

MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO - 2022

CONCESSÃO DA COSTA DA PRATA

A25, A29 e A44

MEMÓRIA DESCRITIVA

EDIÇÃO 01/REVISÃO 03



MONITAR
engenharia do ambiente

MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO - 2022

CONCESSÃO DA COSTA DA PRATA

A25, A29 e A44

MEMÓRIA DESCRITIVA

EDIÇÃO 01/REVISÃO 03

APROVADO POR:

ASCENDI COSTA DA PRATA, AUTO ESTRADAS DA COSTA DA PRATA, S. A.



MONITAR
engenharia do ambiente



FICHA TÉCNICA

AUTOR DO DOCUMENTO	MONITAR LDA RUA QUINTA D'EL REI, QUINTA BELO HORIZONTE LOTE 266, FRAÇÕES A E B 3500-612 VISEU, PORTUGAL
IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE	ASCENDI COSTA DE PRATA, AUTO ESTRADAS DA COSTA DE PRATA, S.A ZONA INDUSTRIAL DA TABUEIRA ESGUEIRA 3800-055 AVEIRO
TÍTULO DO DOCUMENTO	MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO - 2022 CONCESSÃO DA COSTA DA PRATA A25, A29 E A44 MEMÓRIA DESCRITIVA
EDIÇÃO/REVISÃO	EDIÇÃO 01/REVISÃO 03
NATUREZA DAS REVISÕES	CORREÇÃO DOS QUADROS DA POPULAÇÃO EXPOSTA.
REVISÕES ANTERIORES	ESTE DOCUMENTO ALTERA E SUBSTITUI A REVISÃO 02.
ÂMBITO	MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO
COORDENAÇÃO	
DATA DE PUBLICAÇÃO	MAIO DE 2024

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

ÍNDICE

1	ÂMBITO.....	5
2	INTRODUÇÃO	6
3	IDENTIFICAÇÃO DA CONCESSIONÁRIA E DESCRIÇÃO DA INFRA-ESTRUTURA DE TRANSPORTE RODOVIÁRIO.....	8
4	ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO	23
4.1	DEFINIÇÕES.....	23
4.2	VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO	25
5	EQUIPA TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO	26
6	METODOLOGIA	27
6.1	INDICADORES DE RUÍDO	27
6.2	MÉTODOS DE CÁLCULO	27
6.3	INFORMAÇÃO CARTOGRÁFICA DE BASE	28
6.4	CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES SONORAS	29
6.5	OPÇÕES DE CÁLCULO	36
6.6	VALIDAÇÃO DE LONGA DURAÇÃO	37
6.7	POPULAÇÃO EXPOSTA	41
7	RESULTADOS	42
7.1	CARTOGRAMAS	42
7.2	POPULAÇÃO EXPOSTA	42
8	ANÁLISE DOS RESULTADOS	48
9	BIBLIOGRAFIA	49
10	ANEXOS	50
10.1	BARREIRAS ACÚSTICAS PROPOSTAS NO ÚLTIMO PLANO DE AÇÃO	50
10.2	CARACTERÍSTICAS DAS BARREIRAS ACÚSTICAS.....	52
10.3	CARACTERÍSTICAS DE ABSORÇÃO DAS BARREIRAS ACÚSTICAS.....	59
10.4	LOCAIS DE VALIDAÇÃO DO MODELO.....	65

1 ÂMBITO

O presente documento constitui a memória descritiva do Mapa Estratégico de Ruído das autoestradas A25, A29 e A44 pertencentes à Concessão da Costa da Prata, relativo ao ano de 2022.

As peças desenhadas e o Resumo Não Técnico são parte integrante do Mapa Estratégico de Ruído e constituem os seguintes documentos autónomos: “Mapa Estratégico de Ruído - 2022 - Concessão da Costa da Prata–A25, A29 e A44 – Peças Desenhadas” e o documento “Mapa Estratégico de Ruído - 2022 - Concessão da Costa da Prata– A25, A29 e A44 - Resumo Não Técnico”.

O Mapa Estratégico de Ruído da Concessão da Costa da Prata– A25, A29 e A44 foi elaborado pela empresa Monitar, Lda. a pedido da empresa Ascendi Costa de Prata, Auto Estradas da Costa de Prata, S.A..

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

O Mapa Estratégico de Ruído Concessão da Costa da Prata– A25, A29 e A44 servirá de base à elaboração do Plano de Ação que terá como objetivo prevenir e reduzir o ruído ambiente nos recetores sensíveis que foram identificados como expostos a níveis sonoros suscetíveis de provocar efeitos prejudiciais para a saúde humana e de preservar a qualidade do ambiente acústico.

2 INTRODUÇÃO

Tendo em consideração os problemas inerentes ao ruído ambiente, a sua avaliação é fundamental para uma gestão que permita a obtenção da proteção da saúde e do ambiente. Assim, a Diretiva 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Junho, veio estabelecer a obrigatoriedade dos Estados membros avaliarem o ruído ambiente. Essa obrigatoriedade recai sobre as grandes infraestruturas de transporte rodoviário, ferroviário e aéreo e as aglomerações de maior expressão populacional. O Decreto-Lei n.º 146/2006 de 31 de Julho alterado e republicado pelo Decreto-lei nº136-A/2019 estabelece a obrigatoriedade de elaboração de Mapas Estratégicos de Ruído (MER) para as infraestruturas de transporte rodoviário onde se verifiquem mais de três milhões de passagens de veículos por ano.

Tendo em consideração que nos sublanços da A25, A29 e A44 se verificaram mais de três milhões de passagens de veículos, esta constitui-se como Grande Infraestrutura de Transporte Rodoviário (GITR) e desta forma está obrigada à elaboração de MER, bem como o respetivo Plano de Ação.

Ao contrário do que acontece com outros problemas ambientais, o ruído ambiente continua a aumentar e em geral a fonte de ruído dominante que afeta as populações tanto nas áreas urbanas como nas áreas rurais é o ruído de tráfego rodoviário (e.g. EEA, 2014; EEA, 2017). O ruído é a segunda maior causa de doença de origem ambiental, na Europa, apenas atrás da poluição do ar (WHO, 2011; EEA, 2018).

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

Os mecanismos fisiológicos que originam a surdez provocada por exposição ao ruído são bem conhecidos. Sabe-se que a perda parcial ou total da audição não é o único dano provocado pelo ruído, pois este pode trazer associados problemas cardiovasculares, hormonais, digestivos e psicofisiológicos (perturbações da capacidade de concentração, de memória e do carácter) (e.g. EEA, 2014). Estes efeitos na saúde podem constituir um problema social, pois afetam a produtividade,

diminuem a capacidade de aprendizagem, provocam o absentismo na escola e no trabalho, incrementando o consumo de drogas e a ocorrência de acidentes (*e.g.* WHO, 2011).

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

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

A entidade competente pela elaboração Mapa Estratégico de Ruído da Concessão da Costa da Prata – A25, A29 e A44 é a concessionária Ascendi Costa de Prata, Auto Estradas da Costa de Prata, S.A com sede e escritórios na Zona Industrial de Taboeira, Esgueira, 3800-055 Aveiro.

A Concessão da Costa da Prata foi atribuída em maio de 2000 à Lusoscut – Auto-Estradas da Costa de Prata, S.A., atual Ascendi Costa de Prata, Auto Estradas da Costa de Prata, S. A., através de um concurso público internacional. O contrato tem por objeto o projeto, construção, financiamento, exploração e conservação, por um período de 30 anos, de troços das Autoestradas A17, A25, A29 e A44 com a extensão de 105 km no litoral entre Mira e Vila Nova de Gaia (*vide* Figura 1). O Mapa Estratégico de Ruído da Concessão da Costa da Prata relativo à A17 foi apresentado de forma autónoma.

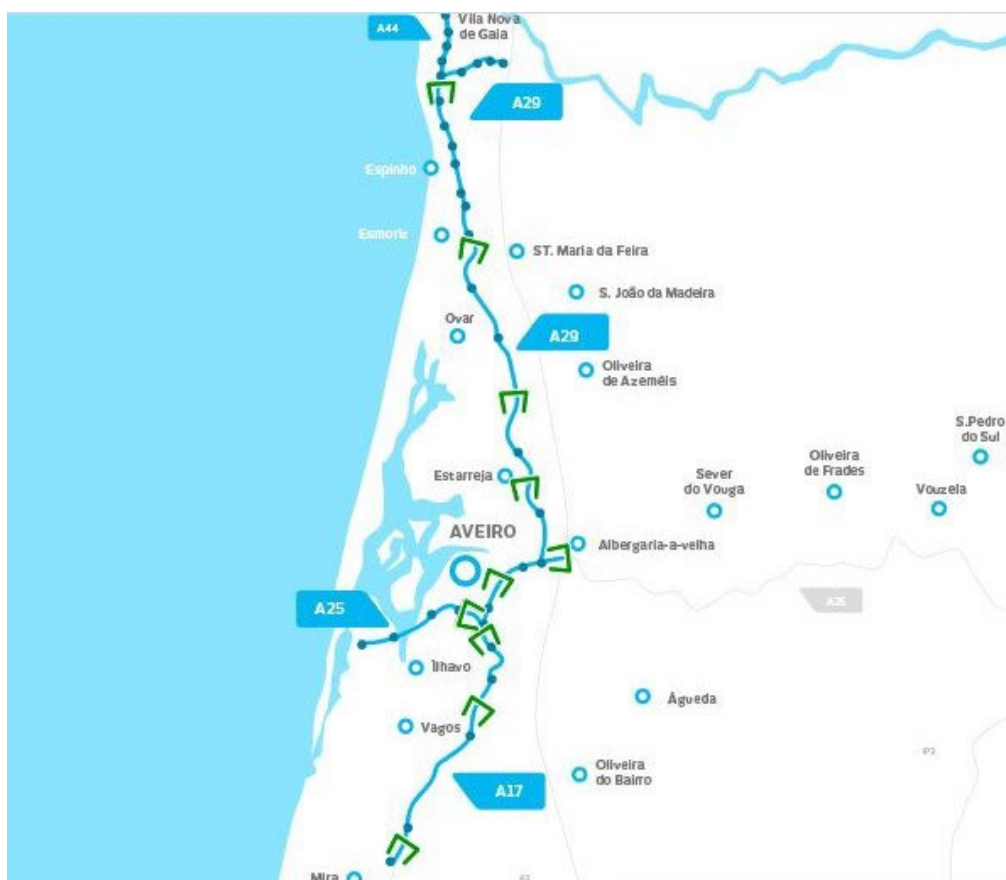


Figura 1: Localização genérica da Concessão da Costa da Prata (sem escala).

Os sublanços incluídos no Mapa Estratégico de Ruído da Concessão da Costa da Prata – A25, A29 e A44, perfazem um total de 78,6 km de extensão, *vide* Tabela 1.

Tabela 1: Designação dos troços incluídos no Mapa Estratégico de Ruído da Concessão da Costa da Prata – A25, A29 e A44.

Designação do Troço		Comprimento do Troço (m)
A25/IP5	Barra – Zona Industrial	735
	Zona Industrial – Gafanha da Nazaré	2955
	Gafanha da Nazaré – Pirâmides	2893
	Pirâmides – Esgueira	3578
	Esgueira – Aveiro Nascente (A17/A25)	2202
	Aveiro Nascente (A17/A25) – Zona Industrial de Aveiro	564
	Zona Industrial de Aveiro – Angeja Poente	6304
	Angeja Poente – Angeja (A25/A29)	102
	Angeja (A25/A29) – Albergaria (A1/A25)	2519
Total		21852
A29/IC1	Angeja – Salreu	6720
	Salreu – Estarreja	5352
	Estarreja – Ovar	8750
	Ovar – Arada	4496
	Arada – Maceda	3944
	Maceda – Esmoriz	2730
	Esmoriz – Paramos	2347
	Paramos – Espinho Nascente	4243
	Espinho Nascente – Espinho Norte	1860
	Espinho Norte – Granja	2195
	Granja – Miramar	2695
	Miramar – ER1-18	2342
A29/ER-1-18	ER1-18 – Canelas (Gaia)	2472
	Canelas (Gaia) – IC2	1365
	IC2 – Hospital	396
	Hospital – A20/A29	898
Total		52805
A44/IC1	ER1-18 – EN109	740
	EN109 – Valadares Norte	1311
	Valadares Norte – Madalena	1054
	Madalena – Coimbrões	824
Total		3929

Na Tabela 2 são apresentadas algumas características gerais da rodovia nas vias A25, A29 e A44, nos sublanços pertencentes à Concessão da Costa da Prata. Da Figura 2 à Figura 4 são apresentados os municípios atravessados pelas rodovias A25, A29 e A44 da Concessão da Costa da Prata.

Tabela 2: Características gerais das rodovias A25, A29 e A44 pertencentes à Concessão da Costa da Prata.

Rodovia	N.º de faixas de rodagem (N.º de vias)	Camada de desgaste
A25	2 (2 x 2)	Betão Betuminoso Drenante
A29 (até ao pK 45 + 450)	2 (2 x 2)	
A29 (a partir do pK 45 + 450)	2 (3 x 3)	
A44	2 (2 x 2)	

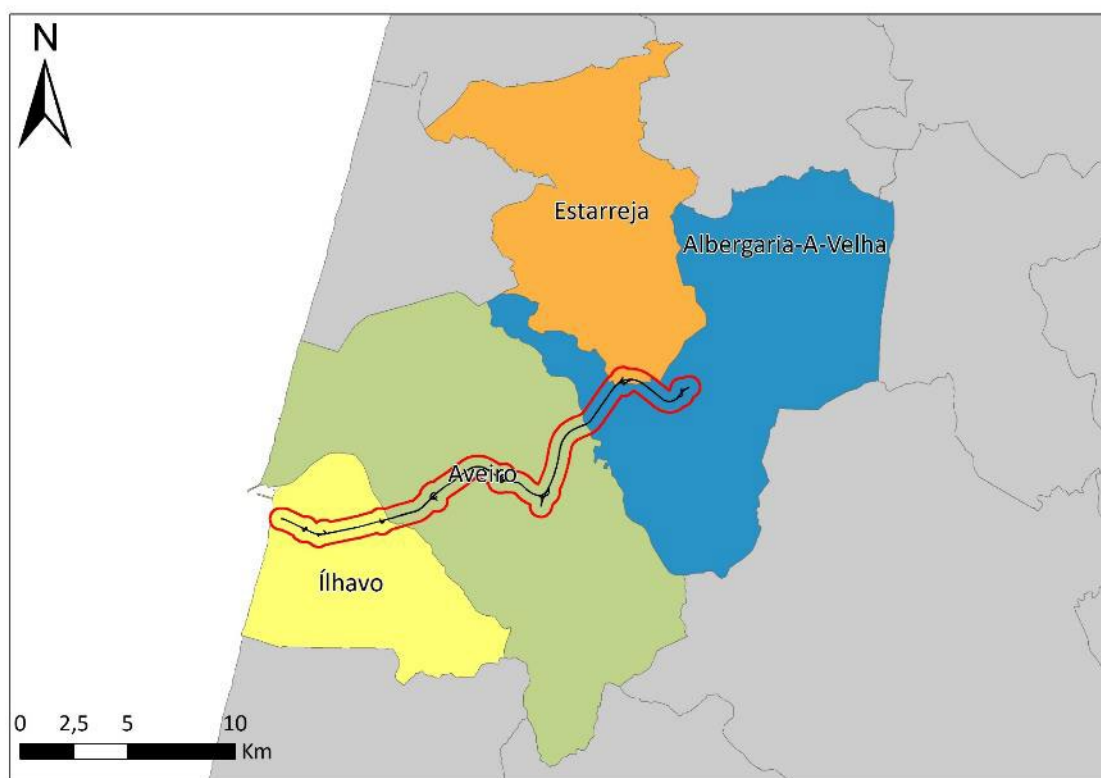


Figura 2: Municípios atravessados pela rodovia A25.

