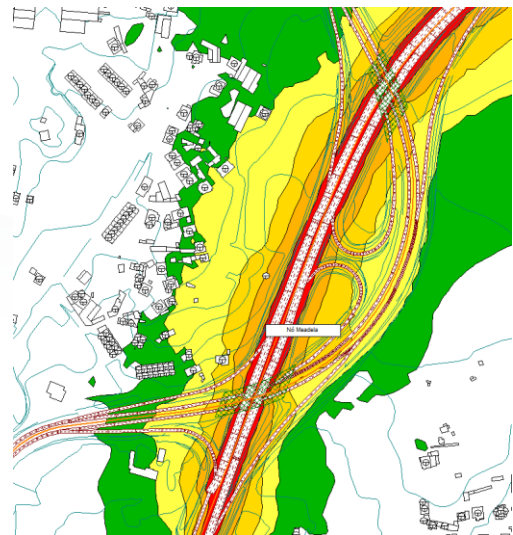


Mapa Estratégico de Ruído da A27

Resumo Não Técnico



Janeiro 2023

Equipa Técnica do Mapa de Ruído:
Luís Conde Santos, diretor técnico
Jorge Preto, técnico superior
Madalena Vaz de Miranda, técnica superior
Teresa Claro, consultora ambiental

DBWAVE.I ACOUSTIC ENGINEERING, S.A.

LISBOA: Av. Prof. Dr. Cavaco Silva, 33, Edifício D – Taguspark, 2740-120 Porto Salvo | Tel: +351 214228197
PORTO (sede): Rua do Mirante 258, 4415-491 Grijó
C.R.C. V. N. de Gaia - Cap. Social 187.500 Eur - Cont. n.º 513205993

1. INTRODUÇÃO

O presente Resumo Não Técnico (RNT) pretende ser um documento independente, contudo uma peça integrante do Mapa Estratégico de Ruído da A27, realizado para a Norte Litoral.

O intuito deste resumo é sintetizar em linguagem não técnica o conteúdo do Mapa Estratégico de Ruído, explicitando-o de forma acessível e clara a todos aqueles que pretendam conhecê-lo.

2. OBJETIVO DE UM MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO

A temática do ruído já há muito é discutida. No entanto, a publicação do Decreto-Lei nº 9/2007, Regulamento Geral do Ruído, e do Decreto-Lei nº 146/2006, alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de setembro, que constitui o Regime de Avaliação e Gestão de Ruído Ambiente (RAGRA), a prevenção e o controlo da poluição sonora, vieram assumir uma nova perspetiva.

Mas, o que é o ruído? O ruído pode ser entendido como um som desagradável ou indesejável para o ser humano. Ao nível de uma infraestrutura rodoviária, esse ruído é originado pelo tráfego rodoviário, sendo produzido por diversos mecanismos físicos, dos quais se destacam: ruído de rodagem, devido à interação pneu-estrada; ruído aerodinâmico, provocado pela deslocação de ar associada ao movimento de um veículo; e ruído mecânico, produzido pelos sistemas mecânicos do veículo, como seja o motor e tubo de escape. O ruído é quantificado através da sua maior ou menor intensidade, expressa em dB(A), isto é, em decibel com o filtro de ponderação A, que se destina a ter em conta a resposta do ouvido humano às distintas frequências que compõem um ruído.

De forma a proporcionar uma melhor qualidade de vida às populações, existe a necessidade de se conhecer os níveis de ruído existentes em redor das grandes infraestruturas de transporte (GIT), surgindo assim, os Mapas Estratégicos de Ruído (MER). É da competência das entidades responsáveis por cada GIT a elaboração e promoção dos respetivos MER, que se revelam uma ferramenta essencial de caracterização e análise do ruído produzido pela infraestrutura, bem como dos subsequentes Planos de Ação, onde se estudarão as eventuais medidas de minimização de ruído necessárias.

O parâmetro mais utilizado na avaliação do ruído é o nível sonoro contínuo equivalente, L_{Aeq} , que traduz a situação média em termos de ruído num dado ponto. Com a entrada em vigor do DL 9/2007 passaram a existir três períodos de referência para avaliação dos níveis de ruído:

- Período diurno, das 7h00 às 20h00;
- Período do entardecer, das 20h00 às 23h00;
- Período noturno, das 23h00 às 07h00.

