

Mapas Estratégicos de Ruído

IC10/EN3: Santarém (A1/IP1) - Santarém (IC10)

IC10: Santarém (EN3) - Santarém (IC10)

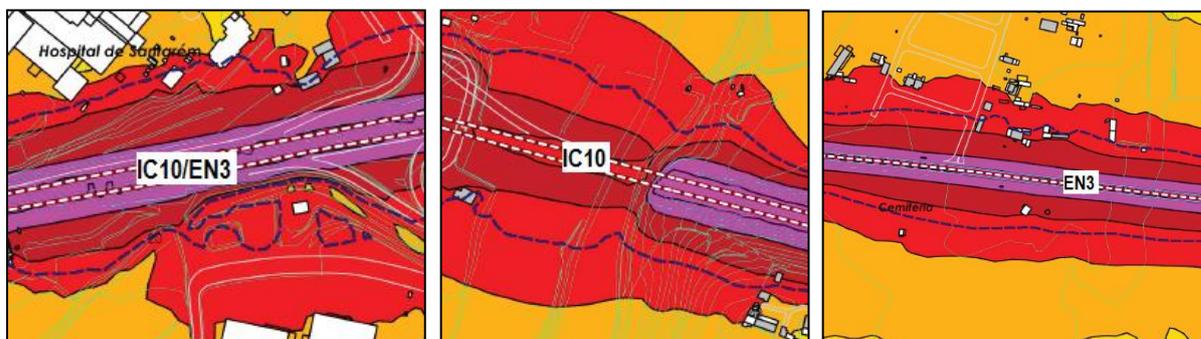
EN3: Azambuja (EN366) - Pontével (EN3-2)

Resumo Não Técnico

2018-10-09

Equipa Técnica do Mapa de Ruído:

Luís Conde Santos, Diretor técnico
Madalena Vaz de Miranda, Técnica superior
Jorge Preto, Técnico superior
Filipe Pinto, Técnico do laboratório



DBWAVE.I ACOUSTIC ENGINEERING, S.A.

LISBOA: Av. Prof. Dr. Cavaco Silva, 33, Edifício E – 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 dos Mapas Estratégicos de Ruído do IC10/EN3: Santarém (A1/IP1) - Santarém (IC10), do IC10: Santarém (EN3) - Santarém (IC10) e da EN3: Azambuja (EN366) - Pontével (EN3-2), realizado para a Infraestruturas de Portugal, S.A.

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, com a publicação do Decreto-Lei nº 146/2006, que transpõe a Diretiva Europeia 2002/49/CE, e do Decreto-Lei nº 9/2007, Regulamento Geral do Ruído, 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 2-1 – 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