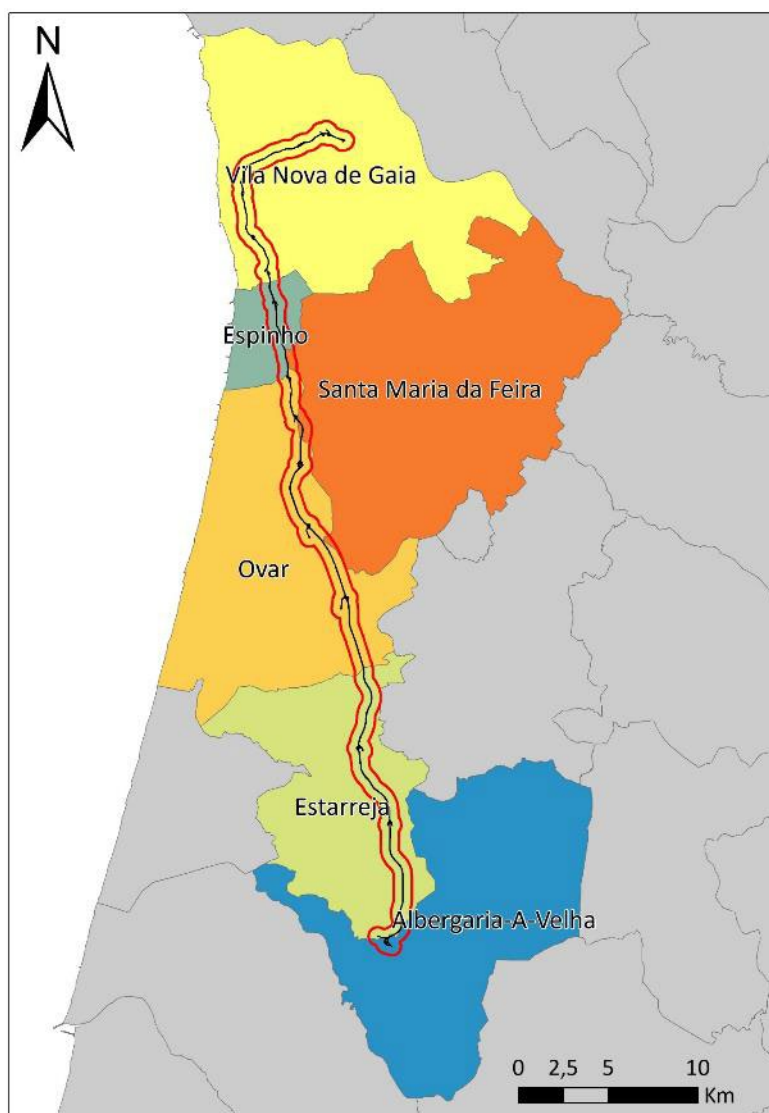


Figura 3: Municípios atravessados pela rodovia A29.

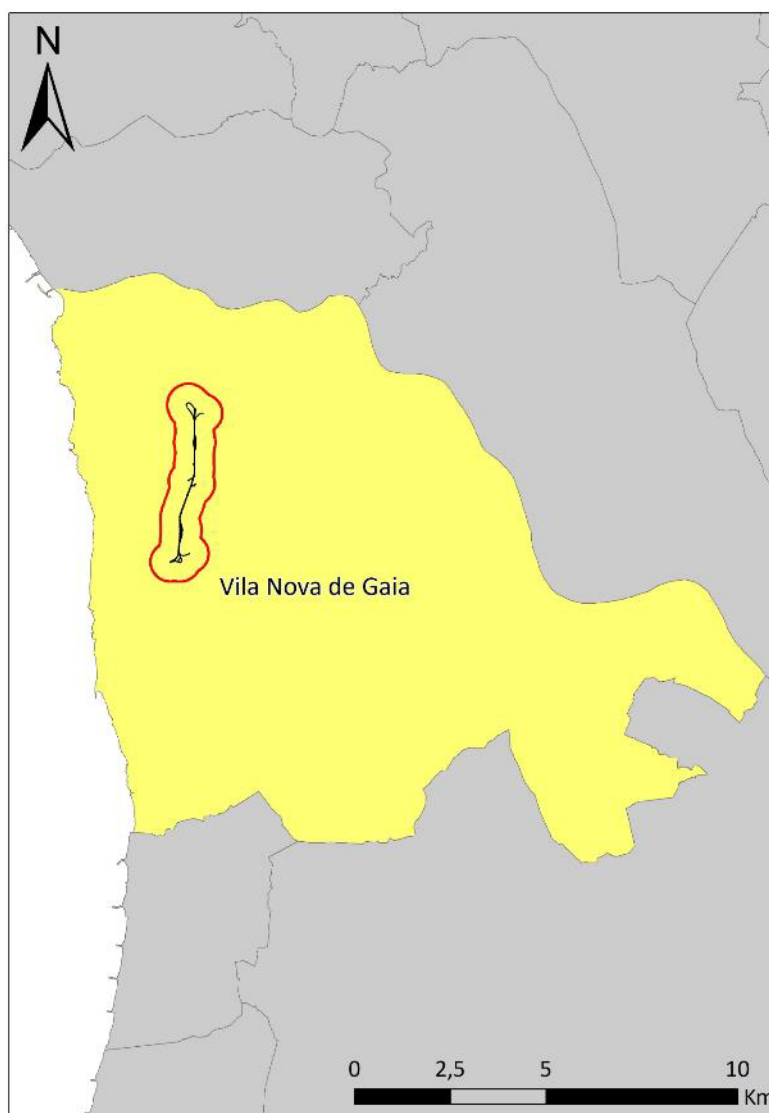


Figura 4: Municípios atravessados pela rodovia A44.

O número de alojamentos familiares, a população residente e a densidade populacional dos municípios na área de estudo, ou seja, até uma distância de aproximadamente 500 metros da berma da rodovia e respetivos acessos é apresentado na Tabela 3.

Tabela 3: Número de alojamentos familiares, a população residente e a densidade populacional dos municípios na envolvente das rodovias A25, A29 e A44 (Censos 2021).

Município (rodovia)	Alojamentos familiares	População residente	Densidade populacional (hab/km ²)
Albergaria-a-Velha (A25, A29)	12 542	24 842	156
Aveiro (A25)	42 351	80 978	410
Espinho (A29)	16 040	31 045	1 474
Estarreja (A25, A29)	13 050	26 224	242
Ílhavo (A25)	22 616	39 239	534
Ovar (A29)	28 613	54 968	372
Santa Maria da Feira (A29)	62 536	65 906	633
Vila Nova de Gaia (A29, A44)	144 307	144 113	1 804

No que respeita à presença de proteção acústica, são apresentadas, no Anexo “10.1 Barreiras acústicas propostas no último plano de ação”, as barreiras acústicas propostas no último plano de ação, bem como as informações relativamente à data da sua colocação e respetiva matrícula, quando aplicável. No Anexo “10.2 Características das barreiras acústicas” são apresentadas as características das 149 barreiras acústicas localizadas ao longo das autoestradas A25, A29 e A44 incluídos no Mapa Estratégico de Ruído. Na Figura 5, Figura 6 e Figura 7 são apresentados exemplos dos diferentes tipos de barreiras acústicas existentes na A25, A29 e A44.

As características de absorção das barreiras acústicas foram fornecidas pela Ascendi e são apresentadas no anexo 10.3 Características de atenuação absorção das barreiras acústicas.



Figura 5: Barreira metálica com acrílico.



Figura 6: Barreira de Blocos.



Figura 7: Barreira de Betão.

A área de estudo, na envolvente das autoestradas A25, A29 e A44, é caracterizada por zonas urbanas, quer de reduzida quer de elevada densidade, por zonas industriais, de comércio e serviços, bem como áreas agrícolas e florestais. As áreas de maior densidade populacional estão localizadas nas proximidades da cidade de Aveiro, na A25 e na proximidade da cidade de Vila Nova de Gaia, na A29 e A44. Da Figura 8 à Figura 14 são apresentadas fotografias aéreas da envolvente das rodovias em estudo.



Figura 8: Fotografia aérea da área envolvente à rodovia A25 entre o Km 1+700 e o Km 6+000.

(fonte: Google Earth)



Figura 9: Fotografia aérea da área envolvente à rodovia A25 entre o Km 7+000 e o Km 12+000.

(fonte: Google Earth)



Figura 10: Fotografia aérea da área envolvente à rodovia A25 entre o Km 14+000 e o Km 19+000.

(fonte: Google Earth)



Figura 11: Fotografia aérea da área envolvente à rodovia A29 entre o Km 17+000 e o Km 22+000.

(fonte: Google Earth)

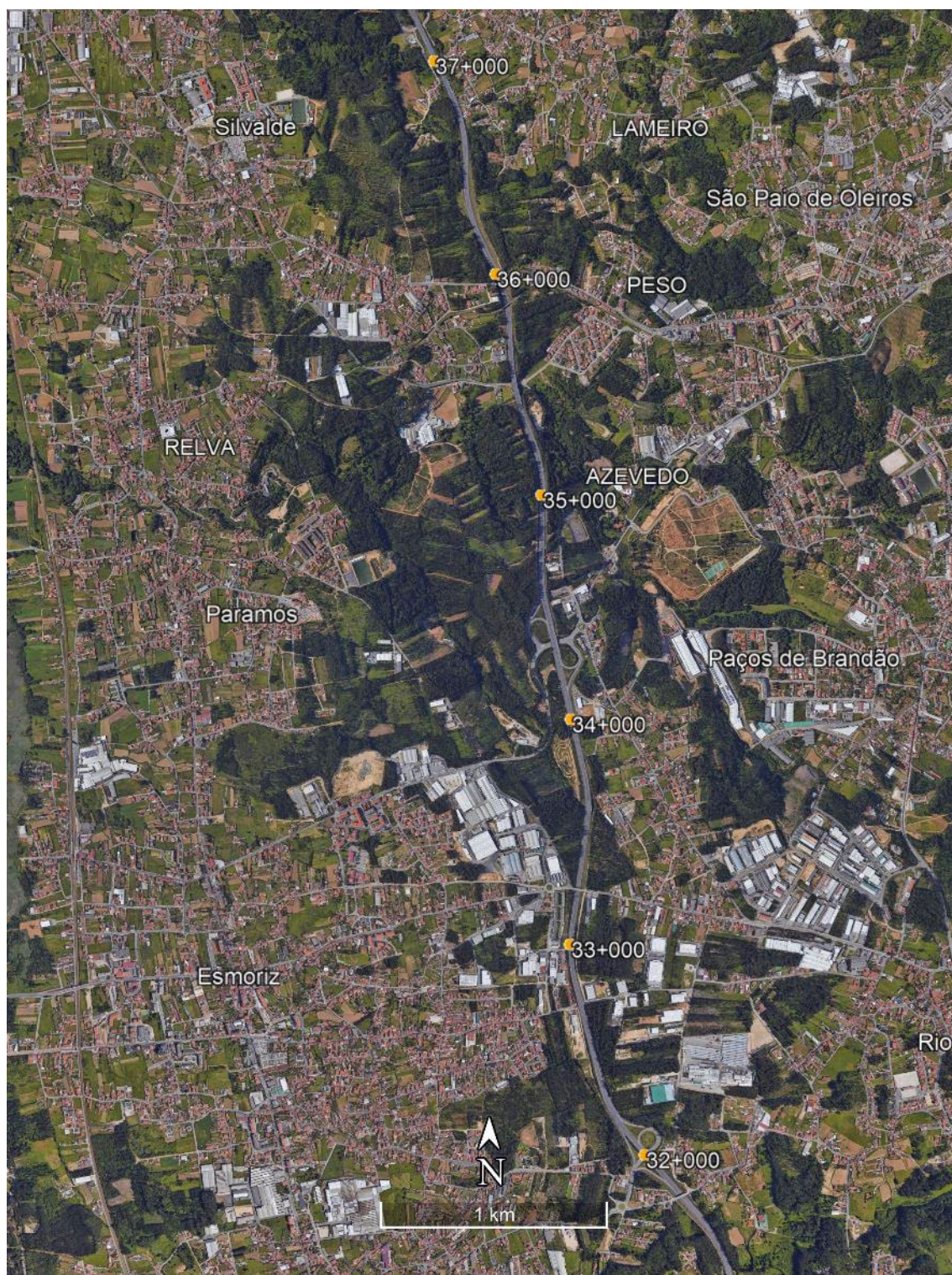


Figura 12: Fotografia aérea da área envolvente à rodovia A29 entre o Km 32+000 e o Km 37+000.

(fonte: Google Earth)



Figura 13: Fotografia aérea da área envolvente à rodovia A29 entre o Km 47+000 e o Km 52+000.

(fonte: Google Earth)



Figura 14: Fotografia aérea da área envolvente à rodovia A44 entre o Km 0+000 e o Km 3+900.

(fonte: Google Earth)

4 ENQUADRAMENTO LEGISLATIVO

O atual quadro legal relativo ao ruído ambiente é suportado no Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, que aprova o Regulamento Geral de Ruído (RGR) em vigor e no Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho (que transpõe a Diretiva n.º 2002/49/CE), alterado e republicado pelo Decreto-lei nº136-A/2019, o qual torna obrigatória a adoção, em Portugal, de métodos europeus comuns de avaliação de ruído ambiente estabelecidos pela Diretiva (UE) 2015/996.

4.1 DEFINIÇÕES

Salientam-se as principais definições constantes do Decreto-Lei n.º 146/2006, alterado e republicado pelo Decreto-lei nº136-A/2019, e/ou do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, consideradas relevantes para a interpretação do presente relatório.

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

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

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

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

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

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

«**Indicador de ruído diurno (L_d) ou (L_{day})**» o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP ISO 1996-1:2019, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano;

«**Indicador de ruído do entardecer (L_e) ou ($L_{evening}$)**» o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP ISO 1996-1:2019, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano;

«**Indicador de ruído noturno (L_n) ou (L_{night})**» o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP ISO 1996-1:2019, determinado durante uma série de períodos noturnos representativos de um ano;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

4.2 VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO

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

No Capítulo III, Artigo 11º, número 1, 2 e 3 do RGR são definidos os valores limite de exposição em função da classificação de uma zona como mista ou sensível. Os valores limite de exposição a ser respeitados são os constantes na Tabela 4.

De referir que à data de entrada em vigor do Regulamento Geral de Ruído (RGR), Decreto – Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro, a GTR em análise, Concessão Costa da Prata – A25, A29 e A44 já se encontrava em exploração e 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 4: Valores limite de exposição de acordo com o a classificação de zona definida no RGR.

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

5 EQUIPA TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO

O Mapa Estratégico de Ruído da Concessão da Costa da Prata -A25, A29 e A44 foi realizado pela empresa MONITAR, Lda. A descrição da equipa responsável é apresentada na Tabela 5.

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

Tabela 5: Equipa responsável.

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

6 METODOLOGIA

A qualidade da avaliação do ruído ambiente por modelação depende da metodologia utilizada. O Decreto-Lei n.º 146/2006, alterado pelo Decreto-lei nº136-A/2019 define os algoritmos de cálculo a utilizar para cada tipo de fonte.

O resultado da modelação depende, não só dos algoritmos de cálculo selecionados e das opções de cálculo (tais como o número de reflexões a considerar), mas também da qualidade da informação de base (cartografia, caracterização da fonte sonora, dados meteorológicos). De forma a homogeneizar a metodologia a aplicar pelas entidades com responsabilidade na elaboração de mapas de ruído, a Agência Portuguesa do Ambiente (APA) definiu diretrizes para apoiar a sua elaboração no documento “Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído – Método CNOSSOS-EU” (APA, 2022).

Assim a metodologia aplicada na elaboração do Mapa Estratégico de Ruído da Concessão da Costa da Prata – A25, A29 e A44 foi a indicada nas referidas Diretrizes da APA e está descrita nos pontos seguintes.

