

MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO - 2022

CONCESSÃO DA COSTA DA PRATA

A17 (MIRA PV – AVEIRO NASCENTE)

MEMÓRIA DESCRITIVA

EDIÇÃO 01/REVISÃO 02



MONITAR
engenharia do ambiente

MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO - 2022
CONCESSÃO DA COSTA DA PRATA
A17 (MIRA PV – AVEIRO NASCENTE)
MEMÓRIA DESCRITIVA
EDIÇÃO 01/REVISÃO 02

APROVADO POR:

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



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 A17 (MIRA PV – AVEIRO NASCENTE) MEMÓRIA DESCRITIVA
EDIÇÃO/REVISÃO	EDIÇÃO 01/REVISÃO 02
NATUREZA DAS REVISÕES	ALTERAÇÕES SOLICITADAS NA PRONÚNCIA SOBRE A CONFORMIDADE DO MER EFETUADA PELA AGÊNCIA PORTUGUESA DO AMBIENTE (APA).
REVISÕES ANTERIORES	ESTE DOCUMENTO ALTERA E SUBSTITUI A REVISÃO 01.
ÂMBITO	MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO
COORDENAÇÃO	
DATA DE PUBLICAÇÃO	JANEIRO DE 2023

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	18
4.1	DEFINIÇÕES.....	18
4.2	VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO	20
5	EQUIPA TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO	21
6	METODOLOGIA	22
6.1	INDICADORES DE RUÍDO	22
6.2	MÉTODOS DE CÁLCULO	22
6.3	INFORMAÇÃO CARTOGRÁFICA DE BASE.....	23
6.4	CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES SONORAS	24
6.5	OPÇÕES DE CÁLCULO	26
6.6	VALIDAÇÃO DE LONGA DURAÇÃO	26
6.7	POPULAÇÃO EXPOSTA	31
7	RESULTADOS	32
7.1	CARTOGRAMAS	32
7.2	POPULAÇÃO EXPOSTA	32
8	ANÁLISE DOS RESULTADOS	35
9	BIBLIOGRAFIA	36
10	ANEXOS	37
10.1	CARACTERÍSTICAS DAS BARREIRAS ACÚSTICAS.....	37

1 ÂMBITO

O presente documento constitui a memória descritiva do Mapa Estratégico de Ruído da autoestrada A17 pertencente à Concessão da Costa da Prata entre Mira PV e Aveiro Nascente, relativo ao ano de 2022.

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

- **Resumo Não Técnico:** Mapa Estratégico de Ruído - 2022 - Concessão da Costa da Prata– A17 (Mira PV - Aveiro Nascente) - Resumo Não Técnico
- **Cartograma L_{den} :** RD_PT_01_153_815_Lden;
- **Cartograma L_n :** RD_PT_01_153_815_Lnight.

O Mapa Estratégico de Ruído da Concessão da Costa da Prata– A17 entre Mira PV e Aveiro Nascente 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– A17 (Mira PV - Aveiro Nascente) 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 entre Mira e Aveiro Nascente 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 – A17 entre Mira PV e Aveiro Nascente 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).

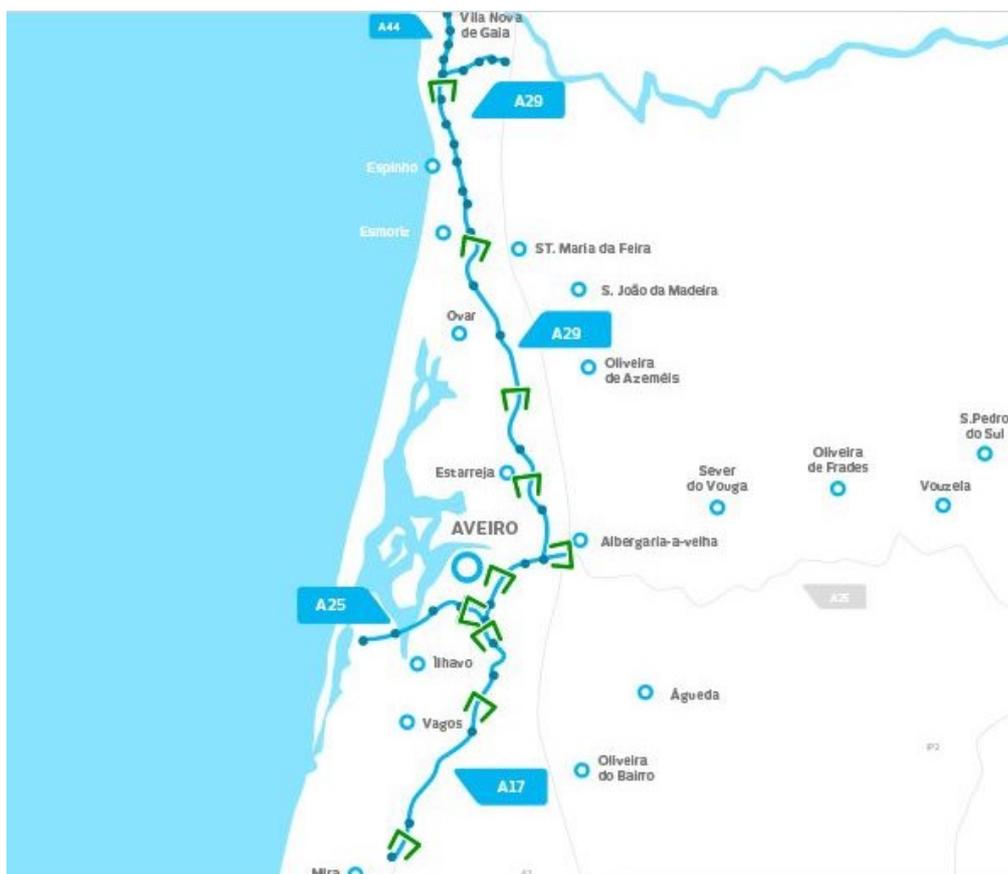


Figura 1: Localização genérica da Concessão da Costa da Prata (sem escala).

Os troços incluídos no Mapa Estratégico de Ruído da Concessão da Costa da Prata – A17 entre Mira PV e Aveiro Nascente são seis, perfazendo um total de 24,5 km de extensão, *vide* Tabela 1.

