

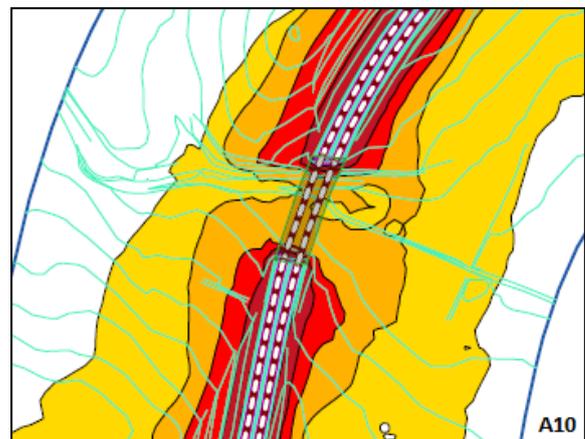
Mapa Estratégico de Ruído da A10 – Autoestrada Bucelas/Carregado/IC3

2021

Resumo Não Técnico

Fevereiro 2022

Equipa Técnica do Mapa de Ruído:
Luís Conde Santos, diretor técnico
Madalena Vaz de Miranda, técnica 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 do Mapa Estratégico de Ruído da A10 – Autoestrada Bucelas/Carregado/IC3, realizado para a Brisa Concessão Rodoviária.

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

Os Mapa Estratégico de Ruído da A10 – Autoestrada Bucelas/Carregado/IC3 pretendem 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 essencialmente na elaboração do Mapa Estratégico de Ruído para a A10, abrangendo os seguintes sublanços detalhados desde o pK 0+000 até ao pK 17+600:

- A9/A10 - Arruda dos Vinhos
- Arruda dos Vinhos – Carregado (A1/A10)

Na Figura 1 está representada a área de estudo (limite a vermelho), o eixo de via (a preto) e os concelhos abrangidos pela mesma. A área de estudo englobou uma faixa em redor desta autoestrada de 300 metros para cada lado do eixo de via.