6.1 INDICADORES DE RUÍDO

De acordo com as “Diretrizes para elaboração de mapas de ruído - métodos CNOSSOS-EU” (APA, 2022) e com o Anexo IV das diretrizes (Requisitos mínimos para os mapas estratégicos de ruído) do Decreto-Lei n.º 146/2006 de 31 de Julho, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de setembro, o MER reporta-se aos indicadores L_{den} e L_n , ambos calculados a uma altura acima do solo de 4 metros.

6.2 MÉTODOS DE CÁLCULO

Para a realização do MER foi utilizado um modelo de cálculo onde foi aplicado um modelo de cálculo utilizando os métodos propostos na Diretiva (UE) 2015/996, tal como recomendado no Anexo II (Métodos de avaliação dos indicadores de ruído) no Decreto-Lei n.º 146/2006 de 31 de Julho, alterado e republicado pelo Decreto-lei nº136-A/2019. Foram assim aplicados os métodos resultantes do projeto CNOSSOS-EU (Métodos Comuns de Avaliação do Ruído na Europa) para a fonte de ruído de tráfego rodoviário em avaliação.

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

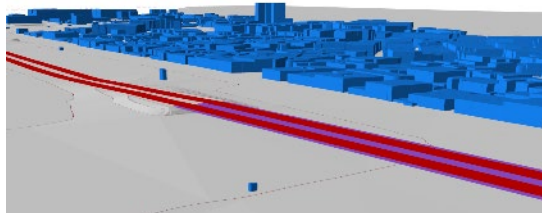
6.3 INFORMAÇÃO CARTOGRÁFICA DE BASE

A elaboração da cartografia de base utilizada foi da responsabilidade da empresa FLP Topografia, Lda. A cartografia foi homologada pela Direção Geral do Território, com as exigências de cartografia à escala de 1:5000, em 12 de março de 2018. O proprietário da Cartografia identificado no processo é a Ascendi Norte – Auto-estradas do Norte, S.A..

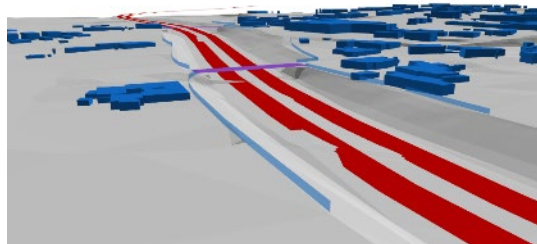
Para a criação do modelo digital do terreno, a cartografia de base incluiu:

- 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;
- A identificação da utilização do edificado, isto é edifícios habitacionais, edifícios não habitacionais (anexos, indústrias, comércio, garagens, etc.), edifícios escolares, edifícios hospitalares, outros recetores sensíveis (hotéis, igrejas, lares, juntas de freguesia, etc.);
- A identificação do uso do solo.

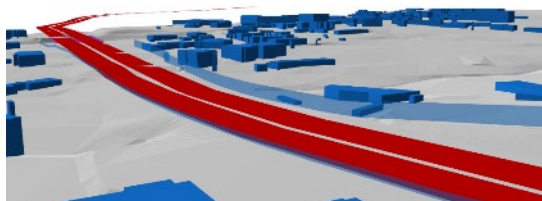
Na Figura 15 são apresentadas imagens resultantes da modelação digital do terreno onde se pode observar a correção com que o modelo digital foi elaborado.



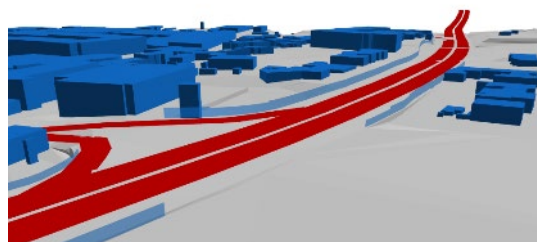
A25 - Aprox. ao pK 8+000



A29 - Aprox. ao pK 9+800



A29 - Aprox. ao pK 46+000



A44 - Aprox. ao pK 2+200

Figura 15: Imagens resultantes da modelação digital do terreno na envolvente às rodovias A25, A29 e A44.

6.4 CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES SONORAS

6.4.1 Tráfego rodoviário

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

O tráfego médio horário (TMH) no ano de 2021, para os períodos de referência diurno, entardecer e noturno para os sublanços da Concessão da Costa da Prata – A25, A29 e A44 são apresentados na Tabela 6, Tabela 7 e Tabela 8, respetivamente.

Tabela 6: Tráfego médio horário (TMH) de 2021, para os períodos de referência diurno, entardecer e noturno e por categoria de veículo para a Concessão da Costa da Prata – A25.

Período	Categoria 1 Ligeiros	Categoria 2 Pesados Médios	Categoria 3 Pesados	Categoria 4 Ciclomotores e motociclos
Zona Industrial - Gafanha da Nazaré				
Diurno	1316,4	25,2	115,2	13,5
Entardecer	764,9	14,6	67,0	7,8
Noturno	192,8	3,7	16,9	2,0
Gafanha da Nazaré - Pirâmides				
Diurno	1925,6	36,9	168,6	19,7
Entardecer	945,7	18,1	82,8	9,7
Noturno	207,3	4,0	18,1	2,2
Pirâmides - Esgueira				
Diurno	1498,0	28,7	131,1	15,3
Entardecer	744,9	14,3	65,2	7,6
Noturno	178,7	3,4	15,7	1,8
Esgueira - Aveiro Nascente (A17/A25)				
Diurno	1013,2	19,4	88,7	10,4
Entardecer	412,9	7,9	36,1	4,2
Noturno	90,2	1,7	7,9	0,9
Aveiro Nascente (A17/A25) - Zona Industrial de Aveiro				
Diurno	1631,2	31,2	142,8	16,7
Entardecer	729,3	14,0	63,8	7,4
Noturno	194,4	3,7	17,0	2,0
Zona Industrial de Aveiro - Angeja Poente				
Diurno	1565,4	30,0	137,0	16,0
Entardecer	633,7	12,2	55,5	6,5
Noturno	164,1	3,2	14,4	1,7
Angeja Poente - Angeja (A29/A25)				
Diurno	1540,8	29,5	134,9	15,8
Entardecer	694,8	13,3	60,8	7,1
Noturno	186,9	3,6	16,4	1,9
Angeja (A29/A25) - Albergaria (IP1/A1)				
Diurno	1124,0	21,5	98,4	11,5
Entardecer	474,1	9,1	41,5	4,9
Noturno	123,5	2,4	10,8	1,3

Tabela 7: Tráfego médio horário (TMH) de 2021, para os períodos de referência diurno, entardecer e noturno e por categoria de veículo para a Concessão da Costa da Prata – A29.

Período	Categoria 1 Ligeiros	Categoria 2 Pesados Médios	Categoria 3 Pesados	Categoria 4 Ciclomotores e motociclos
Angeja - Salreu				
Diurno	640,3	16,3	98,0	7,0
Entardecer	269,2	6,8	41,2	2,9
Noturno	89,3	2,3	13,7	1,0
Salreu - Estarreja				
Diurno	604,8	15,4	92,5	6,6
Entardecer	232,4	5,9	35,6	2,6
Noturno	75,4	1,9	11,5	0,8
Estarreja - Ovar Sul				
Diurno	566,1	14,4	86,6	6,2
Entardecer	225,3	5,7	34,5	2,5
Noturno	79,2	2,0	12,1	0,9
Ovar Sul - Arada-Ovar Norte				
Diurno	599,1	15,2	91,7	6,6
Entardecer	266,8	6,8	40,8	2,9
Noturno	95,3	2,4	14,6	1,1
Arada-Ovar Norte - Maceda				
Diurno	711,2	18,1	108,8	7,8
Entardecer	297,8	7,5	45,5	3,3
Noturno	100,4	2,6	15,4	1,1
Maceda - Cortegaça				
Diurno	1484,3	37,7	227,1	16,3
Entardecer	663,0	16,8	101,4	7,3
Noturno	216,3	5,5	33,1	2,4
Cortegaça - Esmoriz				
Diurno	1508,1	38,3	230,7	16,6
Entardecer	782,1	19,9	119,7	8,6
Noturno	257,5	6,6	39,4	2,8
Esmoriz - Espinho				
Diurno	1806,2	45,9	276,3	19,8
Entardecer	823,7	21,0	126,0	9,0
Noturno	257,5	6,5	39,4	2,8
Espinho - S. Felix				
Diurno	1894,8	48,2	289,9	20,8
Entardecer	1069,1	27,2	163,6	11,7
Noturno	328,4	8,4	50,3	3,6

Período	Categoria 1 Ligeiros	Categoria 2 Pesados Médios	Categoria 3 Pesados	Categoria 4 Ciclomotores e motociclos
S. Felix - Granja				
Diurno	2171,3	55,2	332,2	23,8
Entardecer	1049,4	26,7	160,6	11,5
Noturno	303,0	7,7	46,4	3,3
Granja - Miramar				
Diurno	2238,0	56,9	342,4	24,6
Entardecer	1285,8	32,7	196,7	14,1
Noturno	387,4	9,8	59,3	4,3
Miramar - (A29/A44)				
Diurno	2224,9	56,6	340,4	24,4
Entardecer	1040,3	26,5	159,1	11,4
Noturno	281,6	7,2	43,1	3,1
(A29/A44) - Canelas (Gaia)				
Diurno	1119,5	28,5	171,3	12,3
Entardecer	578,2	14,7	88,5	6,3
Noturno	162,3	4,1	24,8	1,8
Canelas (Gaia) - Arrábida (IC2)				
Diurno	1675,9	42,6	256,4	18,4
Entardecer	737,3	18,7	112,8	8,1
Noturno	199,2	5,1	30,5	2,2
Arrábida (IC2) - Hospital				
Diurno	1438,0	36,6	220,0	15,8
Entardecer	759,1	19,3	116,1	8,3
Noturno	200,5	5,1	30,7	2,2
Hospital - IP1 (Freixo)				
Diurno	1438,0	36,6	220,0	15,8
Entardecer	759,1	19,3	116,1	8,3
Noturno	200,5	5,1	30,7	2,2

Tabela 8: Tráfego médio horário (TMH) de 2021, para os períodos de referência diurno, entardecer e noturno e por categoria de veículo para a Concessão da Costa da Prata – A44.

Período	Categoria 1 Ligeiros	Categoria 2 Pesados Médios	Categoria 3 Pesados	Categoria 4 Ciclomotores e motociclos
(A29/A44) - Francelos (EN109)				
Diurno	2363,8	35,2	145,1	19,1
Entardecer	1460,2	21,8	89,6	11,8
Noturno	418,1	6,2	25,7	3,4

Período	Categoria 1 Ligeiros	Categoria 2 Pesados Médios	Categoria 3 Pesados	Categoria 4 Ciclomotores e motociclos
Francelos (EN109) - Valadares Norte				
Diurno	3242,5	48,3	199,0	26,1
Entardecer	1792,5	26,7	110,0	14,5
Noturno	476,2	7,1	29,2	3,8
Valadares Norte - Madalena				
Diurno	3760,0	56,0	230,8	30,3
Entardecer	2407,1	35,9	147,7	19,4
Noturno	658,8	9,8	40,4	5,3
Madalena - Coimbrões				
Diurno	4586,6	68,3	281,5	37,0
Entardecer	2546,4	38,0	156,3	20,5
Noturno	629,8	9,4	38,7	5,1

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 circulação foi considerada até aos limites da concessão.

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 9, sendo estas ajustadas de forma a aproximar o modelo à realidade, ver ponto relativo à validação do modelo. Na Tabela 10 são apresentadas as velocidades consideradas no modelo para as diferentes categorias de veículos.

Tabela 9: Limitações de velocidades para a Concessão da Costa da Prata – A25, A29 e A44.

Autoestrada	Sublanço	Limitações de velocidades (km/h)
A25	Zona Industrial - Gafanha da Nazaré	120
	Gafanha da Nazaré - Pirâmides	120
	Pirâmides - Esgueira	120
	Esgueira - Aveiro Nascente (A17/A25)	120 (Km 11+800 a 13+025) 100 (Km 13+025 a 13+350) 80 (Km 13+350 a 13+800) 60 (Km 13+800 a 14+025)
	Aveiro Nascente (A17/A25) - Zona Industrial de Aveiro	60 (Km 14+025 a 14+691)
	Zona Industrial de Aveiro - Angeja Poente	120
	Angeja Poente - Angeja (A29/A25)	120
	Angeja Poente - Angeja (A29/A25)	120

Autoestrada	Sublanço	Limitações de velocidades (km/h)
A29	Angeja - Salreu	120
	Salreu - Estarreja	120
	Estarreja - Ovar Sul	120
	Ovar Sul - Arada-Ovar Norte	120
	Arada-Ovar Norte - Maceda	120
	Maceda - Cortegaça	100
	Cortegaça - Esmoriz	100
	Esmoriz - Espinho	100
	Espinho - S. Felix	100
	S. Felix - Granja	100
	Granja - Miramar	100
	Miramar - (A29/A44)	100
	(A29/A44) - Canelas (Gaia)	100
	Canelas (Gaia) - Arrábida (IC2)	100
	Arrábida (IC2) - Hospital	100
	Hospital - IP1 (Freixo)	100
A44	(A29/A44) - Francelos (EN109)	100
	Francelos (EN109) - Valadares Norte	100
	Valadares Norte - Madalena	100
	Madalena - Coimbrões	100

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

Autoestrada / Sublanço	Categoria de veículos	Velocidade considerada (km/h)		
		Período diurno	Período entardecer	Período noturno
A25 - Zona Industrial - Gafanha da Nazaré - Gafanha da Nazaré – Pirâmides - Pirâmides – Esgueira - Esgueira - Aveiro Nascente (A17/A25) – Zona 120km/h - Zona Industrial de Aveiro - Angeja Poente - Angeja Poente - Angeja (A29/A25) - Angeja Poente - Angeja (A29/A25) A29 - Angeja - Salreu - Salreu - Estarreja - Estarreja - Ovar Sul - Ovar Sul - Arada-Ovar Norte - Arada-Ovar Norte - Maceda	Categoria 1	130	135	140
	Categoria 2	120	125	130
	Categoria 3	110	115	120
	Categoria 4	130	135	140
A25 - Esgueira - Aveiro Nascente (A17/A25) – Zona 100km/h A29 - Maceda - Cortegaça - Cortegaça - Esmoriz - Esmoriz - Espinho - Espinho - S. Felix S. Felix - Granja - Granja - Miramar - Miramar - (A29/A44) (A29/A44) - Canelas (Gaia) - Canelas (Gaia) - Arrábida (IC2) - Arrábida (IC2) - Hospital - Hospital - IP1 (Freixo)	Categoria 1	120	125	130
	Categoria 2	110	115	120
	Categoria 3	100	105	110
	Categoria 4	120	125	130
A44 (A29/A44) - Francelos (EN109) - Francelos (EN109) - Valadares Norte - Valadares Norte - Madalena - Madalena - Coimbrões	Categoria 1	100	100	100
	Categoria 2	90	90	90
	Categoria 3	80	80	80
	Categoria 4	100	100	100

Autoestrada / Sublanço	Categoria de veículos	Velocidade considerada (km/h)		
		Período diurno	Período entardecer	Período noturno
A25 Esgueira - Aveiro Nascente (A17/A25) – Zona 80km/h	Categoria 1	80	80	80
	Categoria 2	70	70	70
	Categoria 3	60	60	60
	Categoria 4	80	80	80
A25 Esgueira - Aveiro Nascente (A17/A25) – Zona 60km/h	Categoria 1	60	60	60
	Categoria 2	50	50	50
	Categoria 3	40	40	40
	Categoria 4	60	60	60

6.4.2 Pavimento da rodovia

O pavimento da rodovia da Concessão da Costa da Prata – A25, A29 e A44 é constituído, na sua totalidade por uma camada de desgaste de BBd - Betão Betuminoso Drenante. No modelo a camada de desgaste utilizada foi a camada “ZOAB Monocamada” de acordo com o CNOSSOS-EU.