Tabela 1: Designação dos troços incluídos no Mapa Estratégico de Ruído da Concessão da Costa da Prata – A17 entre Mira PV e Aveiro Nascente.

Designação do Troço	Comprimento do Troço (m)
Mira PV – Ponte de Vagos	5 700
Ponte de Vagos– Vagos	5 504
Vagos – Ílhavo	4 271
Ílhavo – Aveiro Sul	1 560
Aveiro Sul – S. Bernardo	5 415
S. Bernardo – Aveiro Nascente	2 092
Total	24 542

A rodovia é constituída, na maior parte da sua extensão, por 2 vias de circulação em cada sentido, uma largura média de 26 m e uma separação entre vias de sentidos opostos de cerca de 3 m. A camada de desgaste do pavimento da rodovia é betão betuminoso drenante.

A rodovia atravessa diversas freguesias dos concelhos de Aveiro e Vagos, *vide* Figura 2.

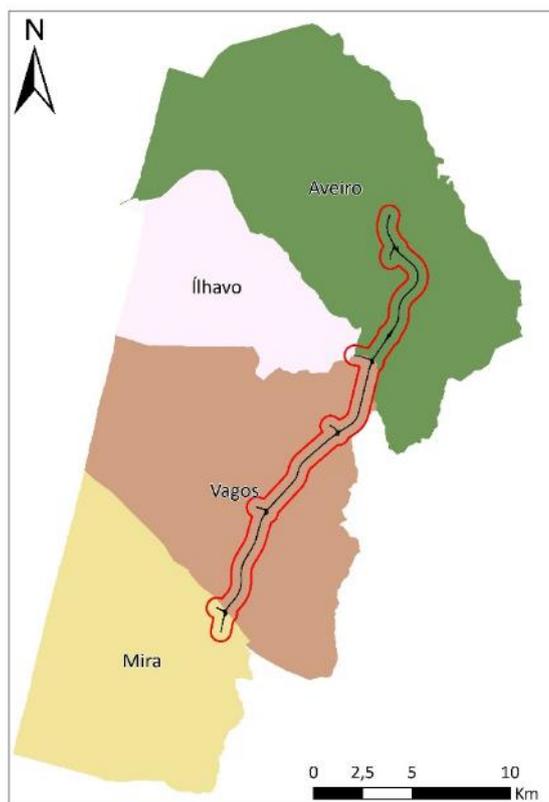


Figura 2: Municípios atravessados pela rodovia A17 entre Mira PV e Aveiro Nascente.

O número de alojamentos familiares, a população residente e a densidade populacional dos municípios na área de estudo, ou seja, num raio de aproximadamente 500 metros da rodovia e respetivos acessos é apresentado na Tabela 2.

Tabela 2: Número de alojamentos familiares, a população residente e a densidade populacional dos municípios na envolvente da rodovia A17 entre Mira PV e Aveiro Nascente (Censos 2021).

Município	Alojamentos familiares	População residente	Densidade populacional (hab/km ²)
Aveiro	42 351	80 978	409,9
Ílhavo⁽¹⁾	22 616	39 239	534,0
Vagos	13 348	22 889	138,8
Mira	8 861	12 114	97,7

⁽¹⁾ Apesar da rodovia não atravessar o concelho de Ílhavo, existem recetores sensíveis expostos ao ruído da rodovia e dos seus acessos.

No que respeita à presença de proteção acústica, existem atualmente 20 barreiras acústicas localizadas ao longo da autoestrada A17 e respetivos acessos. Na Tabela 3 são apresentadas as barreiras propostas no último plano de ação e na Tabela 4 são apresentadas as características das barreiras nos sublanços incluídos no Mapa Estratégico de Ruído. Na Figura 3, Figura 4 e Figura 5 são apresentados exemplos dos diferentes tipos de barreiras acústicas existentes na A17.

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

Tabela 3: Barreiras propostas no último Plano de Ação.

Identificação da barreira no plano de ação	Pk		Sentido	Material	Proposta de barreira	Ano de construção	Matricula
	Inicial	Final					
B1	116+650	116+670	Crescente	Metálico	Colocação de barreira metálica com um comprimento de 20 metros por 3 metros de altura.	2018	ACP.AVR.A17.1 16+665.BBE.C.S L
B2	116+400	116+550	Crescente	Betão	Colocação de barreira de betão com um comprimento de 150 metros por 2 metros de altura.	2018	ACP.AVR.A17.1 16+350.BBE.C.S L
B3	115+320	115+330	Crescente	Metálico	Prolongamento da barreira acústica existente. Aumento de cerca de 10 metros de	Prevista em 2022	-



Identificação da barreira no plano de ação	Pk		Sentido	Material	Proposta de barreira	Ano de construção	Matricula
	Inicial	Final					
					barreira metálica absorvente com 3 metros de altura.		
B4	110+058	110+088	Crescente	Metálico	Prolongamento da barreira metálica com aproximadamente 30 metros de comprimento e 3 metros de altura.	Prevista em 2023	-
B5	108+405	108+475	Decrescente	Metálico	Colocação de barreira metálica com aproximadamente 70 metros de comprimento e 3 metros de altura.	2018	ACP.AVR.A17.108+405.BME.D.SL

Tabela 4: Características das barreiras acústicas existentes nos troços incluídos no Mapa Estratégico de Ruído da Concessão da Costa da Prata – A17 entre Mira PV e Aveiro Nascente