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

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

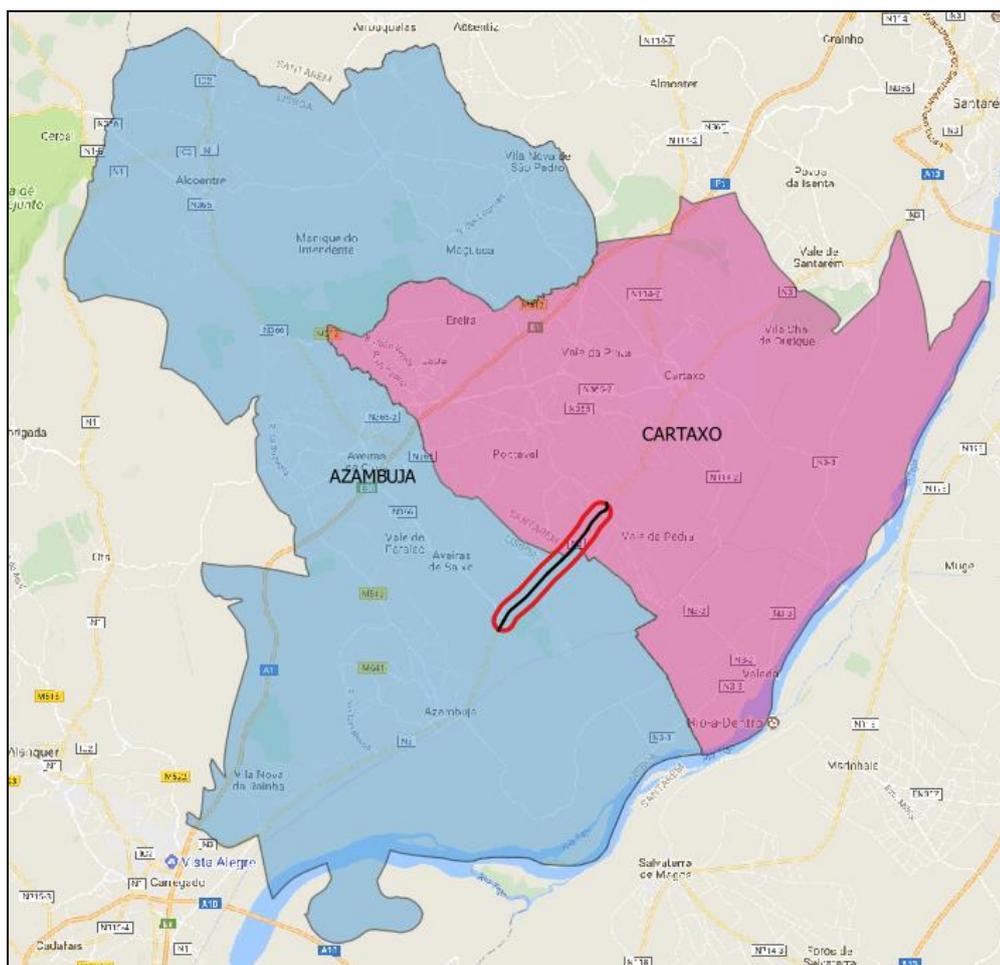


Figura 3-2 – Área de estudo da EN3 e concelhos abrangidos

O IC10/EN3, ao longo da extensão do troço em estudo, atravessa maioritariamente zonas de indústrias/comércio e com alguma presença de edifícios habitacionais. O hospital de Santarém é abrangido pela área de estudo deste troço. A quilometragem indicada nas peças desenhadas para este troço é meramente indicativa, pois esta rodovia ainda não possui marcos quilométricos.

O troço do IC10 abrange uma área com algumas habitações dispersas.

Ambras as rodovias são compostas por duas vias de circulação por sentido, o limite de velocidade varia entre 50 km/h e 90 km/h e a camada de desgaste aplicada nas vias é em betão betuminoso.

O troço da EN3 atravessa essencialmente zonas não urbanizadas. No entanto, é de referir a existência de moradias de habitação na área de estudo, embora em pequeno número.

Esta rodovia é composta por uma via de circulação por sentido, o limite de velocidade varia entre 50 km/h e 90 km/h e a camada de desgaste aplicada na via é em betão betuminoso. O tráfego que circula neste troço é dominado por veículos ligeiros ao longo de todo o dia mas a presença de veículos pesados é considerável, principalmente no período noturno.

Os Quadros seguintes apresentam os volumes de tráfego horário dos vários sublanços incluídos no estudo.