6.5 OPÇÕES DE CÁLCULO

O Mapa de Ruído foi elaborado considerando uma grelha de cálculo com uma resolução de 10x10 metros e para efeito de cálculo, no modelo, foi considerada a primeira ordem de reflexões.

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).

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, 2022):

- Distância entre ponto de receção (ponto de cálculo do nível sonoro) e a fachada: 0,10 m;

- Excluem-se dos cálculos as reflexões nas fachadas em causa;
- Distribuição em intervalos regulares dos pontos de receção nas fachadas dos edifícios, conforme descrito no Caso 1B do item Associação de pontos de avaliação de ruído a fogos e às pessoas neles residentes do ponto 2.8 do CNOSSOS-EU.

6.6 VALIDAÇÃO DE LONGA DURAÇÃO

De acordo com as “Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído – Método CNOSSOS-EU” (APA, 2022) e de forma a conferir robustez aos dados de entrada e resultados do Mapa Estratégico de Ruído da Concessão da Costa da Prata – A25, A29 e A44 foi efetuada a validação do modelo utilizado.

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

A seleção dos locais de medição para a validação do modelo utilizado para a obtenção do Mapa de Ruído seguiu os seguintes critérios: influência predominante da fonte de ruído em análise – rodovias A25, A29 e A44; proximidade da rodovia; e segurança do equipamento contra atos de vandalismo.

Foram selecionados 10 locais para realização de medições de ruído, designados de P1 a P10, e as medições foram efetuadas a 4 metros acima do solo. Na Tabela 11 e Tabela 12 são apresentadas, respetivamente, as localizações dos locais de medição de ruído e o tráfego médio horário, para os períodos de referência diurno, entardecer e noturno para os dias de medição de ruído nos locais de medição. O tráfego médio horário, no período em que ocorreram as medições de ruído, foi fornecido pela concessionária. No anexo 10.4 Locais de validação do modelo são apresentadas as imagens de satélite e o registo fotográfico dos locais de validação.

Importa ainda referir que as medições para a validação do modelo ocorreram num período de tempo em que existiam algumas restrições na mobilidade devido à pandemia de Covid-19, não havendo

certezas, à data, da evolução da pandemia e consequentemente das restrições à mobilidade durante o ano de 2022.

Tabela 11: Localização dos locais de medição de ruído.

Local de Medição	Freguesia/Concelho (CAOP 2020)	Coordenadas planimétricas (M,P) (PT-TM06 / ETRS89)	Distância aproximada ao eixo da rodovia (m)	Posição do local de medição relativamente à rodovia
P1 – A25	Gafanha da Nazaré / Ílhavo	M: -48380 P: 106744	15	Pk 3+980 Sentido crescente
P2 – A25	Esgueira / Aveiro	M: -41070 P: 108871	42	Pk 12+300 Sentido crescente
P3 – A25	Cacia / Aveiro	M: -38790 P: 110315	15	Pk 16+350 Sentido crescente
P4 – A29	União das freguesias de Canelas e Fermelã / Estarreja	M: -33761 P: 115887	15	Pk 2+980 Sentido crescente
P5 – A29	Válega / Ovar	M: -36368 P: 129917	15	Pk 18+080 Sentido crescente
P6 – A29	Maceda / Ovar	M: -39760 P: 139567	15	Pk 28+770 Sentido decrescente
P7 – A29	Esmoriz / Ovar	M: -40078 P: 144436	15	Pk 33+950 Sentido decrescente
P8 – A29	São Félix da Marinha / Vila Nova de Gaia	M: -41745 P: 152221	20	Pk 42+060 Sentido crescente
P9 – A29	Arcozelo / Vila Nova de Gaia	M: -42649 P: 154543	15	Pk 44+750 Sentido decrescente
P10 – A44	União das freguesias de Mafamude e Vilar do Paraíso / Vila Nova de Gaia	M: -41416 P: 159660	22	Pk 2+800 Sentido crescente

Tabela 12: Tráfego médio horário (TMH), para os períodos de referência diurno, entardecer e noturno para os dias de medição de ruído nos locais de medição P1 a P10.

Veículos	TMH diurno	TMH entardecer	TMH noturno
P1			
Categoria 1 - Ligeiros	740,5	224,9	67,3
Categoria 2 - Pesados Médios	2,9	0,9	0,3
Categoria 3 - Pesados	26,7	8,1	2,4
Categoria 4 - Ciclomotores e motociclos	3	0,9	0,3

Veículos	TMH diurno	TMH entardecer	TMH noturno
P2			
Categoria 1 - Ligeiros	511,2	146,9	49,3
Categoria 2 -Pesados Médios	5	1,4	0,5
Categoria 3 - Pesados	40,6	11,7	3,9
Categoria 4 - Ciclomotores e motociclos	6,2	1,8	0,6
P3			
Categoria 1 - Ligeiros	773,9	146,5	69,4
Categoria 2 -Pesados Médios	17,4	3,3	1,6
Categoria 3 - Pesados	166,2	31,5	14,9
Categoria 4 - Ciclomotores e motociclos	10,1	1,9	0,9
P4			
Categoria 1 - Ligeiros	329,8	78,3	37,3
Categoria 2 -Pesados Médios	10,9	2,6	1,2
Categoria 3 - Pesados	99,1	23,5	11,2
Categoria 4 - Ciclomotores e motociclos	0,2	0	0
P5			
Categoria 1 - Ligeiros	297,9	58,4	38,1
Categoria 2 -Pesados Médios	6,1	1,2	0,8
Categoria 3 - Pesados	123,4	24,2	15,8
Categoria 4 - Ciclomotores e motociclos	3	0,6	0,4
P6			
Categoria 1 - Ligeiros	369,3	104,6	50,9
Categoria 2 -Pesados Médios	5,1	1,4	0,7
Categoria 3 - Pesados	78,4	22,2	10,8
Categoria 4 - Ciclomotores e motociclos	4,7	1,3	0,7
P7			
Categoria 1 - Ligeiros	716,3	285,5	122,2
Categoria 2 -Pesados Médios	11,3	4,5	1,9
Categoria 3 - Pesados	106,3	42,4	18,1
Categoria 4 - Ciclomotores e motociclos	0,8	0,3	0,1
P8			
Categoria 1 - Ligeiros	1357,7	366,3	156,4
Categoria 2 -Pesados Médios	22,4	6	2,6
Categoria 3 - Pesados	202,4	54,6	23,3
Categoria 4 - Ciclomotores e motociclos	10,6	2,8	1,2

Veículos	TMH diurno	TMH entardecer	TMH noturno
P9			
Categoria 1 - Ligeiros	1305,9	437,9	154,1
Categoria 2 - Pesados Médios	15,8	5,3	1,9
Categoria 3 - Pesados	144,9	48,6	17,1
Categoria 4 - Ciclomotores e motociclos	6,9	2,3	0,8
P10			
Categoria 1 - Ligeiros	1943,7	818,7	261,6
Categoria 2 - Pesados Médios	14,4	6,1	1,9
Categoria 3 - Pesados	132,1	55,6	17,8
Categoria 4 - Ciclomotores e motociclos	9,7	4,1	1,3

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

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

Local de medição	Indicador	L _{Aeq} Modelado [dB(A)]	L _{Aeq} Medido [dB(A)]	ABS(L _{Aeq} modelado - L _{Aeq} medido) [dB(A)]
P1	L _n	67,4	68,4	1,0
	L _{den}	77,1	77,8	0,7
P2	L _n	61,6	61,5	0,1
	L _{den}	71,1	71,0	0,1
P3	L _n	70,1	70,9	0,8
	L _{den}	79,6	80,0	0,4
P4	L _n	66,7	67,4	0,7
	L _{den}	75,7	75,7	0,0
P5	L _n	67,8	69,9	2,1
	L _{den}	76,5	78,0	1,5
P6	L _n	67,7	67,2	0,5
	L _{den}	76,3	75,5	0,8
P7	L _n	71,0	70,8	0,2
	L _{den}	79,3	79,3	0,0

Local de medição	Indicador	L _{Aeq} Modelado [dB(A)]	L _{Aeq} Medido [dB(A)]	ABS(L _{Aeq} modelado - L _{Aeq} medido) [dB(A)]
P8	L _n	66,1	67,3	1,2
	L _{den}	75,1	76,2	1,1
P9	L _n	71,3	73,2	1,9
	L _{den}	80,3	82,2	1,9
P10	L _n	64,3	64,9	0,6
	L _{den}	73,1	73,4	0,3

6.7 POPULAÇÃO EXPOSTA

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

Os dados da população residente, o número de alojamentos familiares e habitantes por alojamento familiar nos municípios atravessados pela Concessão da Costa da Prata– A25, A29 e A44 são apresentados na Tabela 14. O n.º de habitantes por alojamento foi calculado, considerando que a população residente se distribui uniformemente pelos alojamentos familiares existentes.

A identificação dos edifícios habitacionais na área próxima da rodovia em análise teve por base a cartografia homologada fornecida pela concessionária.

Tabela 14: População residente e o número de alojamentos familiares nos concelhos atravessados pela A25, A29 e A44 (dados dos censos de 2021).

Concelho	Alojamentos familiares	População residente (N.º)	Habitantes/ Alojamento familiar
Espinho	16040	31045	1,9
Santa Maria da Feira	62536	136715	2,2
Vila Nova de Gaia	144307	303854	2,1
Albergaria-a-Velha	12542	24842	2,0
Aveiro	42351	80978	1,9
Estarreja	13050	26224	2,0
Ílhavo	22616	39239	1,7
Ovar	28613	54968	1,9

7 RESULTADOS

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

O Mapa Estratégico de Ruído da Concessão da Costa da Prata– A25, A29 e A44 inclui como peças escritas o presente documento e o documento “Mapa Estratégico de Ruído da Concessão da Costa da Prata– A25, A29 e A44 – Resumo Não Técnico”.

7.1 CARTOGRAMAS

As peças desenhadas onde são expressos os indicadores L_{den} e L_n do Mapa Estratégico de Ruído da Concessão da Costa da Prata– A25, A29 e A44 são apresentadas no apêndice “Mapa Estratégico de Ruído da Concessão da Costa da Prata– A25, A29 e A44 – Peças desenhadas” e contêm a seguinte informação: denominação da área abrangida e toponímia; identificação dos tipos de fontes sonoras consideradas; métodos de cálculo adotados; escala; ano a que se reportam os resultados; e legenda para a relação cores de níveis sonoros.

7.2 POPULAÇÃO EXPOSTA

O número estimado de pessoas residentes fora das aglomerações expostas a diferentes gamas de valores L_{den} e L_n , a 4 m de altura, na fachada mais exposta, considerando o ruído emitido pela GTR – A25, A29 e A44 são apresentados na Tabela 15, Tabela 20 e Tabela 26, respetivamente. Os dados desagregados por via de tráfego e por concelho são apresentados na Tabela 16, Tabela 17, Tabela 18 e Tabela 19 para a rodovia A25 e na Tabela 21, Tabela 22, Tabela 23, Tabela 24 e Tabela 25 para a rodovia A29.

Na Tabela 27, Tabela 28 e Tabela 29 é apresentada a área, número de habitações, escolas e de pessoas expostas a diferentes gamas de valores L_{den} , a 4 m de altura, na fachada mais exposta, considerando o ruído emitido pela GTR A25, A29 e A44, respetivamente.

Tabela 15: Número estimado de pessoas residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores L_{den} e L_n , a 4 m de altura, na fachada mais exposta, considerando o ruído emitido pela GTR A25.

Gama de valores L_{den}	N.º estimado de pessoas	Gama de valores L_n	N.º estimado de pessoas
$55 < L_{den} \leq 60$	2871	$45 < L_n \leq 50$	3401
$60 < L_{den} \leq 65$	1245	$50 < L_n \leq 55$	1592
$65 < L_{den} \leq 70$	458	$55 < L_n \leq 60$	665
$70 < L_{den} \leq 75$	34	$60 < L_n \leq 65$	77
$L_{den} > 75$	2	$65 < L_n \leq 70$	2
		$L_n > 70$	0

Tabela 16: Número estimado de pessoas residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores L_{den} e L_n , a 4 m de altura, na fachada mais exposta, considerando o ruído emitido pela GTR A25, no concelho de Ílhavo

Gama de valores L_{den}	N.º estimado de pessoas	Gama de valores L_n	N.º estimado de pessoas
$55 < L_{den} \leq 60$	1269	$45 < L_n \leq 50$	1412
$60 < L_{den} \leq 65$	571	$50 < L_n \leq 55$	865
$65 < L_{den} \leq 70$	202	$55 < L_n \leq 60$	314
$70 < L_{den} \leq 75$	26	$60 < L_n \leq 65$	65
$L_{den} > 75$	2	$65 < L_n \leq 70$	2
		$L_n > 70$	0

Tabela 17: Número estimado de pessoas residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores L_{den} e L_n , a 4 m de altura, na fachada mais exposta, considerando o ruído emitido pela GTR A25, no concelho de Aveiro

Gama de valores L_{den}	N.º estimado de pessoas	Gama de valores L_n	N.º estimado de pessoas
$55 < L_{den} \leq 60$	1464	$45 < L_n \leq 50$	1835
$60 < L_{den} \leq 65$	632	$50 < L_n \leq 55$	663
$65 < L_{den} \leq 70$	246	$55 < L_n \leq 60$	335
$70 < L_{den} \leq 75$	6	$60 < L_n \leq 65$	10
$L_{den} > 75$	0	$65 < L_n \leq 70$	0
		$L_n > 70$	0

Tabela 18: Número estimado de pessoas residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores L_{den} e L_n , a 4 m de altura, na fachada mais exposta, considerando o ruído emitido pela GTR A25, no concelho de Estarreja.

Gama de valores L_{den}	N.º estimado de pessoas
$55 < L_{den} \leq 60$	20
$60 < L_{den} \leq 65$	12
$65 < L_{den} \leq 70$	8
$70 < L_{den} \leq 75$	0
$L_{den} > 75$	0

Gama de valores L_n	N.º estimado de pessoas
$45 < L_n \leq 50$	18
$50 < L_n \leq 55$	28
$55 < L_n \leq 60$	8
$60 < L_n \leq 65$	0
$65 < L_n \leq 70$	0
$L_n > 70$	0

Tabela 19: 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 A25, no concelho de Albergaria-a-Velha.

Gama de valores L_{den}	N.º estimado de pessoas
$55 < L_{den} \leq 60$	118
$60 < L_{den} \leq 65$	30
$65 < L_{den} \leq 70$	2
$70 < L_{den} \leq 75$	2
$L_{den} > 75$	0

Gama de valores L_n	N.º estimado de pessoas
$45 < L_n \leq 50$	136
$50 < L_n \leq 55$	36
$55 < L_n \leq 60$	8
$60 < L_n \leq 65$	2
$65 < L_n \leq 70$	0
$L_n > 70$	0

Tabela 20: 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 A29.

Gama de valores L_{den}	N.º estimado de pessoas
$55 < L_{den} \leq 60$	5298
$60 < L_{den} \leq 65$	2310
$65 < L_{den} \leq 70$	805
$70 < L_{den} \leq 75$	172
$L_{den} > 75$	4

Gama de valores L_n	N.º estimado de pessoas
$45 < L_n \leq 50$	7141
$50 < L_n \leq 55$	3134
$55 < L_n \leq 60$	1408
$60 < L_n \leq 65$	266
$65 < L_n \leq 70$	18
$L_n > 70$	0

Tabela 21: 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 A29, no concelho de Estarreja.

Gama de valores L_{den}	N.º estimado de pessoas
$55 < L_{den} \leq 60$	270
$60 < L_{den} \leq 65$	92
$65 < L_{den} \leq 70$	50
$70 < L_{den} \leq 75$	6
$L_{den} > 75$	0

Gama de valores L_n	N.º estimado de pessoas
$45 < L_n \leq 50$	444
$50 < L_n \leq 55$	126
$55 < L_n \leq 60$	66
$60 < L_n \leq 65$	12
$65 < L_n \leq 70$	0
$L_n > 70$	0

Tabela 22: 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 A29, no concelho de Ovar.