Sublanço	Sentido	Matrícula	Material	Pk		Altura (m)	
				Inicial	Final	Min	Máx
Nó de Ílhavo	Decrescente	ACP.AVR.A17.000+030.BBL.C.N15.ROT2	Blocos	000+030	000+046	2	2
Nó de Ponte de Vagos/Santo André	Decrescente	ACP.AVR.A17.000+127.BBL.C.N13.RD	Blocos	000+127	000+210	2	2
Mira - Ponte de Vagos (Sto. André)	Decrescente	ACP.AVR.A17.095+538.BBL.D.SL	Blocos	095+538	095+900	2	3
	Decrescente	ACP.AVR.A17.097+871.BBL.D.SL	Blocos	097+871	098+087	2	4
Ílhavo - Aveiro Sul	Decrescente	ACP.AVR.A17.108+405.BME.D.SL	Acrílico - Metálico	108+405	108+475	3	3
Aveiro Sul - S. Bernardo	Crescente	ACP.AVR.A17.109+877.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	109+877	109+911	1,5	1,5
	Crescente	ACP.AVR.A17.109+965.BME.C.SL	Acrílico - Metálico	109+965	110+068	3	3,5
	Decrescente	ACP.AVR.A17.111+923.BME.D.SL	Metálico	111+923	111+999	4	4
	Crescente	ACP.AVR.A17.111+930.BME.C.SL	Metálico	111+930	111+992	3	3
	Crescente	ACP.AVR.A17.112+005.BME.C.SL	Metálico	112+005	121+100	3	4
	Decrescente	ACP.AVR.A17.112+010.BME.D.SL	Metálico	112+010	112+113	4	4
	Decrescente	ACP.AVR.A17.112+549.BBL.D.SL	Blocos	112+549	112+884	3	3
	Crescente	ACP.AVR.A17.112+599.BBL.C.SL	Blocos	112+599	112+831	3	4

Sublanço	Sentido	Matrícula	Material	Pk		Altura (m)	
				Inicial	Final	Min	Máx
S. Bernardo – Aveiro Nascente	Crescente	ACP.AVR.A17.115+250.BME .C.SL	Acrílico - Metálico	115+250	115+310	2	2
	Crescente	ACP.AVR.A17.115+604.BME .C.SL	Acrílico - Metálico	115+604	115+670	4	4
	Crescente	ACP.AVR.A17.115+690.BME .C.SL	Metálico	115+690	115+722	3	3
	Decrescente	ACP.AVR.A17.116+040.BBE. D.SL	Acrílico - Betão	116+040	116+090	3	3
	Crescente	ACP.AVR.A17.116+350.BBE. C.SL	Betão	116+350	116+500	3	3
	Crescente	ACP.AVR.A17.116+665.BBE. C.SL	Betão	116+665	116+695	3	3
	Decrescente	ACP.AVR.A17.116+665.BBE. D.SL	Betão	116+665	116+710	3	3



Figura 3: Barreira metálica com acrílico.



Figura 4: Barreira de Blocos.



Figura 5: Barreira de Betão.

A zona de implantação é caracterizada maioritariamente por zonas agrícolas e pela proximidade de urbanizações dispersas como pode ser observado nas fotografias aéreas apresentadas na Figura 6, Figura 7 e Figura 8. Verifica-se também existência de algumas zonas industriais na envolvente. A maior densidade populacional na proximidade da rodovia verifica-se sensivelmente no pK 110+000 (lugar de Cavadinhas), entre o pK 111+800 e 112+200 (lugar de Oliveirinha), entre o pK 115+200 e 115+400 (Quinta do Torto), no pK 115+400 (lugar Azenhas de Baixo) e entre o pK 116+200 e o pK 116+800 (lugares de Azurva e Lagoa de Esgueira). Existem no entanto, entre Mira PV e Aveiro Nascente, outras localidades próximas da rodovia.

Na Tabela 5 são apresentados os lugares localizados na envolvente à rodovia.

Tabela 5: Lugares localizados na envolvente à rodovia – A17 entre Mira PV e Aveiro Nascente.

Lugares	Localização aproximada relativa ao Km de exploração da via	Localização geográfica relativa à rodovia
Canto do Calvão	93+200	Noroeste
Choca da Serra	96+000	Oeste
Cabecinhas	96+700	Oeste
Sanchequias	97+500 – 97+900	Este
Santo André	98+600 – 99+000	Oeste
S. Romão	99+800	Oeste
Ouca	100+400 – 101+000	Este
Boco	102+000	Oeste
Carregosa	102+800 – 103+200	Este

Lugares	Localização aproximada relativa ao Km de exploração da via	Localização geográfica relativa à rodovia
Sosa	103+000	Oeste
Fontão	104+400 – 104+600	Oeste
Salgueiro	106+200 – 108+000	Oeste
Barreiro	109+400	Oeste
Cavadinhas	1110+000	Este
Costa do Valado	109+800 – 110+400	Oeste
Granja de Cima	111+200	Este
Oliveira Queimada	111+400	Oeste
Granja de Baixo	112+000	Este
Oliveirinha	111+800 – 112+200	Oeste
Moita	114+600	Oeste
Quinta do Torto	115+200 - 115+400	Oeste
Azenhas de Baixo	115+400	Este
Lagoa de Esgueira	116+200 – 116+800	Oeste
Azurva	116+400 – 116+700	Este

