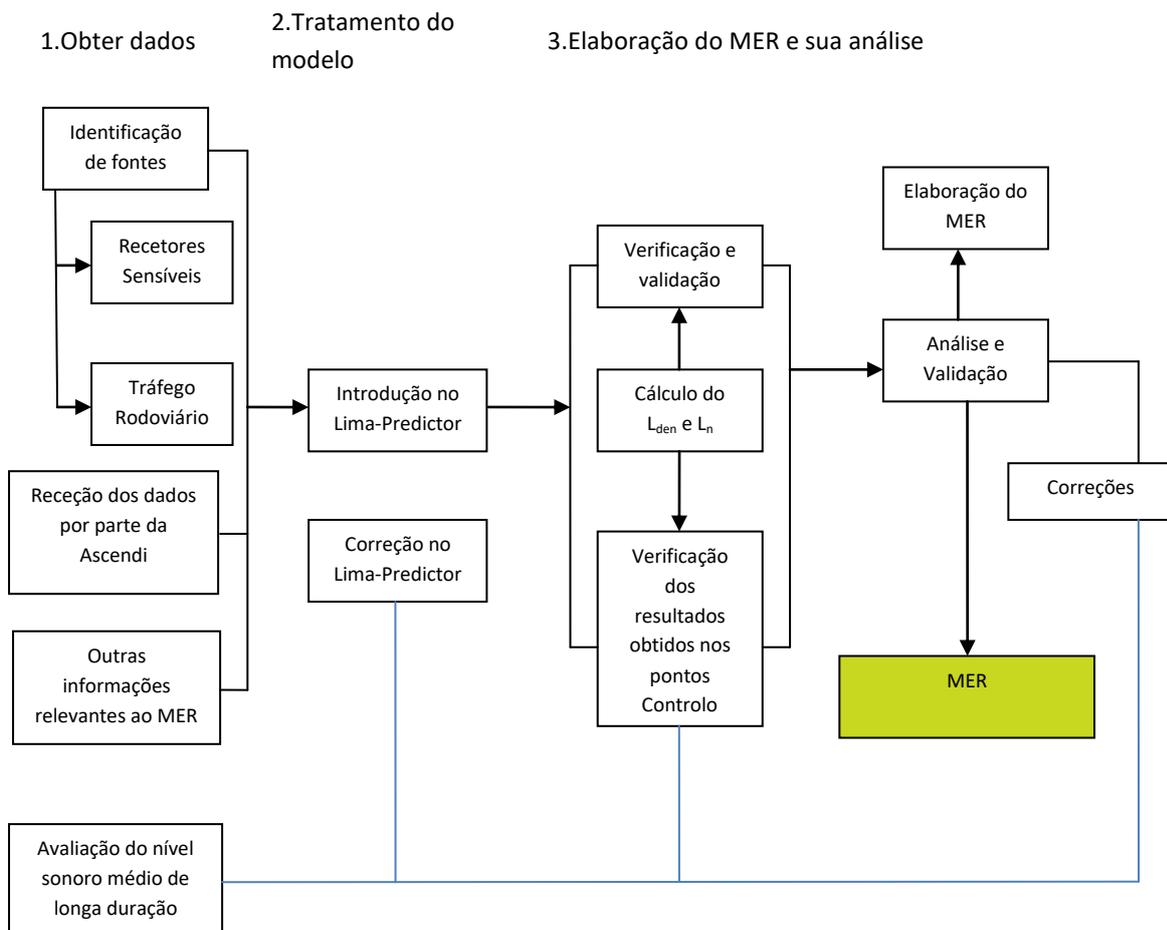


Imagem 10: Quadro resumo da metodologia da elaboração de um MER

4.2. MÉTODOS DE CÁLCULO

Para a elaboração do MER foi utilizado o *software Lima – Predictor* (versão 8.01), de acordo com o determinado pelo RGR e bem assim com o previsto na Diretiva Europeia sobre a Avaliação e Gestão do Ruído Ambiente (Diretiva 2002/49/CE de 25 de Junho).