Por outro lado, a avaliação dos níveis de ruído passou recentemente a ser feita com base nos indicadores L_{den} e L_n . O primeiro representa o L_{Aeq} , corrigido com uma penalização de 5 dB(A) para o entardecer e de 10 dB(A) para o período noturno, para o conjunto dos três períodos de referência. O segundo representa o L_{Aeq} do período noturno.

Um MER de uma estrada é constituído essencialmente por: Mapas de Níveis Sonoros (mapas de ruído), que representam a distribuição espacial do ruído em torno da estrada, a uma altura típica de 4 metros do solo e com cores correspondentes às diversas classes de ruído, a intervalos de dB(A); e Mapas de Exposição da População ao ruído, que são geralmente apresentados sob a forma de Quadros em que se indica o número de pessoas que habitam em edifícios expostos às diversas classes de ruído.

Um Mapa Estratégico de Ruído fornece assim informação para atingir os seguintes objetivos:

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

Em termos legais, para além da responsabilidade associada às entidades responsáveis pela emissão de ruído, é da responsabilidade de todos os municípios a classificação do seu território em zonas sensíveis¹ e zonas mistas², consoante a ocupação do território, e para as quais são permitidos níveis de ruído diferentes, quer para o indicador L_{den} quer para L_n .

No quadro seguinte estão representados os níveis máximos de ruído permitidos para os vários tipos de situações considerados.

Quadro 1 – Níveis máximos de ruído permitido expresso em L_{Aeq}

	L_{den} dB(A)	L_n dB(A)
Zonas mistas	≤ 65	≤ 55
Zonas sensíveis	≤ 55	≤ 45
Zonas sensíveis na proximidade de GIT existente	≤ 65	≤ 55
Zonas sensíveis na proximidade de GIT não aéreo em projeto	≤ 60	≤ 50
Zonas sensíveis na proximidade de GIT aéreo em projeto	≤ 65	≤ 55
Zonas ainda não classificadas	≤ 63	≤ 53

O Mapa Estratégico de Ruído da A27 pretende ser uma ferramenta para a gestão e controlo da poluição sonora existente na área envolvente desta autoestrada, servir de base a Planos de Ação, bem como apoiar a tomada de decisões sobre planeamento e ordenamento do território.

¹ **Zonas sensíveis:** áreas vocacionadas para escolas, hospitais, habitações, espaços de recreio e lazer.

² **Zonas mistas:** incluem também comércio e serviços.

3. ÁREA DE ESTUDO

O âmbito do trabalho descrito neste relatório consiste na elaboração do Mapa Estratégico de Ruído da A27 localizada no distrito de Viana do Castelo, com início no Nó da Meadela da A28, no concelho de Viana do Castelo e desenvolve-se até Ponte de Lima onde estabelece a ligação com a A3 e com o IC28. O estudo abrange cerca de 20km da extensão, desde o pK 0+000 até ao pK 20+060.

E subdivide-se nos seguintes sublanços indicados no quadro seguinte.

Quadro 2 – Sublanços abrangidos pelo estudo

Sublanços	Extensão (m)
Meadela – Nogueira	6725
Nogueira – Lanheses	3680
Lanheses – Estorãos	5485
Estorãos - Arcozelo	4170

A área de estudo englobou uma faixa em redor desta autoestrada de 500 metros para cada lado do eixo de via.

Nos sublanços em análise a A27, atravessa pequenos aglomerados populacionais com alguma dispersão populacional. O tráfego que circula na autoestrada em estudo é dominado por veículos ligeiros ao longo de todo o dia, sendo que a altura que apresenta maiores percentagens de veículos pesados é no período noturno.



O Quadro seguinte apresenta os volumes de tráfego horário dos vários sublanços incluídos no estudo.