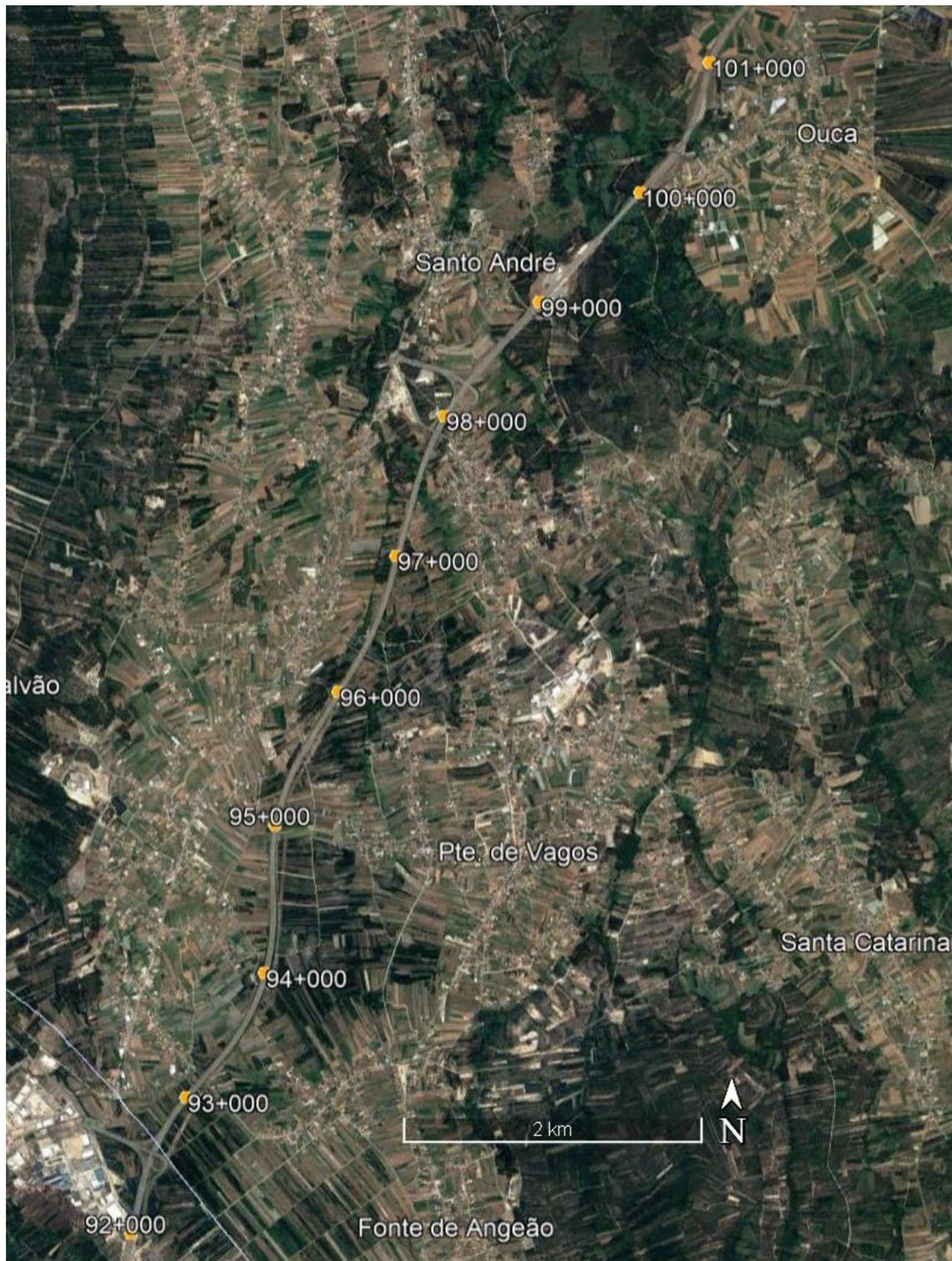


Figura 6: Fotografia aérea da área envolvente à rodovia A17 entre o Km 92+000 e o Km 101+000.



Figura 7: Fotografia aérea da área envolvente à rodovia A17 entre o Km 101+000 e o Km 111+000.



Figura 8: Fotografia aérea da área envolvente à rodovia A17 entre o Km 109+000 e o Km 117+000.

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 1996-1:2011, 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 1996-1:2011, 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 1996-1:2011, 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 actividades 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 adopção 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 actividades humanas, incluindo o ruído produzido pela utilização de grandes infra-estruturas de transporte rodoviário, ferroviário e aéreo e instalações industriais, designadamente as definidas no anexo I do Decreto-Lei n.º 194/2000, de 21 de Agosto, com as alterações introduzidas pelos Decretos-Leis n.ºs 152/2002, de 23 de Maio, 69/2003, de 10 de Abril, 233/2004, de 14 de Dezembro, e 130/2005, de 16 de Agosto;

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

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

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

4.2 VALORES LIMITE DE EXPOSIÇÃO

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

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

De referir que à data de 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 – A17 (Mira PV – Aveiro Nascente) já se encontrava em exploração desde o ano de 2004 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 6: Valores limite de exposição de acordo com o a classificação de zona definida no RGR.

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

5 EQUIPA TÉCNICA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO

O Mapa Estratégico de Ruído da Concessão da Costa da Prata - A17 (Mira PV – Aveiro Nascente) foi realizado pela empresa MONITAR, Lda. A descrição da equipa responsável é apresentada na Tabela 7. As medições acústicas foram efetuadas pelo Laboratório MonitarLab. O Monitarlab é um laboratório de ensaios acreditado para ensaios na área da acústica e vibrações (o certificado de acreditação L0558 pode ser consultado online http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0558).

Tabela 7: Equipa responsável.

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 – A17 (Mira PV – Aveiro Nascente) foi a indicada nas Diretrizes da APA, considera os métodos europeus comuns de avaliação de ruído ambiente e está descrita nos pontos seguintes.

6.1 INDICADORES DE RUÍDO

De acordo com as “Diretrizes para elaboração de mapas de ruído - métodos CNOSSOS-EU” (APA, 2022) e com o Anexo IV 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 de cálculo 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.

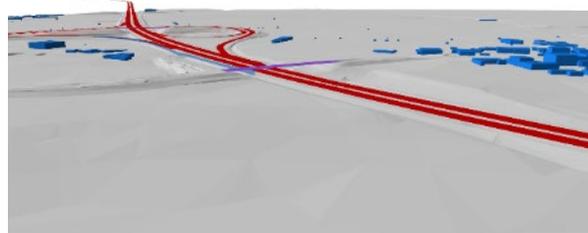
6.3 INFORMAÇÃO CARTOGRÁFICA DE BASE

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 e, em 12 de março de 2018. O proprietário da Cartografia identificado no processo é a Ascendi Norte – Auto-estradas do Norte, S.A..

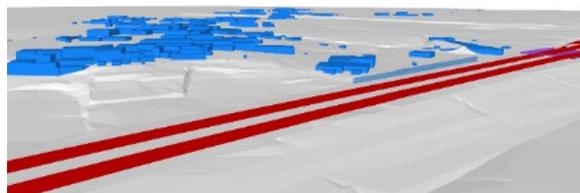
Para a criação do modelo digital do terreno, a cartografia de base incluiu:

- 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.

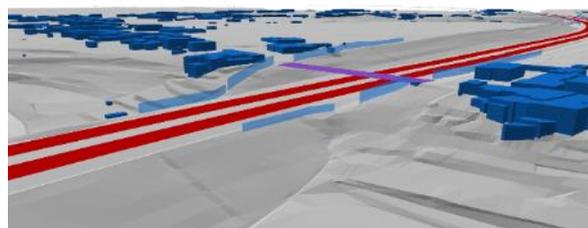
Na Figura 9 são apresentadas imagens resultantes da modelação digital do terreno onde se pode observar a correção com que o modelo digital foi elaborado.