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:

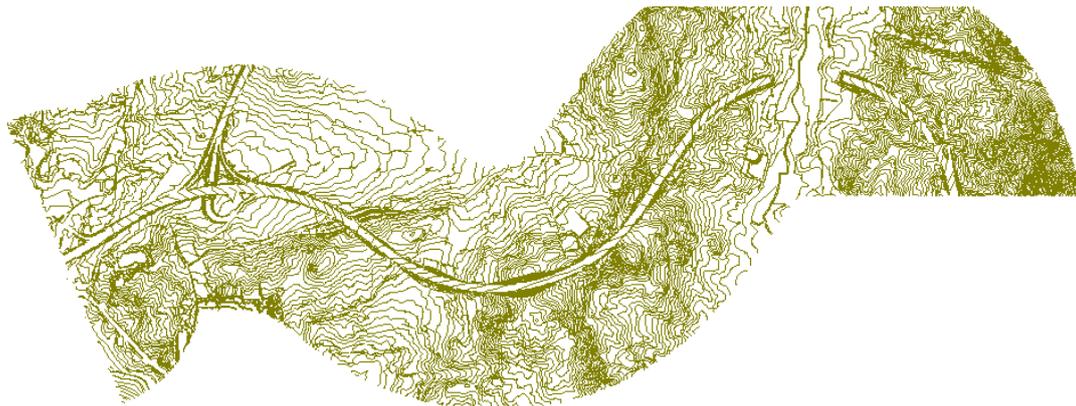




Imagem 11: Extrato da altimetria com as curvas de nível e respetivo 3D

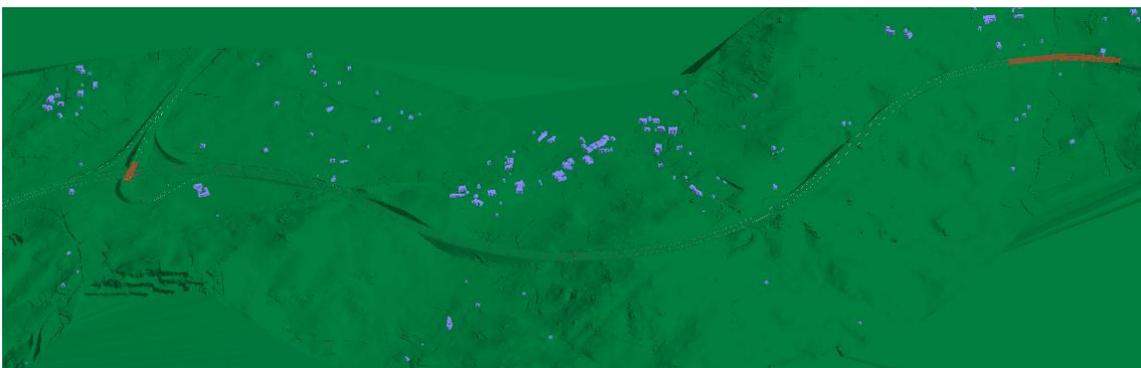
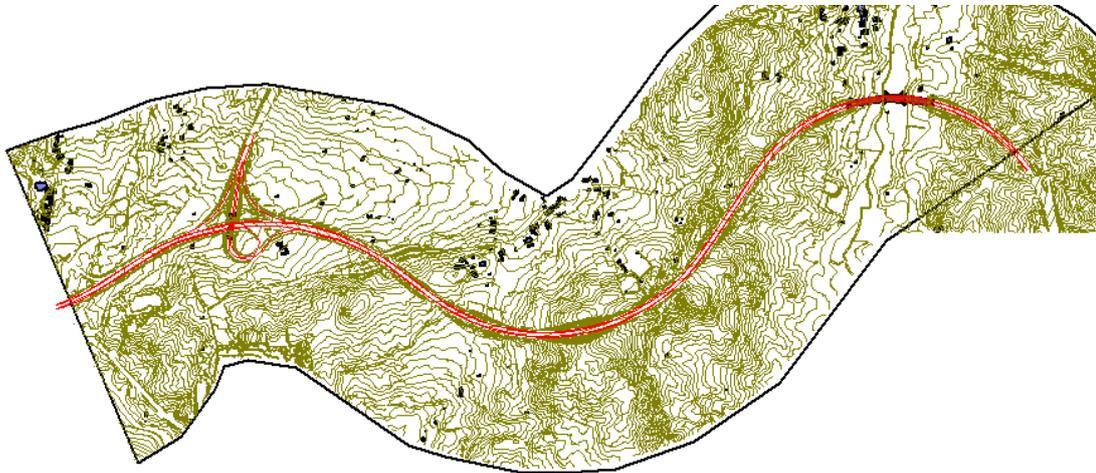


Imagem 12: Extrato da planimetria, com edifícios, linhas de berma, estradas, muros, vedações e outros e respetivo 3D.