Quadro 3 – Dados de tráfego considerados para os sublanços da A27



Toponímia	ID	Período diurno					Período entardecer					Período noturno					vmáx (km/h)		Camada de desgaste
		TMH (veíc./h)	% total pesados	% pesados tipo 3	% total motociclos	% motociclos tipo 4b	TMH (veíc./h)	% total pesados	% pesados tipo 3	% total motociclos	% motociclos tipo 4b	TMH (veíc./h)	% total pesados	% pesados tipo 3	% total motociclos	% motociclos tipo 4b	Ligeiros	Pesados	
Meadela – Nogueira	F001	695	4%	49%	0,1%	0%	309	2%	57%	0,0%	0%	144	5%	56%	0,1%	0%	120	80	Drenante
Nogueira – Lanheses	F002	660	3%	47%	0,1%	0%	299	2%	61%	0,1%	0%	141	4%	59%	0,1%	0%	120	80	Drenante
Lanheses – Estorãos	F003	565	5%	56%	0,2%	0%	245	3%	61%	0,1%	0%	115	6%	58%	0,1%	0%	120	80	Drenante
Estorãos - Arcozelo	F004	552	5%	49%	0,1%	0%	236	3%	52%	0,0%	0%	112	6%	52%	0,0%	0%	120	80	Drenante

No quadro abaixo são apresentados exemplos representativos da tipologia de situações mais críticas que ocorrem ao longo da área de estudo, bem como de outros casos notáveis, ilustrados com imagens aéreas obtidas a partir do Google™ Earth.

Quadro 4 – Área de estudo da A27. Exemplos ilustrados de aglomerados urbanos e outros pontos relevantes da área de estudo, com indicação do respetivo concelho

Descrição	Fotografia aérea ³
<p>Sublanço Meadela-Nogueira</p> <p>Atravessa dois aglomerados populacionais</p> <p>Concelho de Viana do Castelo</p>	
<p>Sublanço Nogueira - Lanheses</p> <p>Atravessa três aglomerados populacionais, um a noroeste logo no início do traçado e dois do lado sudeste</p> <p>Concelho de Viana do Castelo</p>	

³ Imagens obtidas a partir do Google™ Earth.

Descrição	Fotografia aérea ³
<p>Sublanço Lanheses - Estorãos</p> <p>Zona industrial no início do sublanço</p> <p>Aglomerados populacionais a sudeste</p> <p>Concelho de Viana do Castelo e Ponte de Lima</p>	
<p>Sublanço Estorãos – Arcozelo</p> <p>Aglomerados populacionais</p> <p>Concelho de Ponte de Lima</p>	

Estão instaladas 10 barreiras acústicas ao longo dos sublanços em apreço da A27 e toda a extensão é composta por piso drenante.



Figura 1 – Exemplos de barreiras acústicas de diversos tipos instaladas na A27

No quadro seguinte identificam-se as barreiras instaladas na A27.

Quadro 5 - Características das barreiras acústica existentes ao longo da A27

Sublanço	Sentido	PK inicial	PK final	Materiais	Altura
Meadela - Nogueira	Crescente	1+629	1+998	Transparente Refletora e Metálica Absorvente	1,50
	Decrescente	1+539	1+947	Transparente Refletora e Metálica Absorvente	2,00
	Crescente	2+576	2+925	Metálica Absorvente	2,00
	Crescente	3+055	3+320	Transparente Refletora e Metálica Absorvente	1,60
	Decrescente	3+376	3+735	Transparente Refletora e Metálica Absorvente	1,75
Nogueira - Lanheses	Crescente	8+189	8+245	Transparente Refletora	2,00
Lanheses - Estorãos	Crescente	14+929	15+278	Metálica Absorvente	1,40
Estorãos - Arcozelos	Decrescente	16+629	16+937	Metálica Absorvente	2,95
	Decrescente	17+717	17+870	Transparente Refletora	4,80
	Crescente	17+400	17+493	Metálica Absorvente	2,40

4. MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO

O Mapa Estratégico de Ruído da A27 foi elaborado em conformidade com o estipulado na legislação aplicável, designadamente o Decreto-lei n.º 146/2006, recentemente alterado e republicado pelo Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de setembro, e o Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro (Regulamento Geral do Ruído), com a Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 16 de Março e alterado pelo Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de Agosto.

O Mapa Estratégico de Ruído elaborado é relativo ao ano civil de 2021 e inclui, entre outras informações, Mapas de Níveis Sonoros e Mapas/Quadros de População Exposta ao Ruído.