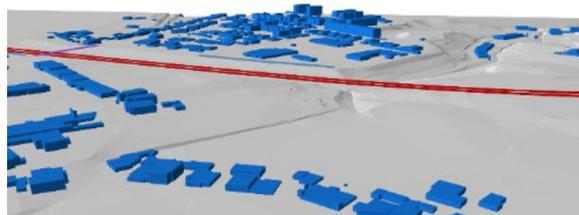
Aprox. ao pK 97+700



Aprox. ao pK 110+000



Aprox. ao pK 112+000



Aprox. ao pK 116+400

Figura 9: Imagens resultantes da modelação digital do terreno na envolvente à rodovia A17, Mira PV e Aveiro Nascente.

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 o Mira PV e Aveiro Nascente da Concessão da Costa da Prata – A17 é apresentado na Tabela 8.

Tabela 8: Tráfego médio horário (TMH) de 2021, para os períodos de referência diurno, entardecer e noturno e por categoria de veículo da Concessão da Costa da Prata - A17, entre Mira PV e Aveiro Nascente.

Período	Categoria 1	Categoria 2	Categoria 3	Categoria 4
	Ligeiros	Pesados Médios	Pesados	Ciclomotores e motocicletas
Mira PV - Ponte de Vagos				
Diurno	415,6	14,1	87,9	22,3
Entardecer	194,2	6,6	41,1	10,4
Noturno	49,8	1,7	10,5	2,7
Ponte de Vagos - Vagos				
Diurno	534,8	18,1	113,1	28,7
Entardecer	266,3	9,0	56,3	14,3
Noturno	85,2	2,9	18,0	4,6
Vagos - Ílhavo				
Diurno	555,5	18,8	117,5	29,8
Entardecer	251,3	8,5	53,2	13,5
Noturno	67,7	2,3	14,3	3,6
Ílhavo - Aveiro Sul				
Diurno	789,6	26,8	167,0	42,3
Entardecer	387,9	13,2	82,0	20,8
Noturno	115,4	3,9	24,4	6,2
Aveiro Sul - S. Bernardo				
Diurno	619,8	21,0	131,1	33,2
Entardecer	248,2	8,4	52,5	13,3
Noturno	72,0	2,5	15,2	3,9
S. Bernardo - Aveiro Nascente (A17/A25)				
Diurno	704,9	23,9	149,1	37,8
Entardecer	306,8	10,4	64,9	16,4
Noturno	93,8	3,2	19,8	5,0

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 e que são aplicadas a todos os sublanços entre Mira PV e Aveiro Nascente.

Tabela 9: Limitações de velocidades para a A17 entre Mira PV e Aveiro Nascente.

Sublanço	Limitações de velocidades (km/h)
Mira PV - Ponte de Vagos	120
Ponte de Vagos - Vagos	
Vagos - Ílhavo	
Ílhavo - Aveiro Sul	
Aveiro Sul - S. Bernardo	
S. Bernardo - Aveiro Nascente (A17/A25)	

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

Categoria de veículos	Velocidade considerada (km/h)		
	Período diurno	Período entardecer	Período noturno
Categoria 1 – Veículos Ligeiros	120	125	130
Categoria 2 – Veículos Pesados Médios	110	115	120
Categoria 3 – Veículos Pesados	100	105	110
Categoria 4 – Ciclomotores e motocicletas	120	125	130

6.4.2 Pavimento da rodovia

O pavimento da rodovia da Concessão da Costa da Prata – A17 entre Mira PV e Aveiro Nascente 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, 2022): 50% no período diurno; 75% no período entardecer; e 100% no período noturno.

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

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

6.6 VALIDAÇÃO DE LONGA DURAÇÃO

De acordo com as 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 – A17 entre Mira PV e Aveiro Nascente foi efetuada a validação do modelo utilizado.

Os valores obtidos para os indicadores de ruído L_{den} e L_n obtidos por modelação foram comparados com valores obtidos em medições de campo. Uma vez que a simulação realizada se reporta a intervalos de tempo de longa duração, as medições acústicas para a validação do modelo foram realizadas com a metodologia definida no “Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente – no

contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996” (APA, 2020). As medições foram efetuadas pelo laboratório acreditado MonitarLab (o certificado de acreditação L0558 pode ser consultado no sítio internet do Instituto Português de Acreditação (IPAC) http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0558).

A seleção dos locais de medição para a validação do modelo utilizado para a obtenção do Mapa de Ruído seguiu os seguintes critérios: influência predominante da fonte de ruído em análise – rodovia A17; proximidade da rodovia; e segurança do equipamento contra atos de vandalismo.

Foram selecionados 2 locais para realização de medições de ruído, designados por P1 e P2, 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. Na Figura 10 e Figura 11 é apresentada a localização 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 à rodovia (m)	Posição do local de medição relativamente à rodovia
P1	Calvão / Vagos	M: -46556 P: 91038	30	Pk 96+420 Sentido decrescente
P2	Oliveirinha / Aveiro	M: -38838 P: -105691	15	Pk 114+225 Sentido decrescente

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

Veículos	TMH diurno	TMH entardecer	TMH noturno
Mira PV - Ponte de Vagos			
Categoria 1 - Ligeiros	198	40,7	21,2
Categoria 2 -Pesados Médios	3,6	0,7	0,4
Categoria 3 - Pesados	62,8	12,9	6,7
Categoria 4 - Ciclomotores e motociclos	1,9	0,4	0,2
Aveiro Sul - S. Bernardo			
Categoria 1 - Ligeiros	301,2	71,9	36,2
Categoria 2 -Pesados Médios	4,7	1,1	0,6
Categoria 3 - Pesados	62,5	14,9	7,5
Categoria 4 - Ciclomotores e motociclos	3,5	0,8	0,4

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	57,7	59,0	1,3
	L _{den}	66,8	67,7	0,9
P2	L _n	64,2	63,5	0,7
	L _{den}	73,5	72,3	1,2