Gama de valores L_{den}	N.º estimado de pessoas
$55 < L_{den} \leq 60$	634
$60 < L_{den} \leq 65$	212
$65 < L_{den} \leq 70$	62
$70 < L_{den} \leq 75$	13
$L_{den} > 75$	0

Gama de valores L_n	N.º estimado de pessoas
$45 < L_n \leq 50$	988
$50 < L_n \leq 55$	262
$55 < L_n \leq 60$	151
$60 < L_n \leq 65$	19
$65 < L_n \leq 70$	2
$L_n > 70$	0

Tabela 23: 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 A29, no concelho de Santa Maria da Feira.

Gama de valores L_{den}	N.º estimado de pessoas
$55 < L_{den} \leq 60$	187
$60 < L_{den} \leq 65$	85
$65 < L_{den} \leq 70$	6
$70 < L_{den} \leq 75$	0
$L_{den} > 75$	0

Gama de valores L_n	N.º estimado de pessoas
$45 < L_n \leq 50$	198
$50 < L_n \leq 55$	135
$55 < L_n \leq 60$	15
$60 < L_n \leq 65$	0
$65 < L_n \leq 70$	0
$L_n > 70$	0

Tabela 24: 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 A29, no concelho de Espinho.

Gama de valores L_{den}	N.º estimado de pessoas
$55 < L_{den} \leq 60$	697
$60 < L_{den} \leq 65$	350
$65 < L_{den} \leq 70$	103
$70 < L_{den} \leq 75$	8
$L_{den} > 75$	2

Gama de valores L_n	N.º estimado de pessoas
$45 < L_n \leq 50$	899
$50 < L_n \leq 55$	536
$55 < L_n \leq 60$	177
$60 < L_n \leq 65$	17
$65 < L_n \leq 70$	2
$L_n > 70$	0

Tabela 25: 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 A29, no concelho de Vila Nova de Gaia.

Gama de valores L_{den}	N.º estimado de pessoas
$55 < L_{den} \leq 60$	3510
$60 < L_{den} \leq 65$	1571
$65 < L_{den} \leq 70$	584
$70 < L_{den} \leq 75$	145
$L_{den} > 75$	2

Gama de valores L_n	N.º estimado de pessoas
$45 < L_n \leq 50$	4612
$50 < L_n \leq 55$	2075
$55 < L_n \leq 60$	999
$60 < L_n \leq 65$	218
$65 < L_n \leq 70$	14
$L_n > 70$	0

Tabela 26: 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 A44, no concelho de Vila Nova de Gaia.

Gama de valores L_{den}	N.º estimado de pessoas
$55 < L_{den} \leq 60$	1811
$60 < L_{den} \leq 65$	674
$65 < L_{den} \leq 70$	339
$70 < L_{den} \leq 75$	118
$L_{den} > 75$	137

Gama de valores L_n	N.º estimado de pessoas
$45 < L_n \leq 50$	2159
$50 < L_n \leq 55$	915
$55 < L_n \leq 60$	544
$60 < L_n \leq 65$	129
$65 < L_n \leq 70$	144
$L_n > 70$	0

Tabela 27: Área total (em km²) 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 A25.

Gama de valores L_{den}	Área total km ²	N.º estimado de habitações/fogos	N.º estimado de pessoas	N.º de escolas	N.º de hospitais
$L_{den} > 75$	1,0	1	2	0	0
$L_{den} > 65$	4,1	274	494	0	0
$L_{den} > 55$	14,2	2551	4610	4	0

Tabela 28: Área total (em km²) 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 A29.

Gama de valores L_{den}	Área total km ²	N.º estimado de habitações/fogos	N.º estimado de pessoas	N.º de escolas	N.º de hospitais
$L_{den} > 75$	2,1	2	4	0	0
$L_{den} > 65$	7,5	485	981	1	0
$L_{den} > 55$	24,3	4211	8589	26	0

Tabela 29: Área total (em km²) 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 A44.

Gama de valores L_{den}	Área total km ²	N.º estimado de habitações/fogos	N.º estimado de pessoas	N.º de escolas	N.º de hospitais
$L_{den} > 75$	0,3	65	137	0	0
$L_{den} > 65$	0,9	289	594	0	0
$L_{den} > 55$	2,6	1476	3079	6	0

8 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos indicam que existem cerca de 1628 edifícios habitacionais 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 pelas rodovias A25, A29 e A44. Com base nos dados médios de residentes por habitação estima-se que nos 1624 edifícios habitacionais residam 3253 pessoas.

O Mapa Estratégico de Ruído, do qual o presente documento é parte integrante, servirá de base à elaboração dos Planos de Ação que terão como objetivo prevenir e reduzir o ruído ambiente nos recetores sensíveis que foram identificados como expostos a níveis sonoros suscetíveis de provocar efeitos prejudiciais para a saúde humana e de preservar a qualidade do ambiente acústico.

Os Planos de Ação serão elaborados nos termos do Decreto-Lei n.º 146/2006 alterado e republicado pelo Decreto-lei nº136-A/2019, onde serão descritas as medidas de minimização a implementar.

De acordo com o artigo 11.º o Mapa Estratégico de Ruído da Concessão da Costa da Prata – A25, A29 e A44 deverá ser reavaliado e alterado de cinco em cinco anos. O Mapa Estratégico de Ruído da Concessão da Costa da Prata – A25, A29 e A44 deverá ainda ser reavaliado e alterado sempre que se verifique uma alteração significativa no tráfego rodoviário que circula na A25, A29 e A44.

9 BIBLIOGRAFIA

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

10 ANEXOS

10.1 BARREIRAS ACÚSTICAS PROPOSTAS NO ÚLTIMO PLANO DE AÇÃO

Autoestrada	Identificação da barreira no plano de ação	Pk		Sentido	Material	Proposta de barreira	Ano de construção	Matricula
		Inicial	Final					
A25	B1	2+050	2+155	Crescente	Metálico	Prolongamento da barreira acústica existente. Aumento de cerca de 105 metros de barreira metálica absorvente com 2,5 metros de altura.	2016	ACP.AVR.A25.001+696.BME.C.SL
	B2	2+705	2+925	Decrescente	Metálico	Colocação de barreira metálica com um comprimento de 220 metros por 2,5 metros de altura.	2016	ACP.AVR.A25.002+688.BME.D.SL
	B3	5+100	5+226	Crescente	Acrílico	Colocação de barreira acrílica, com 126 m de comprimento e 1 m de altura, sobre a obra de arte. Colocação de mantas acústicas nas juntas de dilatação da obra de arte	2016	ACP.AVR.A25.005+100.BAA.C.SL
	B4	5+100	5+226	Decrescente	Acrílico	Colocação de barreira acrílica, com 126 m de comprimento e 2 m de altura, sobre a obra de arte. Colocação de mantas acústicas nas juntas de dilatação da obra de arte.	2016	ACP.AVR.A25.005+100.BAA.D.SL
	B5	10+150	10+300	Crescente	Metálico	Colocação de barreira metálica no talude com aproximadamente 150 metros de comprimento e 4 metros de altura.	2016	ACP.AVR.A25.010+150.BME.C.SL
	B6	11+250	11+300	Crescente	Metálico	Colocação de barreira metálica com aproximadamente 50 metros de comprimento e 3 metros de altura.	2016	ACP.AVR.A25.011+250.BME.C.SL
	B7	12+340	12+475	Crescente	Betão	Colocação de barreira de betão com aproximadamente 135 metros de comprimento e 3 metros de altura.	2016	ACP.AVR.A25.012+400.BBE.C.SL
	B8	22+425	22+500	Decrescente	Betão	Colocação de barreira metálica com aproximadamente 75 metros de comprimento e 2,5 metros de altura.	2016	ACP.AVR.A25.022+460.BBE.D.SL

Autoestrada	Identificação da barreira no plano de ação	Pk		Sentido	Material	Proposta de barreira	Ano de construção	Matrícula
		Inicial	Final					
A29	B1	16+490	16+550	Decrescente	Betão	Colocação de barreira em betão com um comprimento de 60 metros por 3 metros de altura.	2016	ACP.AVR.A29.016+490.BBE.D.SL
	B2	36+950	37+000	Crescente	Metálico	Prolongamento de barreira metálica com um comprimento de aproximadamente 50 metros por 3,5 metros de altura.	2016	ACP.AVR.A29.036+850.BME.C.SL
	B3	39+475	39+385	Decrescente	Betão	Colocação de barreira de betão no talude com aproximadamente 90 metros de comprimento e 3 metros de altura.	2016	ACP.AVR.A29.039+384.BBE.D.SL
	B4	39+625	39+695	Crescente	Betão	Colocação de barreira de betão com aproximadamente 70 metros de comprimento e 3 metros de altura.	2016	ACP.AVR.A29.039+625.BBE.C.SL
	B5	48+575	48+675	Crescente	Metálico	Colocação de barreira metálica com aproximadamente 100 metros de comprimento e 2 metros de altura.	2016	ACP.PRT.A29.048+575.BME.C.SL
A44	B1	0+800	0+950	Decrescente	Metálico	Colocação de cerca de 150 metros de barreira metálica absorvente com 3 metros de altura.	Prevista em 2023	-

10.2 CARACTERÍSTICAS DAS BARREIRAS ACÚSTICAS

Barreiras acústicas nos troços incluídos no Mapa Estratégico de Ruído da Concessão da Costa da Prata – A25

Sublanço	Sentido	Matrícula	Material	Pk		Altura (m)	
				Inicial	Final	Min	Máx
Nó do Porto de Aveiro	Crescente	ACP.AVR.A25.000+000.BME.C.N1.RC	Metálico	000+000	000+013	3,5	3,5
Porto de Aveiro - Gafanha da Encarnação	Crescente	ACP.AVR.A25.001+696.BME.C.SL	Acrílico - Betão - Metálico	001+696	002+155	2,5	3
	Decrescente	ACP.AVR.A25.001+746.BME.D.SL	Metálico	001+746	002+115	3	3
	Decrescente	ACP.AVR.A25.002+201.BME.D.SL	Metálico	002+201	002+344	2,5	2,5
	Decrescente	ACP.AVR.A25.002+461.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	002+461	002+593	2,5	3,5
Nó da Gaf. Encarnação	Crescente	ACP.AVR.A25.000+000.BME.C.N1A.RC	Metálico	000+000	000+080	2,5	3
Gafanha da Encarnação - Gafanha da Nazaré	Crescente	ACP.AVR.A25.002+643.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	002+643	002+802	2	4
	Decrescente	ACP.AVR.A25.002+688.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	002+688	002+982	2,5	2,5
	Crescente	ACP.AVR.A25.003+086.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	003+086	003+256	2,5	3,5
	Decrescente	ACP.AVR.A25.003+093.BME.D.SL	Metálico	003+093	003+609	2	4
	Decrescente	ACP.AVR.A25.003+995.BME.D.SL	Metálico	003+995	004+840	2	2
	Crescente	ACP.AVR.A25.004+242.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	004+242	004+729	2	3
	Crescente	ACP.AVR.A25.004+851.BME.C.SL	Metálico	004+851	005+092	2,5	2,5
	Crescente	ACP.AVR.A25.005+100.BAA.C.SL	Acrílico	005+100	005+226	3	3
Pirâmides (Aveiro Oeste) - Esgueira	Decrescente	ACP.AVR.A25.005+100.BAA.D.SL	Acrílico	005+100	005+226	3	3
	Crescente	ACP.AVR.A25.010+150.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	010+150	010+300	4	4
Esgueira - Aveiro Nascente	Crescente	ACP.AVR.A25.011+250.BME.C.SL	Metálico	011+250	011+300	3	3
	Crescente	ACP.AVR.A25.012+400.BBE.C.SL	Acrílico - Betão	012+400	012+530	3	3
Estádio - Angeja Poente	Decrescente	ACP.AVR.A25.016+850.BME.D.SL	Metálico	016+850	016+970	2,5	2,5
Angeja (A25/A29) - Albergaria (A1)	Decrescente	ACP.AVR.A25.022+460.BBE.D.SL	Acrílico - Betão	022+460	022+540	2	2

Barreiras acústicas nos troços incluídos no Mapa Estratégico de Ruído da Concessão da Costa da Prata – A29

Sublanço	Sentido	Matrícula	Material	Pk		Altura (m)	
				Inicial	Final	Min	Máx
Angeja (A25/A29) - Salreu	Decrescente	ACP.AVR.A29.005+868.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	005+868	006+078	2	4
Salreu - Estarreja	Decrescente	ACP.AVR.A29.009+575.BBE.D.SL	Betão	009+575	009+725	2,5	2,5
	Crescente	ACP.AVR.A29.009+640.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	009+640	009+780	1	2
	Decrescente	ACP.AVR.A29.009+720.BBE.D.SL	Betão	009+720	009+788	2,5	2,5
	Crescente	ACP.AVR.A29.009+734.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	009+734	009+847	2	2
	Decrescente	ACP.AVR.A29.009+796.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	009+796	009+898	2,5	2,5
	Crescente	ACP.AVR.A29.009+917.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	009+917	009+981	2	2
	Decrescente	ACP.AVR.A29.009+984.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	009+984	010+044	3	3
	Crescente	ACP.AVR.A29.009+995.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	009+995	010+074	2,5	2,5
Estarreja - Ovar Sul	Decrescente	ACP.AVR.A29.013+588.BME.D.SL	Metálico	013+588	013+764	2,5	2,5
	Crescente	ACP.AVR.A29.013+665.BME.C.SL	Metálico	013+665	013+763	2	2
	Decrescente	ACP.AVR.A29.013+776.BME.D.SL	Metálico	013+776	013+911	2,5	2,5
	Crescente	ACP.AVR.A29.013+781.BME.C.SL	Metálico	013+781	014+021	2	2
	Decrescente	ACP.AVR.A29.015+420.BME.D.SL	Metálico	015+420	015+298	2,5	2,5
	Crescente	ACP.AVR.A29.015+712.BME.C.SL	Metálico	015+712	015+788	2,5	2,5
	Decrescente	ACP.AVR.A29.015+713.BME.D.SL	Metálico	015+713	015+790	2	2
	Crescente	ACP.AVR.A29.016+007.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	016+007	016+080	2,5	2,5
	Decrescente	ACP.AVR.A29.016+490.BBE.D.SL	Acrílico - Metálico	016+490	016+550	3	3
	Crescente	ACP.AVR.A29.017+255.BME.C.SL	Metálico	017+255	017+320	2,5	2,5
	Decrescente	ACP.AVR.A29.019+227.BME.D.SL	Metálico	019+227	019+359	2,5	2,5
	Crescente	ACP.AVR.A29.019+246.BME.C.SL	Metálico	019+246	019+333	2,5	2,5
	Decrescente	ACP.AVR.A29.019+411.BME.D.SL	Metálico	019+411	019+475	2,5	2,5
Ovar Sul - Arada (Ovar Norte)	Crescente	ACP.AVR.A29.022+989.BME.C.SL	Metálico	022+989	023+143	2,5	2,5
	Crescente	ACP.AVR.A29.024+200.BME.C.SL	Metálico	024+200	024+245	3	3
Arada (Ovar Norte) - Maceda	Crescente	ACP.AVR.A29.028+112.BME.C.SL	Metálico	028+112	028+326	2,5	2,5