O cálculo do Mapa Estratégico de Ruído da A27 teve como base um modelo em computador, utilizando o programa CadnaA versão 2021, no qual se implementou uma representação física da realidade existente, incluindo o terreno, os edifícios, os taludes naturais, as barreiras acústicas e as

fontes de ruído, neste caso constituídas pelas vias de circulação da autoestrada em estudo. O método de cálculo utilizado foi o novo método comum europeu – CNOSSOS-EU.

O modelo em computador foi validado mediante um conjunto de medições de ruído realizadas *in situ*, num total de 4 pontos de monitorização.

Os Mapas de Níveis Sonoros, apresentados às escalas 1:10.000 no estudo principal, são aqui apresentados no Anexo I, relativas aos indicadores L_{den} e L_n , respetivamente, a uma altura de 4 metros acima do solo.

As figuras que se seguem apresentam a visualização em três dimensões do modelo acústico que serviu de base aos cálculos dos mapas de ruído.

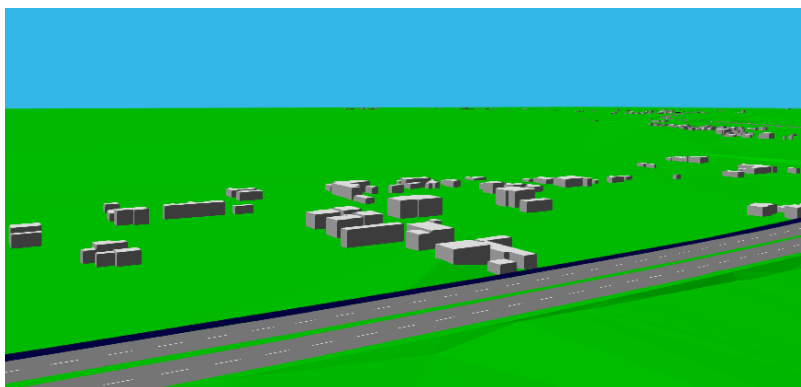


Figura 2 – Modelo digital do terreno construído com base nos elementos cartográficos, já com a A27 implantada

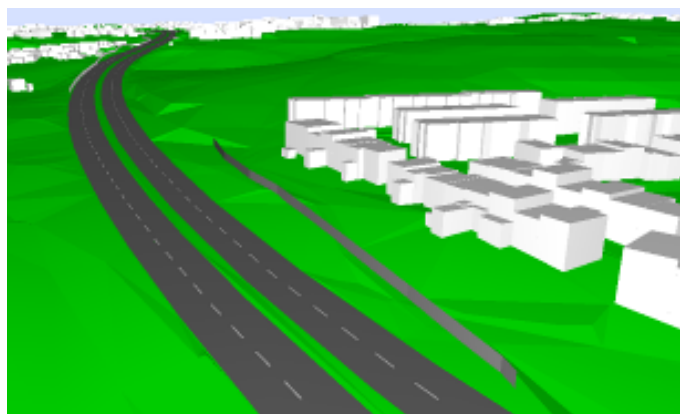


Figura 3 – Modelo digital do terreno construído com base nos elementos cartográficos, já com a A27 e barreiras acústicas implantadas.

Os mapas de níveis sonoros apresentam uma escala de cores de acordo com os níveis de ruído simulados no programa de computador, correspondendo as cores mais escuras a níveis mais altos de ruído e as mais claras a níveis inferiores, tal como se verifica na figura seguinte.

Classe do Indicador (dB (A))	Code list (CDG)	L _{den}	L _n	Cor
< 40	LdenLowerThan40 / LnightLowerThan40	X*	X*	Verde claro
≥ 40 a < 45	Lden4044 / Lnight4044	X*	X*	Verde escuro
≥ 45 a < 50	Lden4549 / Lnight4549	X*	X	Amarelo
≥ 50 a < 55	Lden5054 / Lnight5054	X*	X	Ocre
≥ 55 a < 60	Lden5559 / Lnight5559	X	X	Laranja
≥ 60 a < 65	Lden6064 / Lnight6064	X	X	Vermelho
≥ 65 a < 70	Lden6569 / Lnight6569	X	X	Carmim
≥ 70 a < 75	Lden7074 / LnightGreaterThan70	X	X	Magenta
≥ 75	LdenGreaterThan75	X		Azul

→ MENOS RUÍDO
 → MAIS RUÍDO

Figura 4 – Escalas de cores representativas dos diferentes níveis de ruído

Nas figuras seguintes apresentam-se extratos dos mapas de níveis sonoros incluídos no Anexo I.