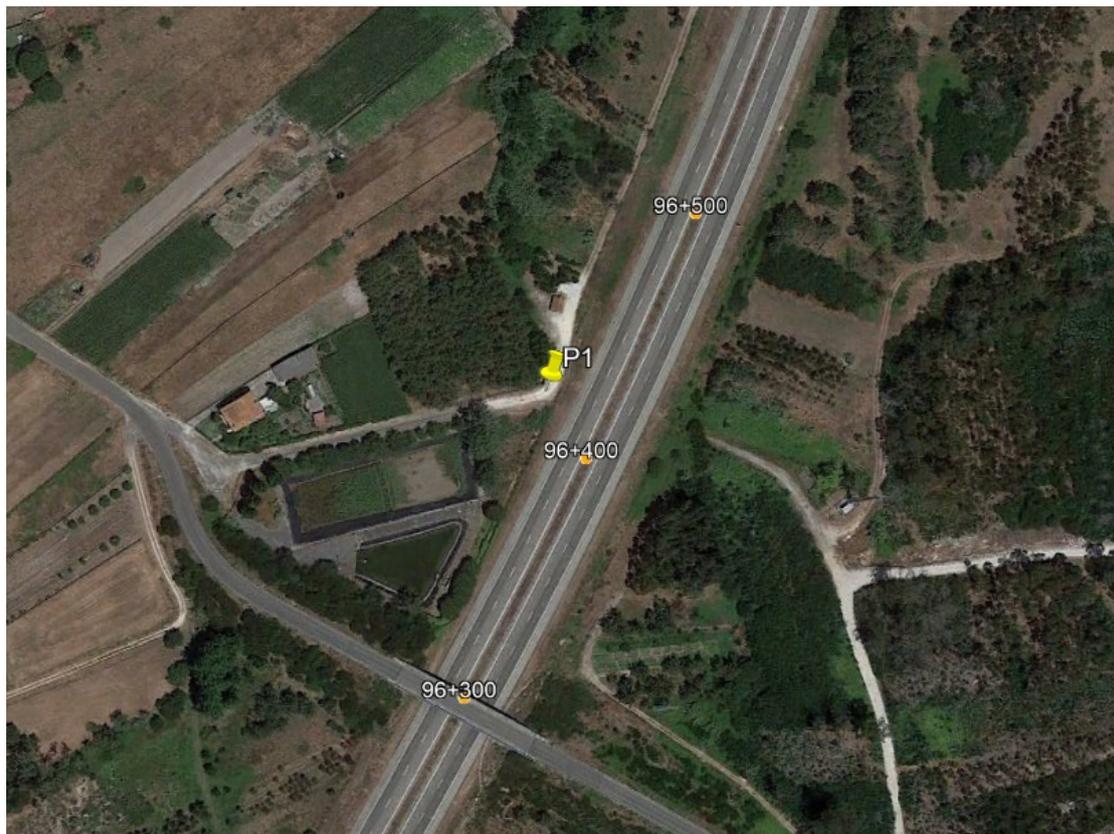


Figura 10: Fotografia aérea indicando a localização e fotografia do local de medição de ruído P1 e fotografias do equipamento de medição.



Figura 11: Fotografia aérea indicando a localização e fotografia do local de medição de ruído P2 e fotografias do equipamento de medição.

6.7 POPULAÇÃO EXPOSTA

A estimativa da população exposta, por classe de ruído (para os indicadores L_{den} e L_n), teve por base os dados de população residente e o número de alojamentos familiares, 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 afetados pelo ruído proveniente da Concessão da Costa da Prata– A17 entre Mira PV e Aveiro Nascente 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 municípios afetados pelo ruído proveniente da Concessão da Costa da Prata– A17 entre Mira PV e Aveiro Nascente (dados dos censos de 2021).

Município	Alojamentos familiares	População residente (N.º)	Habitantes/ Alojamento familiar
Aveiro	42 351	80 978	1,9
Ílhavo⁽¹⁾	22 616	39 239	1,7
Vagos	13 348	22 889	1,7
Mira	8 861	12 114	1,4

⁽¹⁾ Apesar da rodovia não atravessar o concelho de Ílhavo, existem recetores sensíveis expostos ao ruído da rodovia e dos seus acessos.

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– A17 entre Mira PV e Aveiro Nascente inclui como peças escritas o presente documento e o documento “Mapa Estratégico de Ruído – 2022 - Concessão da Costa da Prata – A17 (Mira PV e Aveiro Nascente) - 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– A17 entre Mira PV e Aveiro Nascente são apresentadas no no cartograma L_{den} : “RD_PT_01_153_815_Lden” e no cartograma L_n “RD_PT_01_153_815_Lnight” e contêm a seguinte informação: denominação da área abrangida e toponímia; identificação dos tipos de fontes sonoras consideradas; métodos de cálculo adotados; escala; ano a que se reportam os resultados; e legenda para a relação cores de níveis sonoros.

7.2 POPULAÇÃO EXPOSTA

O número estimado de pessoas residentes fora das aglomerações expostas a diferentes gamas de valores L_{den} e L_n , a 4 m de altura, na fachada mais exposta, considerando o ruído emitido pela GTR – A17 entre Mira PV e Aveiro Nascente é apresentado na Tabela 15. Esta informação foi também desagregada por concelho e é apresentada na Tabela 16, Tabela 17 e Tabela 18, correspondendo, respetivamente, aos concelhos de Aveiro, Vagos e Mira. Em relação aos recetores sensíveis no concelho de Ílhavo, não se verificaram recetores sensíveis com níveis superiores a 55 dB(A) e 45dB(A) para os indicadores de ruído L_{den} e L_n , respetivamente.

Na Tabela 19 é apresentada a área, número de habitações, escolas e de pessoas expostas a diferentes gamas de valores L_{den} , a 4 m de altura, na fachada mais exposta, considerando o ruído emitido pela GTR A17 - Mira e Aveiro Nascente.

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 A17 entre Mira PV e Aveiro Nascente.