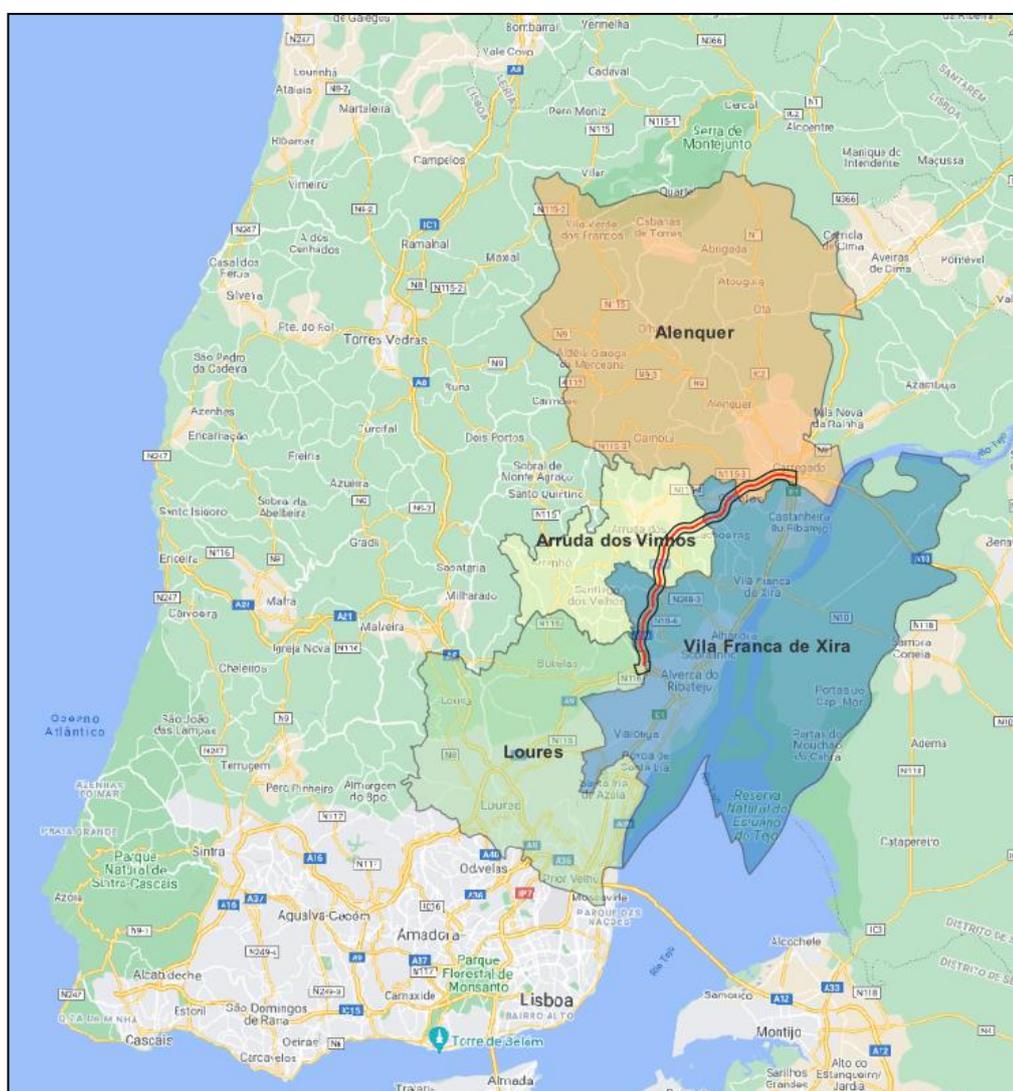


Figura 1 – Área de estudo da A10 e concelhos abrangidos

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

Quadro 2 – Dados de tráfego considerados para os sublanços da A10, por sentido

Toponímia	ID	Período diurno					Período entardecer					Período nocturno					vmáx (km/h)		Tipo de piso
		TMH (veic./h)	% total pesados	% pesados tipo 3	% total motociclos	% motociclos tipo 4b	TMH (veic./h)	% total pesados	% pesados tipo 3	% total motociclos	% motociclos tipo 4b	TMH (veic./h)	% total pesados	% pesados tipo 3	% total motociclos	% motociclos tipo 4b	Ligeiros	Pesados	
A9/A10-Arruda dos Vinhos	F001	389,4	15,2	29,3	0,3	100,0	33,9	59,8	35,1	1,5	100,0	37,4	15,6	33,3	0,3	100,0	120	90	BB
Arruda dos Vinhos-A9/A10	F002	389,4	15,2	29,3	0,3	100,0	33,9	59,8	35,1	1,5	100,0	37,4	15,6	33,3	0,3	100,0	120	90	BB
Arruda dos Vinhos-A1/A10 (Carregado)	F003	272,6	18,2	35,7	0,3	100,0	28,4	63,0	42,7	0,9	100,0	24,1	21,9	47,5	0,1	100,0	120	90	BB
A1/A10 (Carregado)-Arruda dos Vinhos	F004	272,6	18,2	35,7	0,3	100,0	28,4	63,0	42,7	0,9	100,0	24,1	21,9	47,5	0,1	100,0	120	90	BB

BB: betão betuminoso (CNS_01)

Nas figuras seguintes apresentam-se duas imagens que ilustram duas situações distintas na área de estudo da A10, tipificando zonas com ocupação urbana reduzida na proximidade da autoestrada e zonas de campo, sem a presença de habitações.