Sublango	Sentido	Matrícula	Material	Pk		Altura (m)	
				Inicial	Final	Min	Máx
Maceda - Cortegaça	Decrescente	ACP.AVR.A29.029+635.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	029+635	029+787	2,5	2,5
	Decrescente	ACP.AVR.A29.030+392.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	030+392	030+581	3	3
	Decrescente	ACP.AVR.A29.031+768.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	031+768	031+846	2	2
	Crescente	ACP.AVR.A29.031+821.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	031+821	031+889	2,5	2,5
Cortegaça - Esmoriz	Crescente	ACP.AVR.A29.033+561.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	033+561	033+670	3,5	3,5
Esmoriz - Espinho	Crescente	ACP.AVR.A29.034+680.BME.C.SL	Metálico	034+680	034+751	4	4
	Crescente	ACP.AVR.A29.035+405.BME.C.SL	Metálico	035+405	035+558	1	1
	Decrescente	ACP.AVR.A29.035+408.BME.D.SL	Metálico	035+408	035+561	1	1
	Crescente	ACP.AVR.A29.035+948.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	035+948	035+998	2	2
	Crescente	ACP.AVR.A29.036+689.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	036+689	036+850	4	4
	Decrescente	ACP.AVR.A29.036+847.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	036+847	036+937	2	2,5
	Crescente	ACP.AVR.A29.036+850.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	036+850	037+000	3	4
	Decrescente	ACP.AVR.A29.037+368.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	037+368	037+501	3	3
	Crescente	ACP.AVR.A29.037+384.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	037+384	037+463	3	3
	Crescente	ACP.AVR.A29.037+522.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	037+522	037+571	2	2
	Crescente	ACP.AVR.A29.037+590.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	037+590	037+650	3	3
	Decrescente	ACP.AVR.A29.037+635.BME.D.SL	Metálico	037+635	037+704	4	4
	Crescente	ACP.AVR.A29.037+661.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	037+661	037+749	3	3
	Crescente	ACP.AVR.A29.037+845.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	037+845	038+117	3	4
	Decrescente	ACP.AVR.A29.038+069.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	038+069	038+244	4	4
Espinho - São Félix	Decrescente	ACP.AVR.A29.039+384.BBE.D.SL	Acrílico - Betão	039+384	039+475	3	3
	Crescente	ACP.AVR.A29.039+625.BBE.C.SL	Acrílico - Betão	039+625	039+695	3	3
São Félix - Granja	Decrescente	ACP.PRT.A29.040+657.BME.D.SL	Metálico	040+657	040+754	3	3
	Decrescente	ACP.PRT.A29.040+839.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	040+839	040+973	3	3
	Crescente	ACP.PRT.A29.041+107.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	041+107	041+318	3	3
	Decrescente	ACP.PRT.A29.041+184.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	041+184	041+317	3	3
	Crescente	ACP.PRT.A29.041+343.BME.C.SL	Metálico	041+343	041+395	3	3
	Crescente	ACP.PRT.A29.041+409.BME.C.SL	Metálico	041+409	041+551	3,5	3,5
	Decrescente	ACP.PRT.A29.041+427.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	041+427	041+453	3	3

Sublanoço	Sentido	Matrícula	Material	Pk		Altura (m)	
				Inicial	Final	Min	Máx
	Decrescente	ACP.PRT.A29.041+597.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	041+597	041+727	2	2
	Decrescente	ACP.PRT.A29.041+947.BME.D.SL	Metálico	041+947	042+069	3,5	3,5
	Crescente	ACP.PRT.A29.041+950.BME.C.SL	Metálico	041+950	042+120	3	3
	Crescente	ACP.PRT.A29.042+143.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	042+143	042+388	2,5	2,5
	Decrescente	ACP.PRT.A29.042+313.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	042+313	042+495	3	3
	Crescente	ACP.PRT.A29.042+391.BME.C.SL	Metálico	042+391	042+402	2	2,5
	Crescente	ACP.PRT.A29.042+478.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	042+478	042+565	3,5	3,5
	Decrescente	ACP.PRT.A29.042+530.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	042+530	042+662	3	3
Nó da Granja	Crescente	ACP.PRT.A29.000+116.BME.C.N11.RD	Metálico	000+116	000+160	3	3
Granja - Miramar	Crescente	ACP.PRT.A29.042+895.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	042+895	043+553	3,5	3,5
	Decrescente	ACP.PRT.A29.042+946.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	042+946	043+075	3	3
	Decrescente	ACP.PRT.A29.043+167.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	043+167	043+500	3	3
	Crescente	ACP.PRT.A29.043+612.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	043+612	043+690	2,5	2,5
	Decrescente	ACP.PRT.A29.043+791.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	043+791	044+099	2	3
	Crescente	ACP.PRT.A29.043+795.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	043+795	043+993	3	3
	Decrescente	ACP.PRT.A29.044+102.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	044+102	044+129	2	2
	Decrescente	ACP.PRT.A29.044+448.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	044+448	044+480	1,5	2
	Crescente	ACP.PRT.A29.044+469.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	044+469	044+495	2	2
	Decrescente	ACP.PRT.A29.044+489.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	044+489	044+537	2	2
	Crescente	ACP.PRT.A29.044+550.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	044+550	044+595	2	2
	Decrescente	ACP.PRT.A29.044+586.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	044+586	044+644	2	2
	Crescente	ACP.PRT.A29.044+608.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	044+608	044+652	2	2
	Decrescente	ACP.PRT.A29.044+657.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	044+657	044+725	2,5	2,5
	Crescente	ACP.PRT.A29.044+871.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	044+871	044+941	2	4
	Crescente	ACP.PRT.A29.045+071.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	045+071	045+176	2,5	2,5
Nó de Miramar	Crescente	ACP.PRT.A29.000+000.BME.C.N12.RD	Metálico	000+000	000+018	2,5	2,5
	Crescente	ACP.PRT.A29.000+063.BAA.C.N12.RA	Acrílico	000+063	000+123	2	3
Miramar - Gulpilhares	Crescente	ACP.PRT.A29.045+489.BBL.C.SL	Acrílico - Blocos - Metálico	045+489	046+198	2	6
	Decrescente	ACP.PRT.A29.045+530.BBA.D.SL	Acrílico - Blocos -	045+530	046+243	2	2

Sublango	Sentido	Matrícula	Material	Pk		Altura (m)	
				Inicial	Final	Min	Máx
			Metálico				
	Decrescente	ACP.PRT.A29.046+243.BAA.D.N13.VC2	Acrílico	046+243	046+245	2	2
	Crescente	ACP.PRT.A29.046+306.BAA.C.SL	Acrílico	046+306	046+829	0,5	0,5
	Crescente	ACP.PRT.A29.046+600.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	046+600	046+670	3	3
Gulpilhares - A29/A44	Crescente	ACP.PRT.A29.046+930.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	046+930	046+990	2	4
	Decrescente	ACP.PRT.A29.047+032.BBL.D.SL	Blocos	047+032	047+377	3	3
	Crescente	ACP.PRT.A29.047+167.BBL.C.SL	Blocos	047+167	047+368	3	3
A29/A44 - Canelas	Crescente	ACP.PRT.A29.048+575.BME.C.SL	Metálico	048+575	048+675	2	2
	Decrescente	ACP.PRT.A29.048+875.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	048+875	048+977	3	3
	Crescente	ACP.PRT.A29.048+966.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	048+966	049+000	3	3
	Crescente	ACP.PRT.A29.049+408.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	049+408	049+439	2	2
	Decrescente	ACP.PRT.A29.049+550.BBE.D.SL	Acrílico - Betão	049+550	049+600	2	2
	Crescente	ACP.PRT.A29.049+930.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	049+930	050+050	4	4
Nó Canelas	Crescente	ACP.PRT.A29.000+000.BME.C.N15.RD	Acrílico - Metálico	000+000	000+070	2	2
IC2 (Arrábida) - Hospital	Crescente	ACP.PRT.A29.051+770.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	051+770	051+820	4	4
Hospital - Freixo (A20)	Crescente	ACP.PRT.A29.052+300.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	052+300	052+410	3	3

Barreiras acústicas nos troços incluídos no Mapa Estratégico de Ruído da Concessão da Costa da Prata – A44

Sublanço	Sentido	Matrícula	Material	Pk		Altura (m)	
				Inicial	Final	Min	Máx
A29/A44 - Ligação à EN109 (Francelos)	Crescente	ACP.PRT.A44.000+121.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	000+121	000+223	3	3
	Decrescente	ACP.PRT.A44.000+245.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	000+245	000+339	2,5	2,5
Ligação à EN109 (Francelos) - Valadares Norte	Decrescente	ACP.PRT.A44.001+123.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	001+123	001+316	3	4
	Crescente	ACP.PRT.A44.001+125.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	001+125	001+249	4	4
	Decrescente	ACP.PRT.A44.001+334.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	001+334	001+374	3	3
	Crescente	ACP.PRT.A44.001+580.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	001+580	001+729	1,5	1,5
	Decrescente	ACP.PRT.A44.001+648.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	001+648	001+759	1,5	1,5
	Crescente	ACP.PRT.A44.001+845.BME.C.SL	Metálico	001+845	001+918	3	3
	Decrescente	ACP.PRT.A44.001+859.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	001+859	002+114	4	4
	Crescente	ACP.PRT.A44.001+996.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	001+996	002+107	2,5	3
Nó de Valadares Norte	Crescente	ACP.PRT.A44.000+000.BME.C.N3.RD	Metálico	000+000	000+033	3	3
	Crescente	ACP.PRT.A44.000+000.BME.C.N3.LIG2	Metálico	000+000	000+005	3	3
	Crescente	ACP.PRT.A44.000+000.BME.D.N3.LIG2	Metálico	000+000	000+003	2,5	2,5
	Crescente	ACP.PRT.A44.000+000.BME.C.N3.RC	Metálico	000+000	000+036	2,5	2,5
	Crescente	ACP.PRT.A44.000+000.BME.C.N3.RA	Metálico	000+000	000+021	2,5	4
	Crescente	ACP.PRT.A44.000+000.BME.C.N3.RF	Metálico	000+000	000+021	2,5	2,5
	Crescente	ACP.PRT.A44.000+030.BME.C.N3.RB	Acrílico - Metálico	000+030	000+035	2	2
Valadares Norte - Madalena	Decrescente	ACP.PRT.A44.002+168.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	002+168	002+510	2,5	4
	Crescente	ACP.PRT.A44.002+172.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	002+172	002+300	2,5	4
	Crescente	ACP.PRT.A44.002+621.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	002+621	002+712	4	4
	Decrescente	ACP.PRT.A44.002+860.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	002+860	002+934	3	3
	Crescente	ACP.PRT.A44.002+921.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	002+921	002+932	3	3
	Crescente	ACP.PRT.A44.003+079.BME.C.SL	Metálico	003+079	003+126	2	2
Nó da Madalena	Crescente	ACP.PRT.A44.000+006.BME.C.N4.RA	Acrílico - Metálico	000+006	000+054	2,5	2,5
	Crescente	ACP.PRT.A44.000+015.BME.C.N4.RC	Metálico	000+015	000+097	2	3
	Crescente	ACP.PRT.A44.000+022.BME.C.N4.RD	Metálico	000+022	000+100	2	3,5
	Crescente	ACP.PRT.A44.002+932.BME.C.N4.RD	Acrílico - Metálico	002+932	002+956	3	3
Madalena - Coimbrões	Decrescente	ACP.PRT.A44.003+354.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	003+354	003+500	2	3
	Decrescente	ACP.PRT.A44.003+556.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	003+556	003+698	4	4

Sublanço	Sentido	Matrícula	Material	Pk		Altura (m)	
				Inicial	Final	Min	Máx
Nó de Coimbrões	Crescente	ACP.PRT.A44.000+037.BME.C.N5.RD	Acrílico - Metálico	000+037	000+156	2	2
	Crescente	ACP.PRT.A44.000+329.BME.C.N5.RA	Metálico	000+329	000+341	3	3

10.3 CARACTERÍSTICAS DE ABSORÇÃO DAS BARREIRAS ACÚSTICAS

BARREIRAS DE BETÃO


ITeCons
UNIVERSIDADE DE COIMBRA
Organismo Notificado nº 2211 no âmbito do RPC (UE) n.º 305/2011



Cálculo do índice único de avaliação de absorção acústica DL_{α} (dB):
 (Cálculos efectuados de acordo com a norma EN 1793-1:2012)

Cálculos auxiliares:

Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630
	0,000957	0,002198	0,004338	0,011388	0,018764	0,031445	0,052472	0,068409	0,076335
	0,010000	0,010000	0,015849	0,025119	0,031623	0,039811	0,050119	0,063095	0,079433

Freq. (Hz)	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
	0,110323	0,134650	0,109535	0,093293	0,069191	0,044235	0,029841	0,023971	0,014222
	0,125893	0,158489	0,125893	0,100000	0,079433	0,050119	0,031623	0,025119	0,015849

Nível de pressão acústica ponderado A normalizado do ruído de tráfego rodoviário (dB) (NP EN 1793-3:2008):

Freq. (Hz)	100	125	160	200	250	315	400	500	630
L_1	-20	-20	-18	-16	-15	-14	-13	-12	-11

Freq. (Hz)	800	1000	1250	1600	2000	2500	3150	4000	5000
L_1	-9	-9	-9	-10	-11	-13	-15	-16	-18

Índice único de classificação da absorção sonora DL_{α} (dB):
 $DL_{\alpha} = 9 \text{ dB}$

Observações:
 Categoria A3 de desempenho da absorção sonora, segundo o Anexo A da norma EN 1793-1:2012, para dispositivos de redução do ruído de tráfego rodoviário.

Responsabilidade Técnica

P. B. André Mendes
 (Pedro André Mendes, Supervisor Técnico e Científico)

A Direcção

[Assinatura]
 [Assinatura]

Notas: O presente relatório não pode ser reproduzido, excepto na íntegra, sem o acordo escrito do ITeCons.
 Os resultados apresentados referem-se apenas aos itens ensaiados.

Mat. ACOLARE.BE.V4.00.14

ITeCons - CONSTRUÇÃO - ENERGIA - AMBIENTE - SUSTENTABILIDADE

Rua Pedro Hispano s/n, 3030-289 Coimbra T. +351 239 79 80 40 F. +351 239 79 89 39 www.itecons.uc.pt itecons@itecons.uc.pt facebook.com/ITeCons

ACL143/15

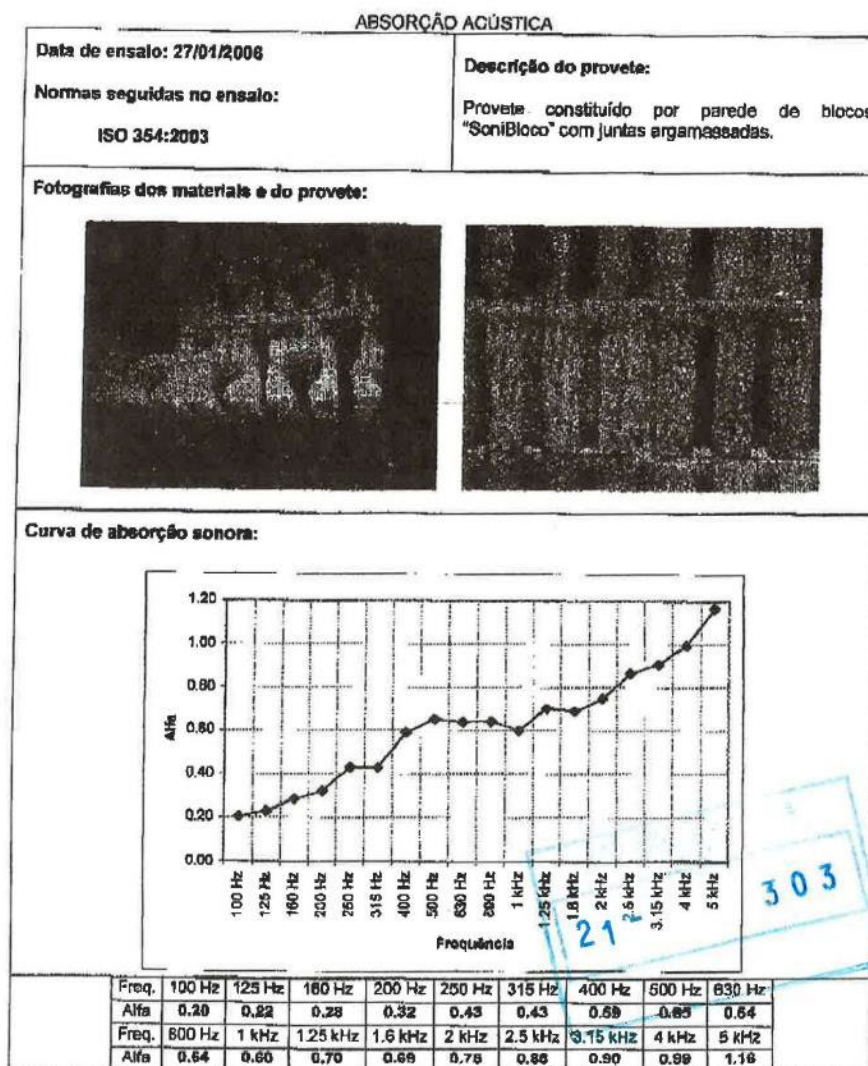
pág. 3/3

BARREIRAS DE BLOCO

13/04/2006 16:42 234611796
13/04 '06 QUI 13:52 FAX 351234523888

R.C.VALE GRANDE
maxit SA ALDERGARIA

PÁG. 06/12
0005



ITEC - Departamento de Engenharia Civil - Polo II da Universidade de Coimbra - Rua Luís Reis Santos 3030-783 Coimbra (p. 2/3)
NIPC: P507 487 646 - T. +351 239 797 284 F. +351 239 797 190 - www.itecconsul.pt - e-mail: itecconsul@itecconsul.pt