Gama de valores L_{den}	N.º estimado de pessoas
$55 < L_{den} \leq 60$	345
$60 < L_{den} \leq 65$	114
$65 < L_{den} \leq 70$	12
$70 < L_{den} \leq 75$	0
$L_{den} > 75$	0

Gama de valores L_n	N.º estimado de pessoas
$45 < L_n \leq 50$	547
$50 < L_n \leq 55$	135
$55 < L_n \leq 60$	15
$60 < L_n \leq 65$	0
$65 < L_n \leq 70$	0
$L_n > 70$	0

Tabela 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 A17 no concelho de Aveiro.

Gama de valores L_{den}	N.º estimado de pessoas
$55 < L_{den} \leq 60$	237
$60 < L_{den} \leq 65$	94
$65 < L_{den} \leq 70$	12
$70 < L_{den} \leq 75$	0
$L_{den} > 75$	0

Gama de valores L_n	N.º estimado de pessoas
$45 < L_n \leq 50$	357
$50 < L_n \leq 55$	105
$55 < L_n \leq 60$	15
$60 < L_n \leq 65$	0
$65 < L_n \leq 70$	0
$L_n > 70$	0

Tabela 17: Número estimado de pessoas residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes gamas de valores L_{den} e L_n , a 4 m de altura, na fachada mais exposta, considerando o ruído emitido pela GTR A17 no concelho de Vagos.

Gama de valores L_{den}	N.º estimado de pessoas
$55 < L_{den} \leq 60$	106
$60 < L_{den} \leq 65$	19
$65 < L_{den} \leq 70$	0
$70 < L_{den} \leq 75$	0
$L_{den} > 75$	0

Gama de valores L_n	N.º estimado de pessoas
$45 < L_n \leq 50$	183
$50 < L_n \leq 55$	29
$55 < L_n \leq 60$	0
$60 < L_n \leq 65$	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 A17 no concelho de Mira.

Gama de valores L_{den}	N.º estimado de pessoas
$55 < L_{den} \leq 60$	2
$60 < L_{den} \leq 65$	1
$65 < L_{den} \leq 70$	0
$70 < L_{den} \leq 75$	0
$L_{den} > 75$	0

Gama de valores L_n	N.º estimado de pessoas
$45 < L_n \leq 50$	7
$50 < L_n \leq 55$	1
$55 < L_n \leq 60$	0
$60 < L_n \leq 65$	0
$65 < L_n \leq 70$	0
$L_n > 70$	0

Tabela 19: Área total (em km^2) e número estimado de habitações, de escolas, hospitais e de pessoas (em centenas) expostas a diferentes gamas de valores L_{den} , a 4 m de altura, na fachada mais exposta, considerando o ruído emitido pela GTR A17 entre Mira PV e Aveiro Nascente.

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
$L_{den} > 75$	0,7	0	0	0	0
$L_{den} > 65$	3,1	6	12	0	0
$L_{den} > 55$	10,8	256	471	0	0

8 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados obtidos indicam que foram identificados 8 edifícios habitacionais dispersos ou inseridos em pequenos aglomerados populacionais, cuja fachada está exposta a indicadores de ruído L_{den} superiores a 65 dB(A) e/ou L_n superiores a 55 dB(A) considerando o ruído emitido pela rodovia A17 entre Mira PV e Aveiro Nascente. Com base nos dados médios de residentes por habitação estima-se que nas 8 habitações residam 15 pessoas. Os 8 edifícios habitacionais que se encontram expostos a níveis superiores aos valores limite estão todos localizadas no município de Aveiro.

Existem também cerca de 33 edifícios habitacionais que apesar de não estarem expostas a níveis superiores aos valores limite, encontram-se com níveis iguais ou acima de 63 dB(A) e/ou 53 dB(A) para os indicadores de ruído L_{den} e L_n , respetivamente.

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 A17 entre Mira PV e Aveiro Nascente deverá ser reavaliado e alterado de cinco em cinco anos. O Mapa Estratégico de Ruído da A17 entre Mira PV e Aveiro Nascente deverá ainda ser reavaliado e alterado sempre que se verifique uma alteração significativa no tráfego rodoviário que circula na A17.

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 CARACTERÍSTICAS DAS BARREIRAS ACÚSTICAS

BARREIRAS DE BETÃO





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

Cálculo do índice único de avaliação de absorção acústica DL_w (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
	0,009957	0,002198	0,004338	0,011368	0,016764	0,031445	0,052472	0,068409	0,076335
	0,010000	0,010000	0,015849	0,025119	0,031623	0,039811	0,050119	0,063085	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	0,029641	0,023971	0,014222
	0,125893	0,158489	0,125893	0,100000	0,079433	0,050119	0,031623	0,025119	0,015849

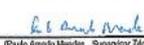
Nível de pressão acústica ponderado A normalizado do ruído de tráfego rodoviário (dB) [NP EN 1793-3:2008]:

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	-8	-9	-10	-11	-13	-15	-16	-18

Índice único de classificação da absorção sonora DL_w (dB):
 $DL_w = 9$ 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



(Paulo Renato Mendes - Supervisor Técnico e Científico)



A Direcção
IteCons
UNIVERSIDADE DE COIMBRA

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.

ACL143/15 pág. 3/3

IteCons · CONSTRUÇÃO · ENERGIA · AMBIENTE · SUSTENTABILIDADE

Rua Pedro Hispano s/n, 3030-285 Coimbra T. +351 239 79 80 49 F. +351 239 79 89 99 www.itecons.uc.pt itecons@itecons.uc.pt facebook.com/itecons



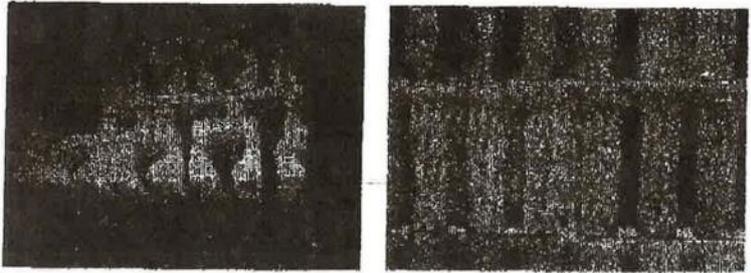
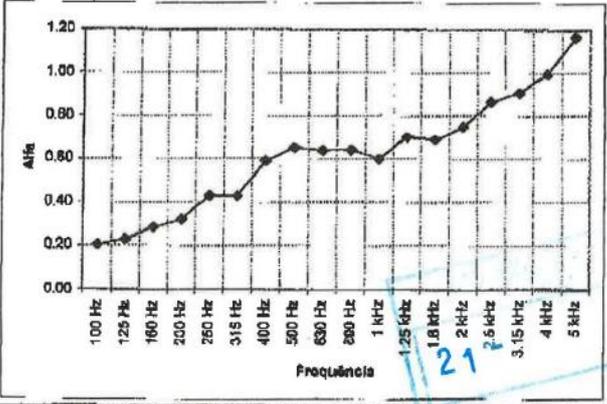
BARREIRAS DE BLOCO