Quadro 3-1 – Dados de tráfego considerados para os troços do IC10/EN3 e do IC10

Toponímia	Período diurno		Período entardecer		Período noturno		Tipo de camada de desgaste
	TMH (veíc./h)	% pesados	TMH (veíc./h)	% pesados	TMH (veíc./h)	% pesados	
IC10/EN3: Santarém (A1/IP1)-Ligação EN114	569	8,78	306	4,91	89	10,24	BB
IC10/EN3: Ligação EN114-Santarém (A1/IP1)	569	8,78	306	4,91	89	10,24	BB
IC10/EN3: Ligação EN114-Nó com EN3	438	9,29	235	5,21	69	10,83	BB
IC10/EN3: Nó com EN3-Ligação EN114	438	9,29	235	5,21	69	10,83	BB
IC10/EN3: Nó com EN3-Nó com EN365	345	11,35	183	6,43	54	13,18	BB
IC10/EN3: Nó com EN365-Nó com EN3	345	11,35	183	6,43	54	13,18	BB
IC10/EN3: Nó com EN365-Santarém (IC10)	345	10,32	184	5,82	54	12,01	BB
IC10/EN3: Santarém (IC10)-Nó com EN365	345	10,32	184	5,82	54	12,01	BB
IC10: Santarém (EN3) - Santarém (IC)	422	16,59	218	9,63	67	19,07	BB
IC10: Santarém (IC10) - Santarém (EN3)	422	16,59	218	9,63	67	19,07	BB

* BB - Betão betuminoso

Quadro 3-2 – Dados de tráfego considerados para o troço da EN3

Toponímia	Período diurno		Período entardecer		Período noturno		Tipo de camada de desgaste
	TMH (veíc./h)	% pesados	TMH (veíc./h)	% pesados	TMH (veíc./h)	% pesados	
EN3: Azambuja (EN366)-Casais da Lagoa (17+040)	481	7,2	275	7,3	135	16,1	BB
EN3: Casais da Lagoa (17+040)-Pontével (EN3-2)	483	3,5	277	3,5	129	8,2	BB

* BB - Betão betuminoso

4. MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO

Os Mapas Estratégicos de Ruído do IC10/EN3: Santarém (A1/IP1) - Santarém (IC10), do IC10: Santarém (EN3) - Santarém (IC10) e da EN3: Azambuja (EN366) - Pontével (EN3-2), foram elaborados em conformidade com o estipulado na legislação aplicável, designadamente o *Decreto-lei n.º 146/2006*, de 31 de julho, com a *Declaração de Rectificação n.º 57/2006*, de 31 de agosto, 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.

Os MER são relativos ao ano civil de 2016 e incluem, entre outras informações, Mapas de Níveis Sonoros e Mapas/Quadros de População Exposta ao Ruído.

O cálculo dos Mapas Estratégicos de Ruído dos troços das rodovias já referidos tiveram como base um modelo em computador, utilizando o programa CadnaA v3.7, 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 estradas em estudo. O método de cálculo utilizado foi o recomendado a nível europeu e pelas diretrizes da APA: NMPB-Routes-96.

O modelo em computador foi validado mediante um conjunto de medições de ruído realizadas *in situ*, com amostragens contínuas com uma duração mínima de 48 h em cada ponto, num total de 3 pontos de monitorização.

Os Mapas de Níveis Sonoros, apresentados às escalas 1:5 000 na Memória Descritiva, são aqui apresentados no anexo 1 e 2, relativos aos indicadores L_{den} e L_n , respetivamente, a uma altura de 4 metros acima do solo e à escala 1:10 000.

A figura que se segue apresenta a visualização em três dimensões do modelo acústico que serviu de base à elaboração dos cálculos dos mapas de ruído.