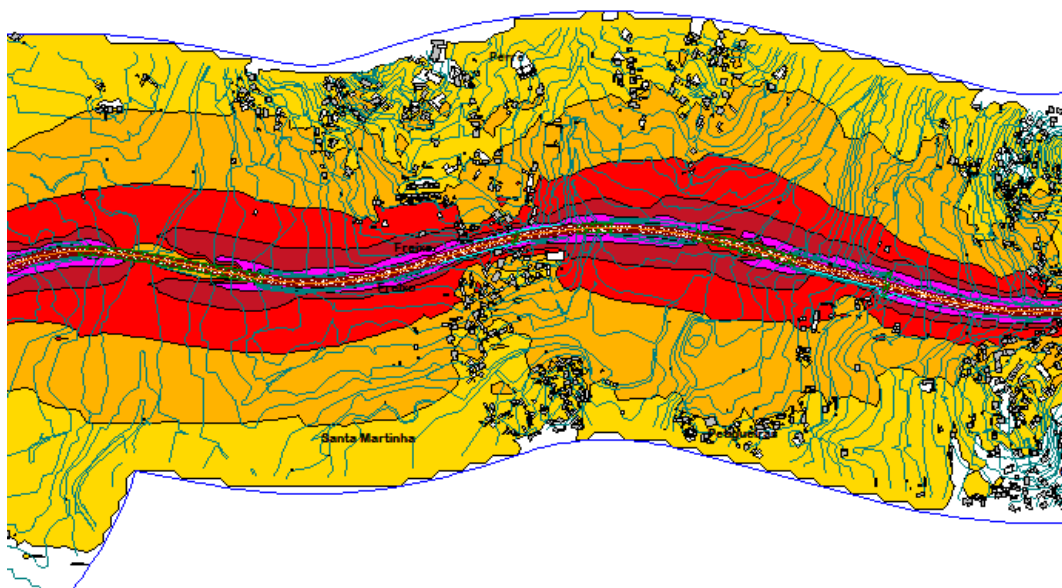


Figura 5 – Extrato do MER da A27 para o indicador L_{den}

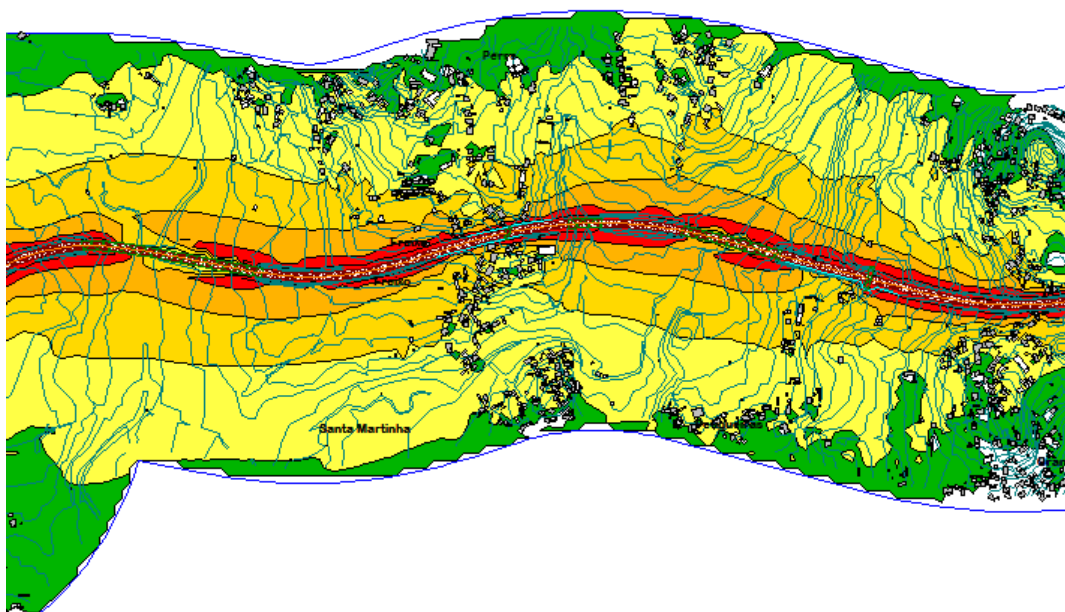


Figura 6 – Extrato do MER da A27 para o indicador Ln

Para o cálculo da população exposta, a população residente na área de estudo e sua distribuição pelos vários edifícios habitacionais nessa área foi obtida com base em dados dos Censos 2021. Foram calculados os níveis de ruído originados pela autoestrada em estudo incidentes nas fachadas dos edifícios, resumindo-se os resultados nos quadros que se seguem, apresentados em centenas e em unidades.