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

ABSORÇÃO ACÚSTICA

<p>Data de ensaio: 27/01/2006</p> <p>Normas seguidas no ensaio: ISO 354:2003</p>	<p>Descrição do provete: Provete constituído por parede de blocos "SoniBloco" com juntas argamassadas.</p>																																								
<p>Fotografias dos materiais e do provete:</p> 																																									
<p>Curva de absorção sonora:</p>  <p style="text-align: right; color: blue; font-size: 24px; font-weight: bold;">303</p>																																									
<table border="1"> <tr> <td>Freq.</td> <td>100 Hz</td> <td>125 Hz</td> <td>160 Hz</td> <td>200 Hz</td> <td>250 Hz</td> <td>315 Hz</td> <td>400 Hz</td> <td>500 Hz</td> <td>630 Hz</td> </tr> <tr> <td>Alfa</td> <td>0.20</td> <td>0.22</td> <td>0.28</td> <td>0.32</td> <td>0.43</td> <td>0.43</td> <td>0.59</td> <td>0.65</td> <td>0.64</td> </tr> <tr> <td>Freq.</td> <td>800 Hz</td> <td>1 kHz</td> <td>1.25 kHz</td> <td>1.6 kHz</td> <td>2 kHz</td> <td>2.5 kHz</td> <td>3.15 kHz</td> <td>4 kHz</td> <td>5 kHz</td> </tr> <tr> <td>Alfa</td> <td>0.64</td> <td>0.60</td> <td>0.70</td> <td>0.69</td> <td>0.78</td> <td>0.86</td> <td>0.90</td> <td>0.99</td> <td>1.18</td> </tr> </table>		Freq.	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz	Alfa	0.20	0.22	0.28	0.32	0.43	0.43	0.59	0.65	0.64	Freq.	800 Hz	1 kHz	1.25 kHz	1.6 kHz	2 kHz	2.5 kHz	3.15 kHz	4 kHz	5 kHz	Alfa	0.64	0.60	0.70	0.69	0.78	0.86	0.90	0.99	1.18
Freq.	100 Hz	125 Hz	160 Hz	200 Hz	250 Hz	315 Hz	400 Hz	500 Hz	630 Hz																																
Alfa	0.20	0.22	0.28	0.32	0.43	0.43	0.59	0.65	0.64																																
Freq.	800 Hz	1 kHz	1.25 kHz	1.6 kHz	2 kHz	2.5 kHz	3.15 kHz	4 kHz	5 kHz																																
Alfa	0.64	0.60	0.70	0.69	0.78	0.86	0.90	0.99	1.18																																



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	$D\alpha = 20$ 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:




metaleza
SEGURIDAD VIAL
C.I.F. B-8863364
C/da Xàtiva-Sièra, 1
46740 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.

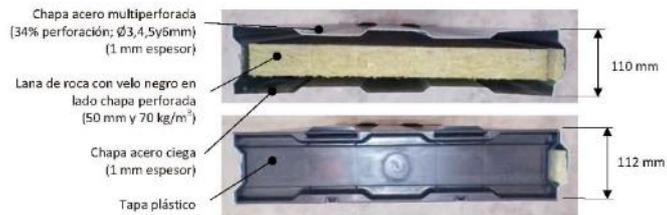
Fecha Ensayo: 10/02/2016

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_α = 20 dB	Clasificación: A5
<i>Evaluación basada en medidas de laboratorio mediante método de ingeniería. Incertidumbre asociada a índice global DL_α: ± 1 dB.</i>	



Nº de resultado: B2016-02-M300 ABS

Firma:

Área de Acústica

Fecha informe: 12 de febrero de 2016

Gestionada por



Anexo a Informe Nº 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

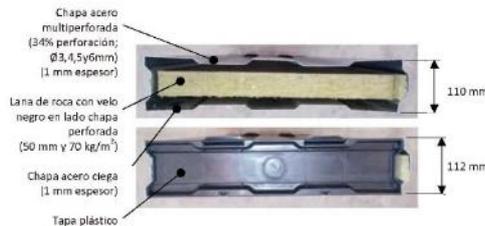
Aislamiento a Ruido Aéreo según UNE-EN 1793-2:2014
Medidas en Laboratorio

Solicitante: METALESA SEGURIDAD VIAL.

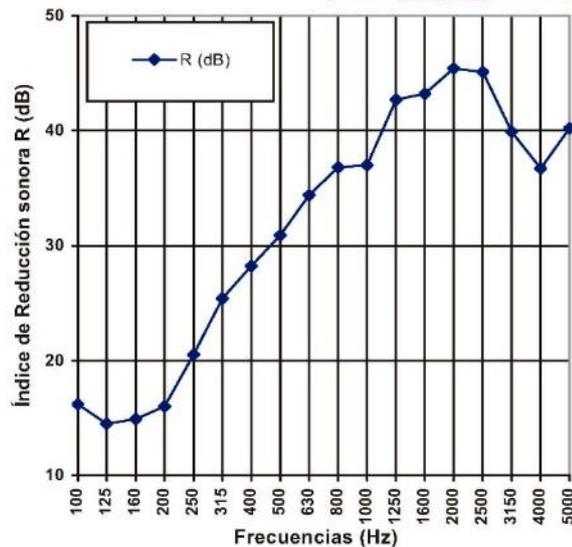
Fecha Ensayo: 03/02/2016.

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



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

Fecha informe: 12 de febrero de 2.016

Gestionada por



MONITAR

WWW.MONITAR.PT