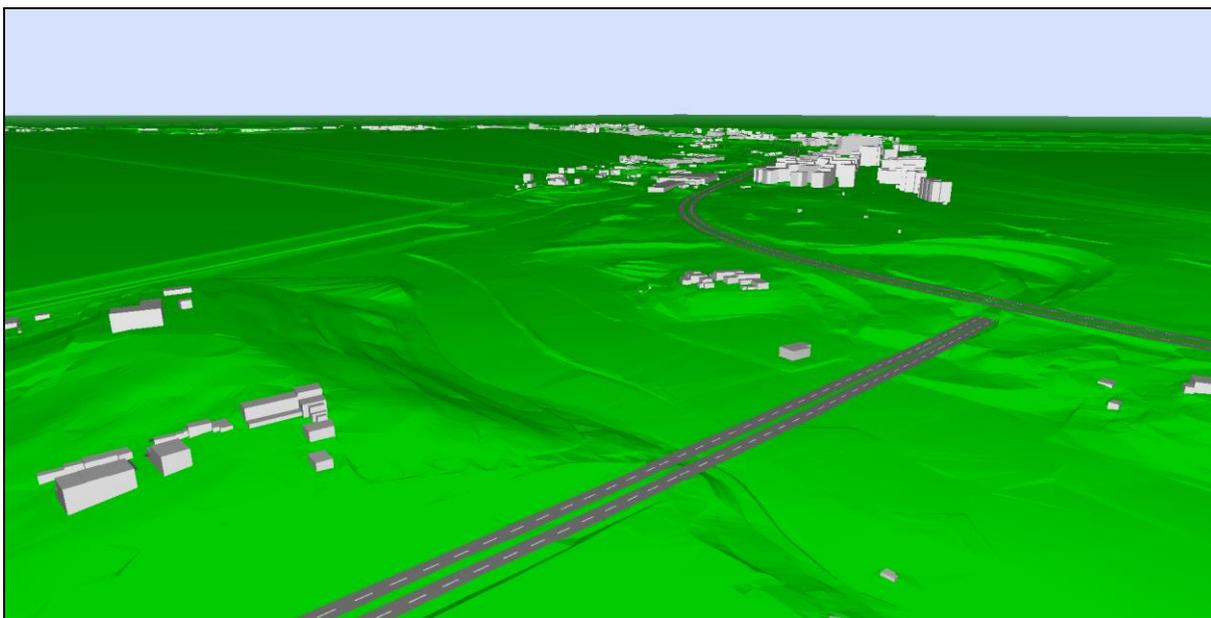


Figura 4-1 – Modelo digital do terreno construído com base nos elementos cartográficos, já com os troços do IC10/EN3 e do IC10 implantados

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.

Classes do Indicador	Cor		Classes do Indicador	Cor	
$L_{den} \leq 55$	ocre		$L_n \leq 45$	verde escuro	
$55 < L_{den} \leq 60$	laranja		$45 < L_n \leq 50$	amarelo	
$60 < L_{den} \leq 65$	vermelhão		$50 < L_n \leq 55$	ocre	
$65 < L_{den} \leq 70$	carmim		$55 < L_n \leq 60$	laranja	
$L_{den} > 70$	magenta		$L_n > 60$	vermelhão	

 MENOS RUÍDO
 MAIS RUÍDO

Figura 4-2 – Escalas de cores representativas dos diferentes níveis de ruído

Nas figuras seguintes apresentam-se extratos dos mapas de níveis sonoros incluídos no anexo deste RNT.