4.4. CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES SONORAS

Os MER são 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 das Beiras Litoral e Alta, com mais de 3 milhões de veículos por ano em todos os seus sublanços, não sendo consideradas outras fontes de ruído.

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 central;
- Tipo de piso (informação fornecida pela ASCENDI);
- Característica do trânsito para cada troço em estudo, conforme apresentado na tabela 3 em termos de TMDA de ligeiros e pesados, encontrando-se os mesmos convertidos em TMH para introdução no modelo do anexo I.
- Velocidades de circulação de ligeiros e pesados, identificadas no terreno de acordo com a sinalização limite de velocidade (120 km/h para ligeiros e 90km/h para pesados).

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:

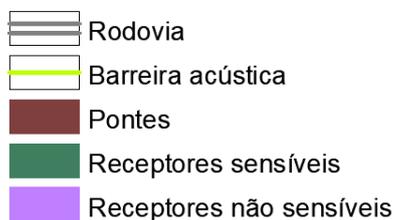


Imagem 13: Tipos de uso de edifícios assinalados nos mapas estratégicos de ruído

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/km ²)	Área do Concelho (Km ²)	Habitantes/ Alojamento familiar
Águeda	22858	47729	139,0	335,27	2,1
Sever de Vouga	7071	12356	95,1	129,88	1,7
Albergaria-a-velha	12331	25252	159,0	158,83	2,0
Oliveira de Frades	5679	10261	69,6	147,45	1,8
Vouzela	6716	10564	54,5	193,70	1,6
Viseu	54144	99274	195,8	507,10	1,8
Mangualde	13144	19880	90,7	219,26	1,5
Celorico da Beira	6336	7693	31,1	247,22	1,2
Guarda	27894	42541	59,7	712,10	1,5

Tabela 4: Número de alojamentos familiares, população residente, densidade populacional e número de habitantes por alojamento familiar dos concelhos atravessados pela Concessão das Beiras Litoral e Alta; 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 $\pm 2\text{dB (A)}$.

A tabela seguinte apresenta a comparação de resultados.

Lden					
Ponto Avaliado	Valor Medido (dB)	Valor Calculado (dB)	Diferença (dB)	Validado	Observações
Ponto de Monitorização 1 (Pk 53+325)	76,4	74,7	2	Validado	----
Ponto de Monitorização 2 (Pk 27 + 225)	77,7	75,4	2	Validado	----
Ponto de Monitorização 3 (Pk 103 + 475)	78,5	76,5	2	Validado	----
Ponto de Monitorização 4 (Pk 143 + 200)	78,0	75,8	2	Validado	----

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

Ln					
Ponto Avaliado	Valor Medido (dB)	Valor Calculado (dB)	Diferença (dB)	Validado	Observações
Ponto de Monitorização 1 (Pk 53+325)	68,3	65,9	2	Validado	----
Ponto de Monitorização 2 (Pk 27 + 225)	69,3	66,9	2	Validado	----
Ponto de Monitorização 3 (Pk 103 + 475)	70,1	67,7	2	Validado	----
Ponto de Monitorização 4 (Pk 143 + 200)	69,7	67,4	2	Validado	----

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

Da análise das tabelas anteriores resulta que os níveis sonoros calculados do ruído ambiente se apresentam, em geral, muito próximos dos valores experimentais. Todos os valores apresentam um desvio inferior a 2 dB (A), estando desta forma o mapa validado.

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 Beiras Litoral e Alta 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 RÚIDO

Pela análise dos MER verifica-se que a Concessão Beiras Litoral e Alta não apresenta valores de ruído homogêneos ao longo do seu trajeto, existindo alguns sublanços com valores mais elevados, em função da proximidade com zonas com maiores aglomerados populacionais e zonas industriais, como Viseu e Guarda.