BARREIRAS DE ACRÍLICO

SPECIFICATIONS

Resistance to Stone Impact (UNI EN 1794-1:2004):

- 15 mm sheet tested at impact energy of 29.4 N•m – complies with standard
- 20 mm sheet tested at impact energy of 29.4 N•m – complies with standard

Stability under Wind Load (EN 1794-1:2004 with reference to standard UNI EN 14388:2005):

- 15 mm sheet tested at 210 kg/m² (2060 Pa), complies with standard
- 20 mm sheet tested at 250 kg/m² (2452 Pa), complies with standard

4.4 | Thermal Properties

Property	Unit	Method	Value		
			Plazcryn	Plazcast	Plazcast SMR
Vicat Softening Point	°C	ISO 306	103	115	115
Temp. of Deflection Under Load (1.8 MPa)	°C	ISO 75-1	95	105	105
Coefficient of Linear Thermal Expansion	µm/mK ⁻¹	EN 2155-12	70	70	70
Recommended Continued Service Temperature	°C		75	82	82

4.5 | Sound Reduction

(UNI EN 1793, UNI EN ISO 140 - 3:2006 and UNI EN ISO 717 - 1:2007)

Noise Reduction	DLR	RW
Noise reduction 15 mm thickness	32 dB Category B3	33 dB
Noise reduction 20 mm thickness	32 dB Category B3	34 dB

4.6 | Fire Properties

Property	Unit	Method	Value		
			Plazcryn	Plazcast	Plazcast SMR
Flammability	class	UL-94	HB	HB	HB

Resistance to Brush Fire (UNI EN 1794-2:2004):

- 15 mm sheet – Class 3
- 20 mm sheet – Class 3

BARREIRAS METÁLICAS

6. Prestaciones declaradas:

Características esenciales	Prestaciones	Especificaciones técnicas armonizadas
Absorción sonora	$D_{1\alpha} = 20$ dB	EN 1793-1
Aislamiento al ruido aéreo	$DL_R = 26$ dB	EN 1793-2
LONGITUD	3 m	
Carga de viento estática kN/m ²	1,83	EN 1794-1 ANEXO A
Riesgo de caída de trozos desprendidos	Clase 2	EN 1794-2 ANEXO B
Resistencia al fuego	Clase 3	EN 1794-2 ANEXO A
Reflexión de la luz	Brillante (60°) 62,4 UBr	EN 1794-2 ANEXO E
Impacto de piedras	SATISFACTORIO	EN 1794-1 ANEXO C

- Las prestaciones del producto identificado en el punto 1 son conformes con las prestaciones declaradas en el punto 6.
- La presente declaración de prestaciones se emite bajo la única responsabilidad del fabricante o importador o distribuidor indicado en el punto 2.
- Firmado por y en nombre el fabricante o importador o distribuidor por:

Firma:



metalesa®
SEGURIDAD VIAL
C.I.F.: B-88683584
C/da Xàtiva-Siur, 1
46140 GARCIAIXENT (Valencia)

Fdo.: José Carlos Cucarella
Director.

Lugar y fecha de emisión:

Carcaixent, 12 de Febrero de 2016

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

EMPLEGU ETA GIZARTE
POLITIKETAKO SAILA
Etxebizitza Zuzendaritza
Eraikuntzaren Kalitate Kontrolerako Laborategia

DEPARTAMENTO DE
EMPLEO Y POLÍTICAS SOCIALES
Dirección de Vivienda
Laboratorio de Control de Calidad de la Edificación

Coefficiente de Absorción Acústica según UNE-EN 1793-1:2014

Medidas en Laboratorio

Solicitante: METALESA SEGURIDAD VIAL.

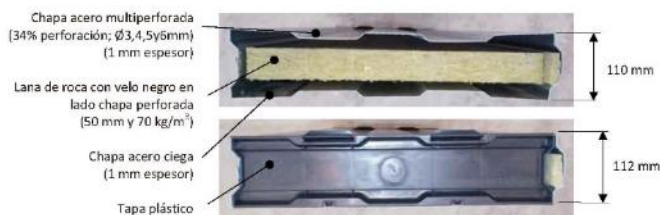
Fecha Ensayo: 10/02/2016

Muestra: Pantalla anti-ruído de paneles sándwich de acero y lana de roca, MG3, con poste de sujeción HEA 220 con un ala cortada. Ver detalles en informe.

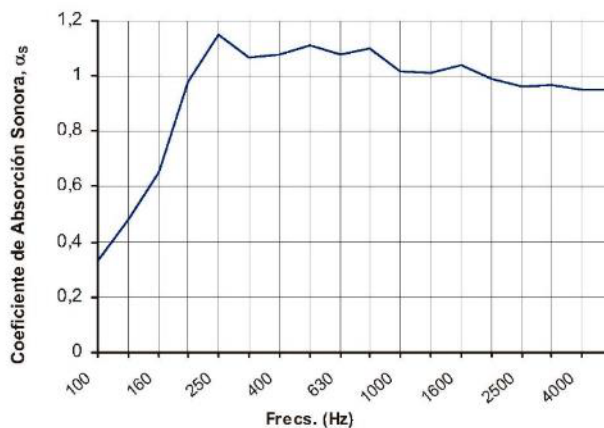
Volumen sala reverberante: 209,6 m³
Superficie sala reverberante: 211,8 m²
Área de la muestra: 10,08 m²
Masa superficial estimada: 21 kg/m²

t₁: 17,9°C
HR₁: 56 %
P₁: 948 mbar
t₂: 17,8 °C
HR₂: 56 %
P₂: 951 mbar

1. Sala Vacía
2. Muestra en la Sala



f (Hz)	T ₁	T ₂	α _s
100	8,41	4,61	0,33
125	8,41	3,84	0,48
160	8,70	3,24	0,65
200	9,37	2,51	0,98
250	9,29	2,22	1,15
315	8,12	2,26	1,07
400	8,21	2,26	1,08
500	8,48	2,24	1,11
630	8,32	2,27	1,08
800	7,52	2,18	1,10
1000	7,27	2,27	1,02
1250	6,80	2,24	1,01
1600	6,17	2,12	1,04
2000	5,25	2,06	0,99
2500	4,35	1,94	0,96
3150	3,53	1,75	0,97
4000	2,79	1,56	0,95
5000	2,13	1,33	0,95



UNE-EN 1793-1: 2014

Índice de evaluación de la absorción acústica:

DL_a = 20 dB

Clasificación:

A5

Evaluación basada en medidas de laboratorio mediante método de ingeniería.
Incertidumbre asociada a índice global DL_a: ± 1 dB.



Nº de resultado: B2016-02-M300 ABS

Firma:

Área de Acústica

Gestionada por

Fecha informe: 12 de febrero de 2016

Anexo a Informe N° B2016-LACUS-IN-02 III

Pág. 1 de 1

EUSKO JAURLARITZA



GOBIERNO VASCO

EMPLEGU ETA GIZARTE
POLITIKETAKO SAILA
Etxebizitza Zuzendaritza
Eraikuntzaren Kalitate Kontrolerako Laborategia

DEPARTAMENTO DE
EMPLEO Y POLÍTICAS SOCIALES
Dirección de Vivienda
Laboratorio de Control de Calidad de la Edificación

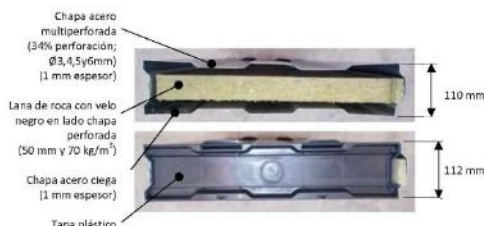
Aislamiento a Ruido Aéreo según UNE-EN 1793-2:2014 Medidas en Laboratorio

Solicitante: METALESA SEGURIDAD VIAL.

Fecha Ensayo: 03/02/2016.

Muestra: Pantalla anti-ruido de paneles sándwich de acero y lana de roca, MG3, con poste de sujeción HEA 220. Unión entre paneles machihembrada horizontal a tope sin sellado adicional y unión paneles-poste a tope contra el poste y mediante angular, sin sellado adicional. Ver detalles en informe.

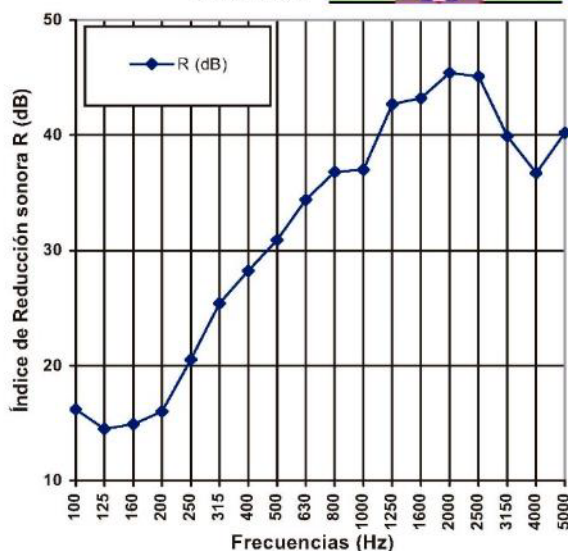
Volumen sala receptora: 55 m³
Volumen sala emisora: 65 m³
Área de la muestra: 10,08 m²
Masa superficial estimada: 21 kg/m²
T_{cámaras}: 13,2 °C
HR_{cámaras}: 63 %
P_{cámaras}: 974 mbar



Detalle de unión paneles a poste mediante angular



f (Hz)	R (dB)
100	16,2
125	14,5
160	14,9
200	16,0
250	20,5
315	25,4
400	28,2
500	30,9
630	34,4
800	36,8
1000	37,0
1250	42,7
1600	43,2
2000	45,4
2500	45,1
3150	39,9
4000	36,7
5000	40,2



Índice de evaluación según UNE-EN 1793-2:

DL_R = 26 dB

Clasificación: B3

Evaluación basada en medidas de laboratorio mediante método de ingeniería.
Incertidumbre asociada a índice global DL_R: ± 2 dB.



Información adicional: Índice de evaluación según UNE-EN ISO 717-1:2013: R_w (C;C_{tr}) = 33(-2;-7) dB.

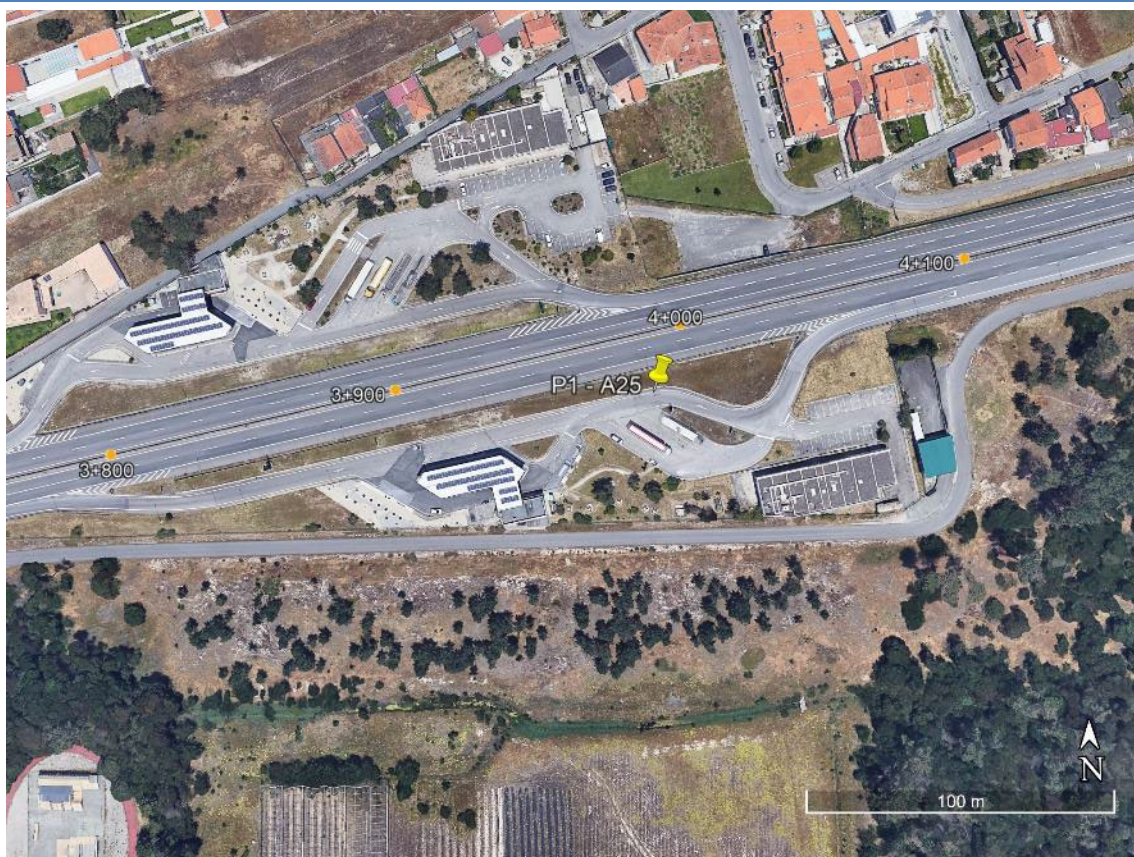
Nº de resultado: B2016-02-M300 RA

Firma:

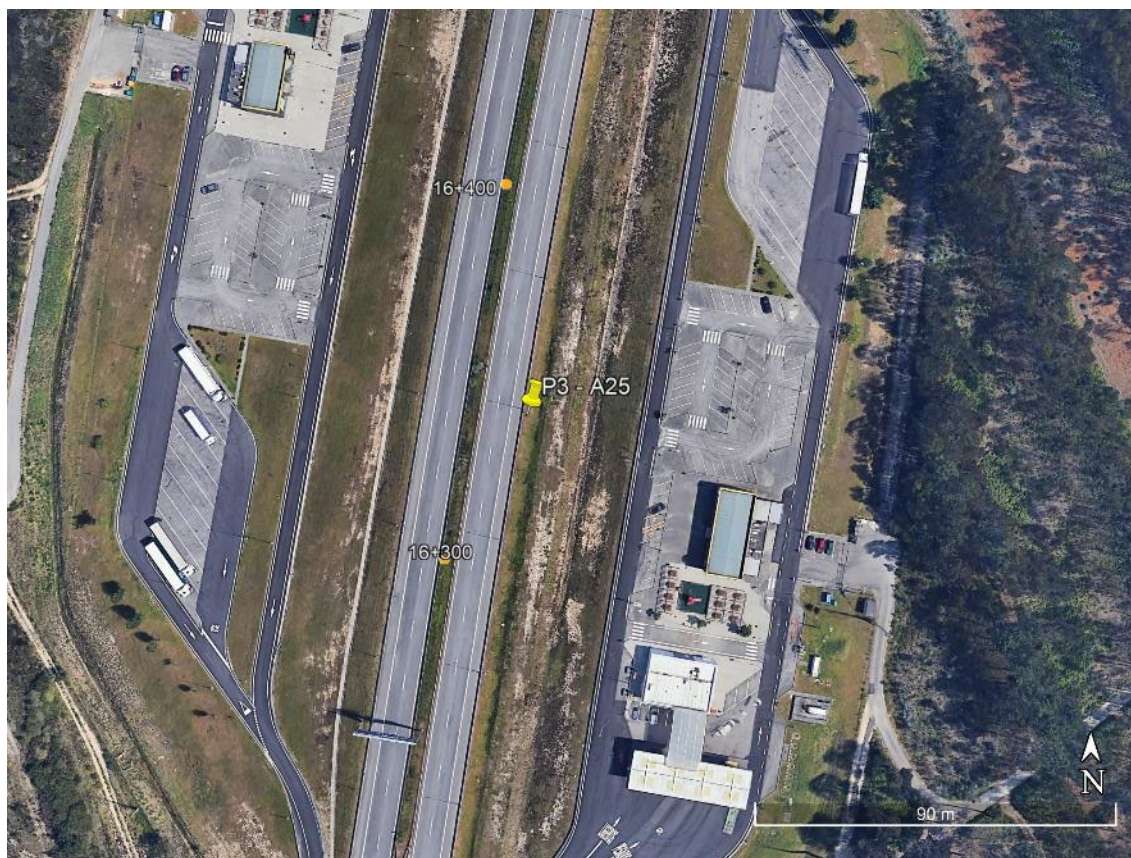
Área de Acústica
Gestionada por

Fecha informe: 12 de febrero de 2.016

10.4 LOCAIS DE VALIDAÇÃO DO MODELO

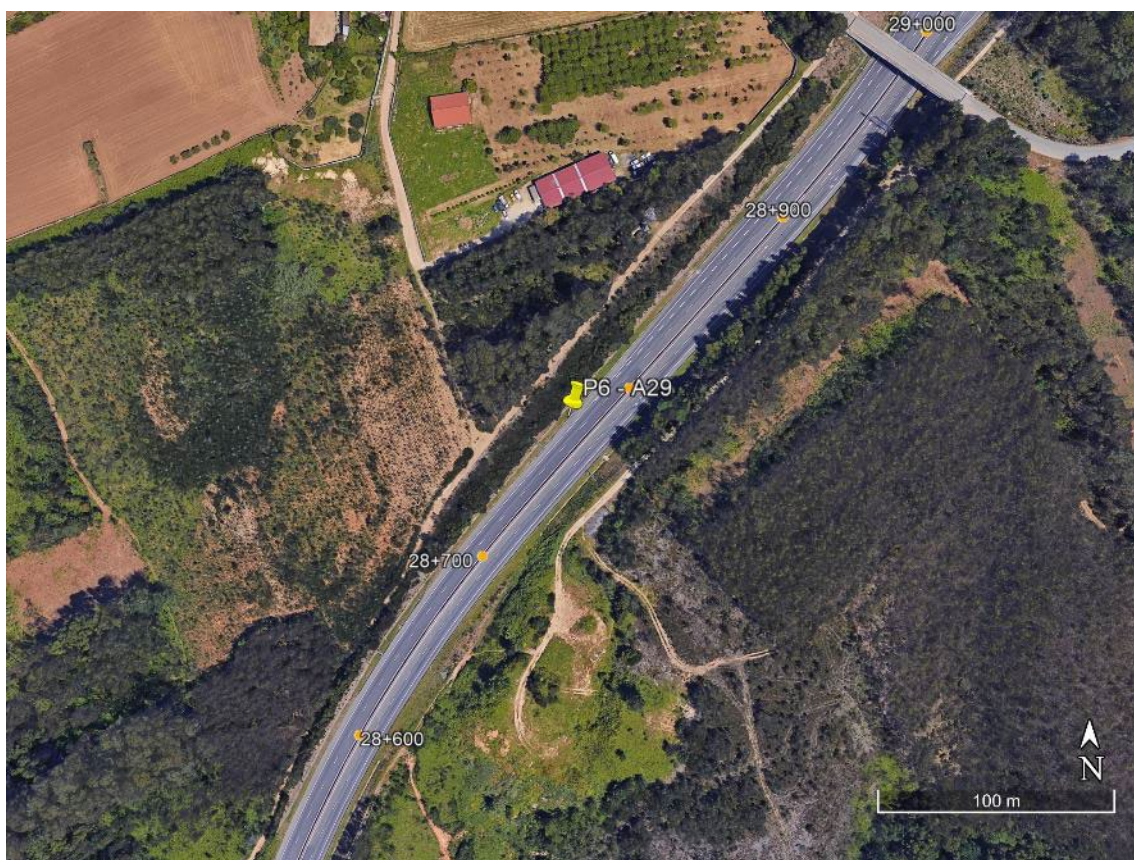


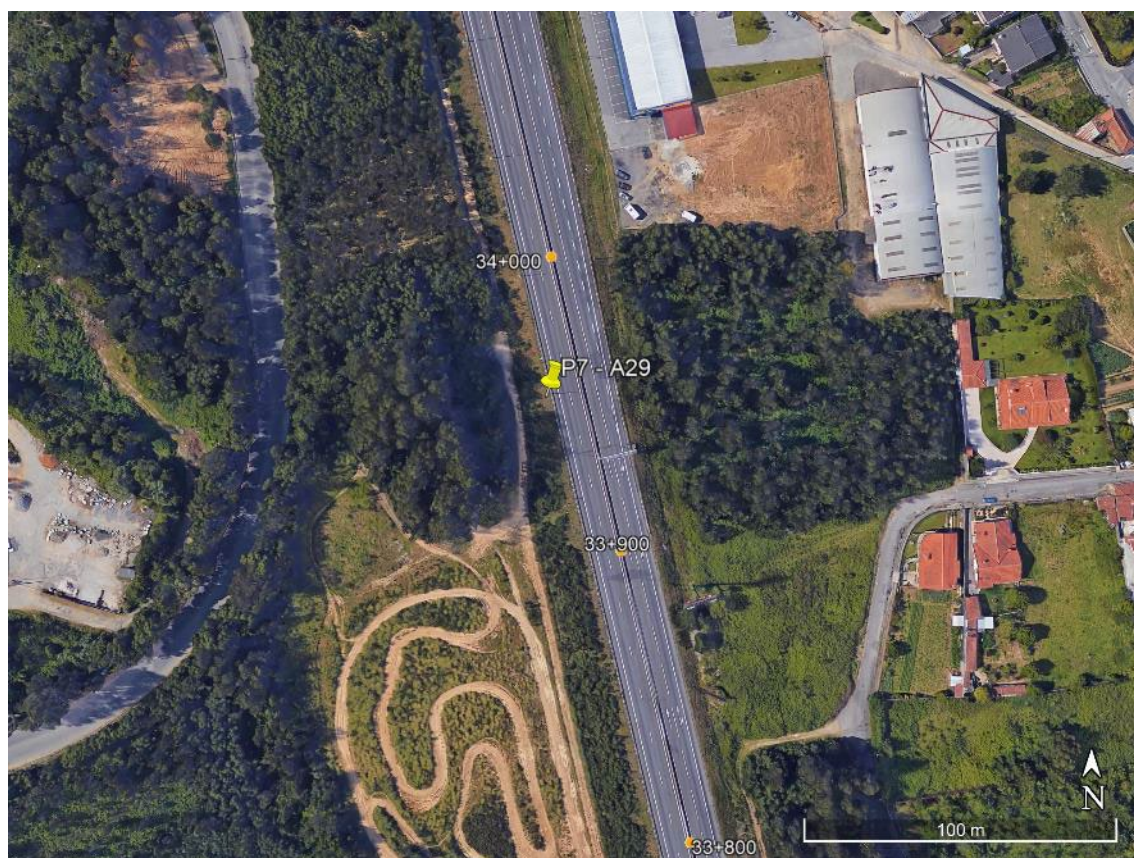


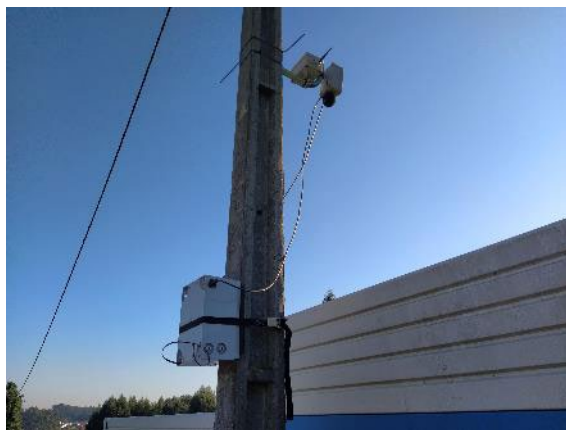


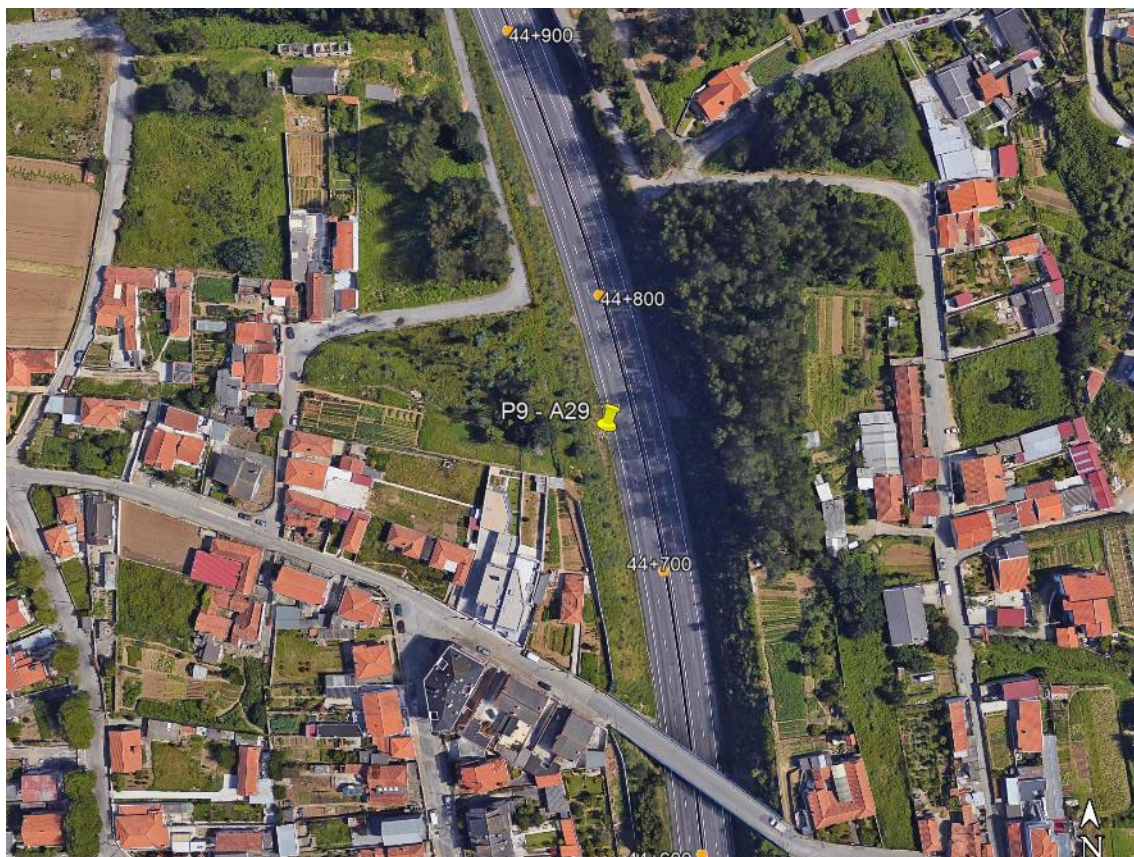


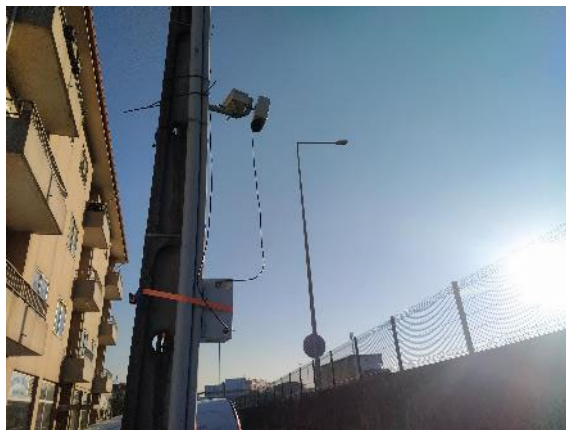
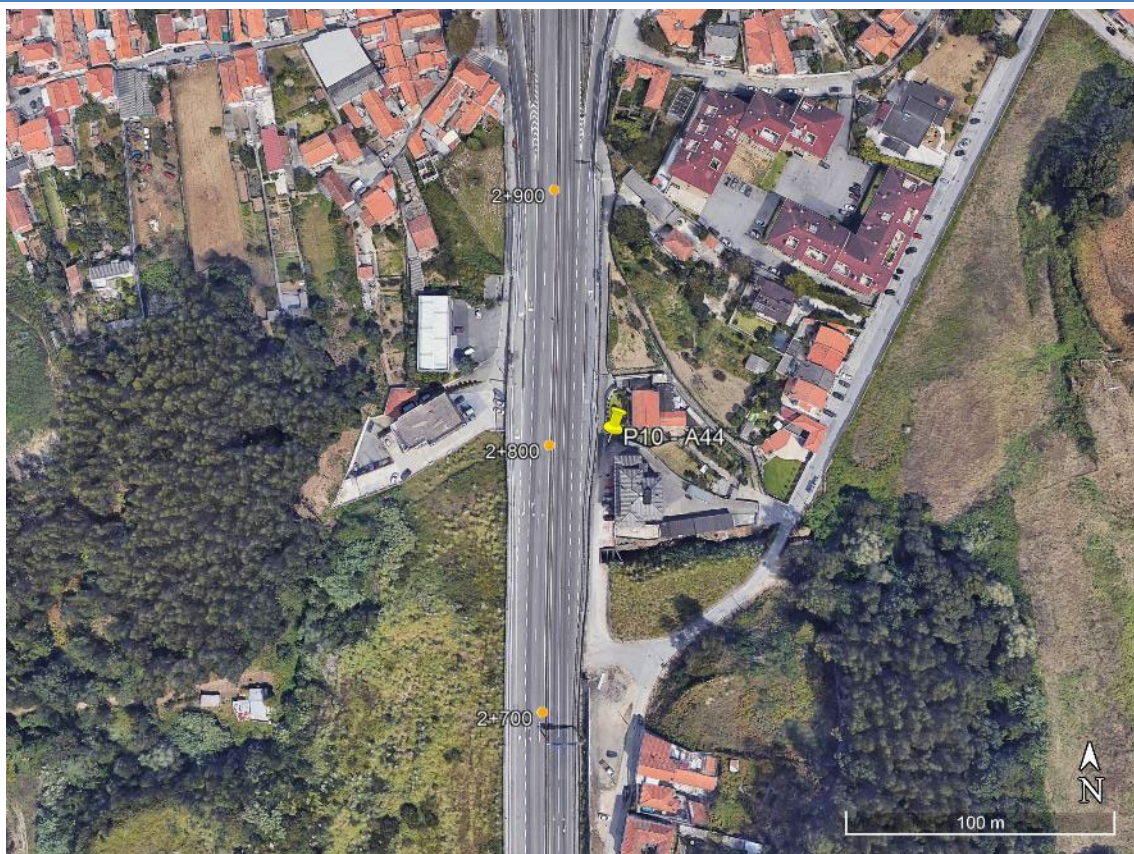














MONITAR

WWW.MONITAR.PT