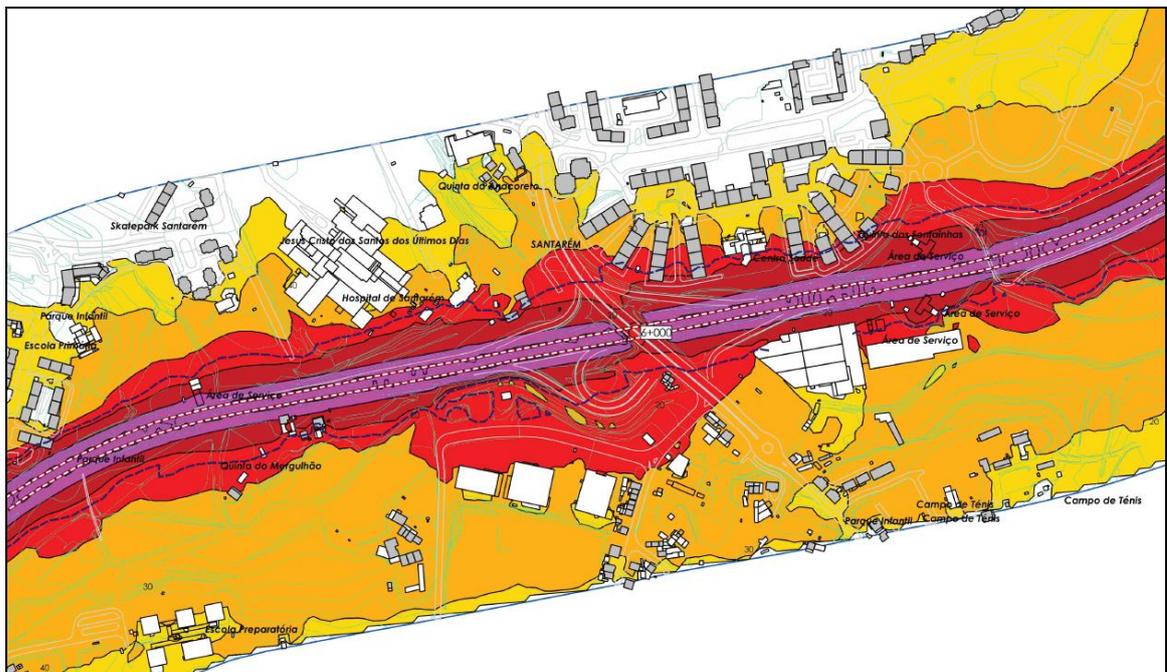


Figura 4-3 – Extrato do MER do IC10/EN3 para o indicador L_{den}

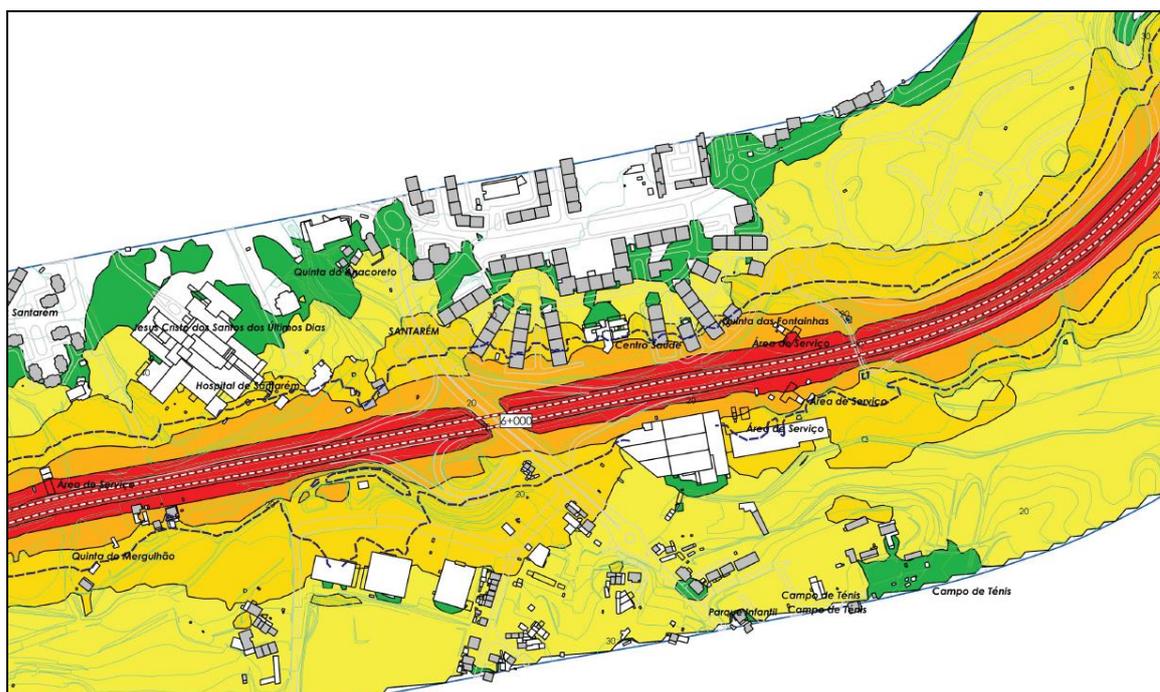


Figura 4-4 – Extrato do MER do IC10/EN3 para o indicador L_n

Os quantitativos de população exposta aos níveis de ruído gerados pelo IC10/EN3, pelo IC10 e pela EN3, em cada uma das classes de 5 dB(A), foram calculados com base nos dados de população residente em cada uma das subsecções estatísticas consideradas nos *Censos de 2011*, do Instituto Nacional de Estatística. Os resultados obtidos são apresentados nos quadros seguintes.