6. 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:

- Concelho de Sever do Vouga

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	72	3	0	126	1
Entre 60 e 65	3	0	0	5	0
Entre 65 e 70	2	0	0	3	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	141	2	0	246	2
Entre 50 e 55	10	3	0	17	0
Entre 55 e 60	3	0	0	5	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 das Beiras Litoral e Alta no Concelho de Sever do Vouga

- Concelho de Águeda

Gama de Valores Lden	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	53	0	0	111	1
Entre 60 e 65	3	0	0	6	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 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	75	0	0	157	2
Entre 50 e 55	1	0	0	2	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 das Beiras Litoral e Alta no Concelho de Águeda

- Concelho de Albergaria-a-Velha

Gama de Valores Lden	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	112	0	0	229	2
Entre 60 e 65	14	0	0	29	0
Entre 65 e 70	2	0	0	4	0
Entre 70 e 75	1	0	0	2	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	124	0	0	254	3
Entre 50 e 55	47	0	0	96	1
Entre 55 e 60	4	0	0	8	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 das Beiras Litoral e Alta no Concelho de Albergaria-a-Velha

- Concelho de Oliveira de Frades

Gama de Valores Lden	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	10	0	0	18	0
Entre 60 e 65	2	0	0	4	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 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	31	0	0	56	1
Entre 50 e 55	8	0	0	14	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 10: População exposta ao ruído da Concessão das Beiras Litoral e Alta no Concelho de Oliveira de Frades

- Concelho de Vouzela

Gama de Valores Lden	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	71	0	0	112	1
Entre 60 e 65	15	0	0	24	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 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	138	0	0	217	2
Entre 50 e 55	31	0	0	49	0
Entre 55 e 60	1	0	0	2	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 das Beiras Litoral e Alta no Concelho de Vouzela

- Concelho de Viseu

Gama de Valores Lden	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	98	0	0	180	2
Entre 60 e 65	8	0	0	15	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 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	121	0	0	222	2
Entre 50 e 55	41	0	0	75	1
Entre 55 e 60	3	0	0	6	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 das Beiras Litoral e Alta no Concelho de Viseu

- Concelho de Mangualde

Gama de Valores Lden	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	61	0	0	74	1
Entre 60 e 65	10	0	0	12	0
Entre 65 e 70	1	0	0	1	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	91	0	0	110	1
Entre 50 e 55	50	0	0	61	1
Entre 55 e 60	1	0	0	1	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 13: População exposta ao ruído da Concessão das Beiras Litoral e Alta no Concelho de Mangualde

- Concelho de Celorico da Beira

Gama de Valores Lden	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	24	0	0	36	0
Entre 60 e 65	15	0	0	23	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 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	131	0	0	198	2
Entre 50 e 55	13	0	0	20	0
Entre 55 e 60	4	0	0	6	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 14: População exposta ao ruído da Concessão das Beiras Litoral e Alta no Concelho de Celorico da Beira

- Concelho da Guarda

Gama de Valores Lden	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	60	0	0	92	1
Entre 60 e 65	3	0	0	5	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 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	82	0	0	125	1
Entre 50 e 55	6	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 15: População exposta ao ruído da Concessão das Beiras Litoral e Alta no Concelho da Guarda

- GIT – Concessão Beiras Litoral e Alta

Gama de Valores Lden	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	561	3	0	977	10
Entre 60 e 65	73	0	0	121	1
Entre 65 e 70	5	0	0	9	0
Entre 70 e 75	1	0	0	2	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	934	2	0	1586	16
Entre 50 e 55	207	3	0	344	3
Entre 55 e 60	16	0	0	28	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 16: População exposta ao ruído da Concessão das Beiras Litoral e Alta

7. ANÁLISE DE RESULTADOS

Os resultados obtidos permitem verificar que os concelhos de Celorico da Beira, Vouzela e Viseu 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.

8. 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 opção por uma pavimento mais poroso e 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 das autoestradas, 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.

9. ANEXOS

ANEXO I – MAPAS ESTRATÉGICOS DE RUÍDO

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