Quadro 6 – População exposta ao ruído da A27 no concelho de Viana do Castelo

Viana do Castelo	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (unidades)
55 < Lden ≤ 60	23
60 < Lden ≤ 65	4
65 < Lden ≤ 70	2
70 < Lden ≤ 75	0
Lden > 75	0

Viana do Castelo	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (unidades)
45 < Ln ≤ 50	63
50 < Ln ≤ 55	8
55 < Ln ≤ 60	2
60 < Ln ≤ 65	0
65 < Ln ≤ 70	0
Ln > 70	0

Quadro 7 – População exposta ao ruído da A27 no concelho de Ponte de Lima

Ponte de Lima	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (unidades)
55 < Lden ≤ 60	23
60 < Lden ≤ 65	3
65 < Lden ≤ 70	0

Ponte de Lima	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (unidades)
45 < Ln ≤ 50	42
50 < Ln ≤ 55	8
55 < Ln ≤ 60	0

Ponte de Lima	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (unidades)
70 < Lden ≤ 75	0
Lden > 75	0

Ponte de Lima	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (unidades)
60 < Ln ≤ 65	0
65 < Ln ≤ 70	0
Ln > 70	0

No quadro seguinte apresentam-se os dados de superfícies totais (em km²) expostas a valores de L_{den} superiores a 55, 65 e 75 dB(A) e, também, o número total estimado de fogos habitacionais e o número total estimado de pessoas que vivem em cada uma dessas zonas. Os resultados são apresentados em unidades.

Quadro 8 – Quadro de áreas totais e de n.º estimado de fogos habitacionais e pessoas, em centenas, que vivem nessas áreas

A27	Área total (km ²)	N.º estimado de fogos habitacionais expostos à A27 (unidades)	N.º estimado de pessoas expostas à A27 (unidades)
Lden > 75	0,42	0	0
Lden > 65	1,65	3	2
Lden > 55	7,42	71	55

5. NOTA FINAL

O Mapa Estratégico de Ruído da A27 torna-se uma ferramenta útil na gestão e controlo da poluição sonora, assim como no planeamento do território e permite identificar situações prioritárias a integrar em futuros Planos de Ação para redução de ruído.

O modelo foi validado por comparação entre a realidade observada no trabalho de campo realizado com a observação do modelo através de visualizações a três dimensões. Os resultados em termos de níveis de ruído foram também validados mediante comparação entre valores medidos e valores calculados em pontos recetores discretos, tendo a monitorização sido realizada em anos anteriores em 4 pontos de medida e recorrendo ao tráfego médio horário do ano em que foram realizadas as medições de ruído.

Da análise dos resultados conclui-se que a A27 apresenta, na sua envolvente próxima, somente 2 residentes expostos a níveis de ruído provocados por esta GIT acima dos limites regulamentares definidos para zonas mistas (L_{den} ≤ 65 dB(A) e L_n ≤ 55 dB(A)). Tal facto deve-se à existência de barreiras acústicas estrategicamente colocadas, bem como à existência de camadas de desgaste acusticamente favoráveis no que respeita a baixa emissão de ruído – toda a autoestrada apresenta como camada de desgaste o pavimento drenante.

Um aspeto crucial para assegurar a eficácia e sustentabilidade das medidas de controle de ruído que venham a ser implantadas no futuro ao nível desta autoestrada, tem a ver com o planeamento e ordenamento do território ao nível municipal, de modo a evitar o surgimento de novas zonas residências e outras com elevada sensibilidade acústica nas imediações desta fonte de ruído que é a A27.

ANEXOS

Anexo I – Mapas Estratégicos de Ruído (1:10 000)