Quadro 4-1 – População exposta ao ruído do IC10/EN3: Santarém (A1/IP1) - Santarém (IC10)

IC10/EN3: Santarém (A1/IP1) - Santarém (IC10)	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (centenas)
55 < L_{den} ≤ 60	7
60 < L_{den} ≤ 65	3
65 < L_{den} ≤ 70	1
70 < L_{den} ≤ 75	0
L_{den} > 75	0

IC10/EN3: Santarém (A1/IP1) - Santarém (IC10)	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (centenas)
45 < L_n ≤ 50	13
50 < L_n ≤ 55	3
55 < L_n ≤ 60	1
60 < L_n ≤ 65	0
65 < L_n ≤ 70	0
L_n > 70	0

IC10/EN3: Santarém (A1/IP1) - Santarém (IC10)	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (unidades)
55 < L_{den} ≤ 60	657
60 < L_{den} ≤ 65	295
65 < L_{den} ≤ 70	109
70 < L_{den} ≤ 75	17
L_{den} > 75	0

IC10/EN3: Santarém (A1/IP1) - Santarém (IC10)	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (unidades)
45 < L_n ≤ 50	1270
50 < L_n ≤ 55	331
55 < L_n ≤ 60	123
60 < L_n ≤ 65	39
65 < L_n ≤ 70	0
L_n > 70	0

Quadro 4-2 – População exposta ao ruído do IC10: Santarém (EN3) - Santarém (IC10)

IC10: Santarém (EN3) - Santarém (IC10)	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (centenas)
55 < Lden ≤ 60	0
60 < Lden ≤ 65	0
65 < Lden ≤ 70	0
70 < Lden ≤ 75	0
Lden > 75	0

IC10: Santarém (EN3) - Santarém (IC10)	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (centenas)
45 < Ln ≤ 50	0
50 < Ln ≤ 55	0
55 < Ln ≤ 60	0
60 < Ln ≤ 65	0
65 < Ln ≤ 70	0
Ln > 70	0

IC10: Santarém (EN3) - Santarém (IC10)	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (unidades)
55 < Lden ≤ 60	19
60 < Lden ≤ 65	8
65 < Lden ≤ 70	0
70 < Lden ≤ 75	6
Lden > 75	0

IC10: Santarém (EN3) - Santarém (IC10)	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (unidades)
45 < Ln ≤ 50	20
50 < Ln ≤ 55	4
55 < Ln ≤ 60	8
60 < Ln ≤ 65	6
65 < Ln ≤ 70	0
Ln > 70	0

Quadro 4-3 – População exposta ao ruído da EN3: Azambuja (EN366) - Pontével (EN3-2)

EN3: Azambuja (EN366) - Pontével (EN3-2)	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (centenas)
55 < Lden ≤ 60	1
60 < Lden ≤ 65	0
65 < Lden ≤ 70	0
70 < Lden ≤ 75	0
Lden > 75	0

EN3: Azambuja (EN366) - Pontével (EN3-2)	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (centenas)
45 < Ln ≤ 50	1
50 < Ln ≤ 55	0
55 < Ln ≤ 60	0
60 < Ln ≤ 65	0
65 < Ln ≤ 70	0
Ln > 70	0

EN3: Azambuja (EN366) - Pontével (EN3-2)	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (unidades)
55 < Lden ≤ 60	60
60 < Lden ≤ 65	25
65 < Lden ≤ 70	6
70 < Lden ≤ 75	5
Lden > 75	0

EN3: Azambuja (EN366) - Pontével (EN3-2)	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (unidades)
45 < Ln ≤ 50	105
50 < Ln ≤ 55	39
55 < Ln ≤ 60	13
60 < Ln ≤ 65	5
65 < Ln ≤ 70	0
Ln > 70	0

Nos Quadros 4-4 a 4-6 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 (em centenas) e o número total estimado de pessoas (em centenas) que vivem em cada uma dessas zonas afetadas pelo ruído gerados pelas vias em estudo.

Quadro 4-4 – Quadro de áreas totais e de n.º estimado de fogos habitacionais e pessoas que vivem nessas áreas, relativamente ao IC10/EN3: Santarém (A1/IP1) - Santarém (IC10)

IC10/EN3	Área total (km ²)	N.º estimado de fogos habitacionais expostos à IC10/EN3 (centenas)	N.º estimado de pessoas expostas à IC10/EN3 (centenas)
Lden > 75	0,1	0	0
Lden > 65	0,6	1	1
Lden > 55	2,5	6	11

IC10/EN3	Área total (km ²)	N.º estimado de fogos habitacionais expostos à IC10/EN3 (unidades)	N.º estimado de pessoas expostas à IC10/EN3 (unidades)
Lden > 75	0,1	0	0
Lden > 65	0,6	72	127
Lden > 55	2,5	609	1078

Quadro 4-5 – Quadro de áreas totais e de n.º estimado de fogos habitacionais e pessoas que vivem nessas áreas, relativamente ao IC10: Santarém (EN3) - Santarém (IC10)

IC10	Área total (km ²)	N.º estimado de fogos habitacionais expostos à IC10 (centenas)	N.º estimado de pessoas expostas à IC10 (centenas)
Lden > 75	0,0	0	0
Lden > 65	0,1	0	0
Lden > 55	0,4	0	0

IC10	Área total (km ²)	N.º estimado de fogos habitacionais expostos à IC10 (unidades)	N.º estimado de pessoas expostas à IC10 (unidades)
Lden > 75	0,0	0	0
Lden > 65	0,1	4	6
Lden > 55	0,4	19	34

Quadro 4-6 – Quadro de áreas totais e de n.º estimado de fogos habitacionais e pessoas que vivem nessas áreas, relativamente à EN3: Azambuja (EN366) - Pontével (EN3-2)

EN3	Área total (km ²)	N.º estimado de fogos habitacionais expostos à EN3 (centenas)	N.º estimado de pessoas expostas à EN3 (centenas)
Lden > 75	0,0	0	0
Lden > 65	0,3	0	0
Lden > 55	1,5	1	1

EN3	Área total (km ²)	N.º estimado de fogos habitacionais expostos à EN3 (unidades)	N.º estimado de pessoas expostas à EN3 (unidades)
Lden > 75	0,0	0	0
Lden > 65	0,3	6	11
Lden > 55	1,5	52	96

5. NOTA FINAL

Os Mapas Estratégicos de Ruído do IC10/EN3: Santarém (A1/IP1) - Santarém (IC10), do IC10: Santarém (EN3) - Santarém (IC10) e da EN3: Azambuja (EN366) - Pontével (EN3-2) tornam-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.

Da análise dos resultados conclui-se que das vias em análise no presente relatório – IC10/EN3, IC10 e EN3 – o IC10/EN3 gera níveis de ruído mais elevados na sua envolvente e provoca níveis de população exposta mais elevados do que a exposição aos níveis resultantes da passagem de veículos na EN3.

De acordo com o DL 146/2006, esta rodovia será objeto de Plano de Ação para redução do ruído, contexto em que haverá oportunidades de melhoria para os casos em que se verifica ultrapassagem dos valores limite decorrentes do critério de exposição máxima do Regulamento Geral do Ruído (DL 9/2007).

Os mapas estratégicos de ruído aqui apresentados terão um papel importante já que, ao exibirem informação relevante e rigorosa sobre a distribuição espacial do ruído em redor das infraestruturas, podem apoiar os decisores envolvidos na elaboração dos seus planos, incluindo os decisores municipais ao nível de planos e licenciamentos.

ANEXO

Mapas estratégicos de ruído (1:10 000)