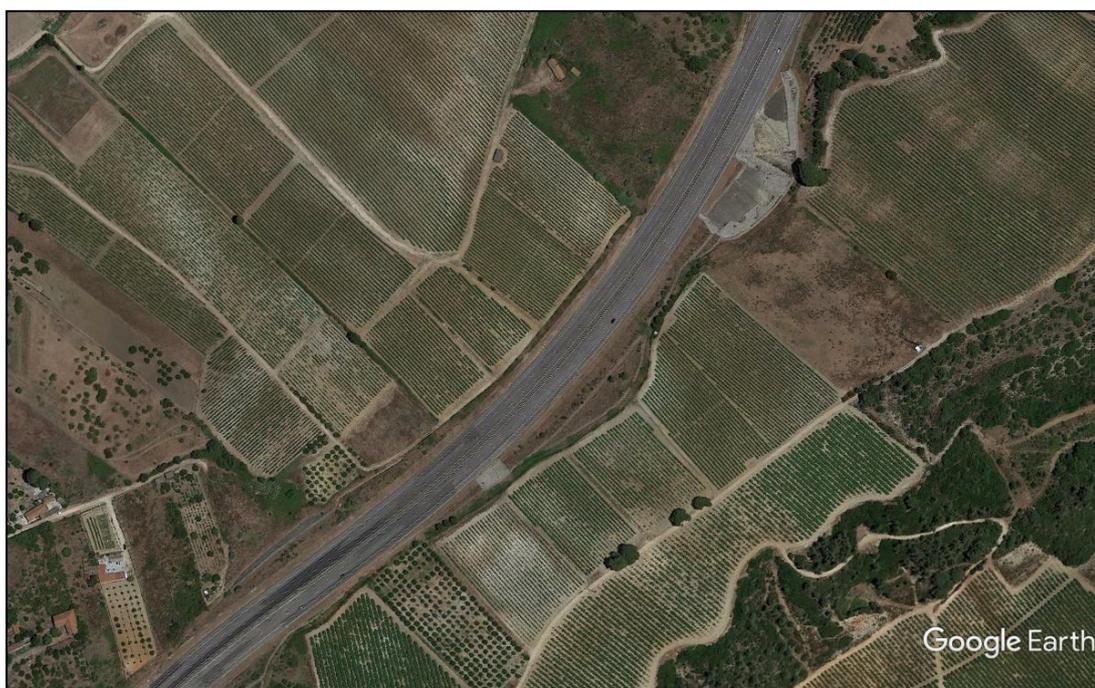


Figura 2 – Imagens aéreas da A10, na zona de Arruda dos Vinhos (em cima) e no concelho de Alenquer (em baixo)

No que respeita a medidas implementadas pela Brisa, estão instaladas 6 barreiras acústicas ao longo do troço da A10 em análise.



F Figura 3 – Exemplo de barreiras acústicas instaladas ao longo da A10

4. MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO

O Mapa Estratégico de Ruído da A10 – Autoestrada Bucelas/Carregado/IC3 foi elaborado em conformidade com o estipulado na legislação aplicável, designadamente o Decreto-lei n.º 146/2006, 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 A10 – Autoestrada Bucelas/Carregado/IC3 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 medições de ruído realizadas *in situ*, com amostragens contínuas com uma duração mínima de 48 h num ponto de monitorização.

Os Mapas de Níveis Sonoros, apresentados às escalas 1:10 000 no estudo principal, são aqui apresentados no Anexo II, cartas 1 e 2, relativas aos indicadores L_{den} e L_n , respetivamente, à escala a 1:50 000.

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

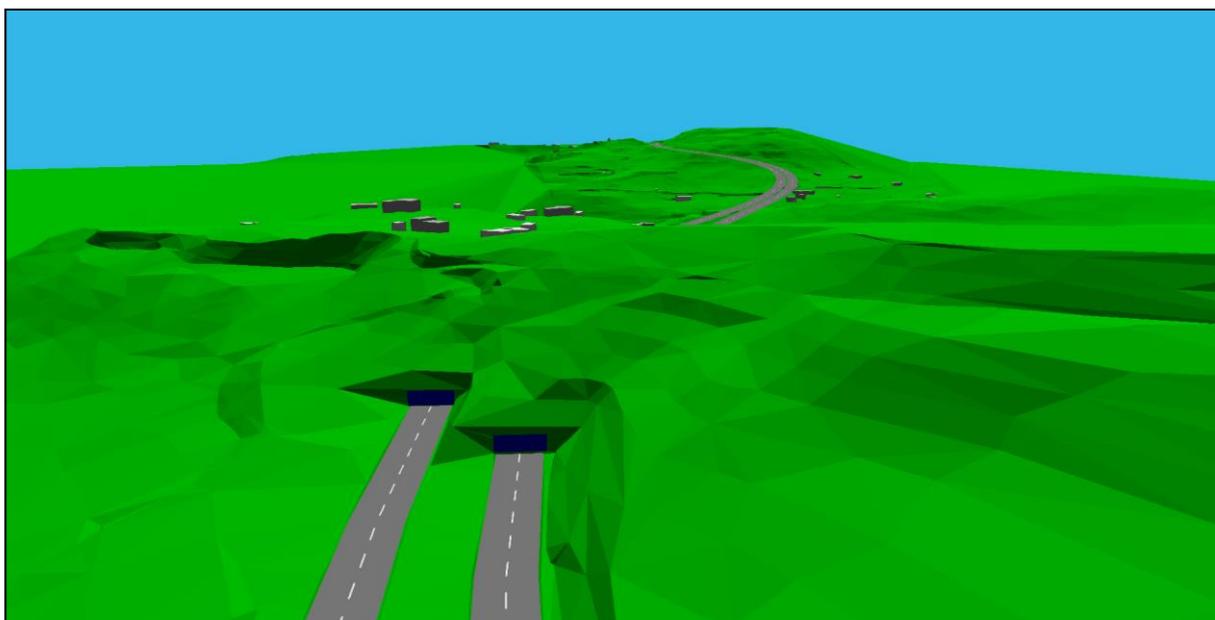


Figura 4 – Modelo digital do terreno construído com base nos elementos cartográficos, já com a A10 implantada

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 – Escalas de cores representativas dos diferentes níveis de ruído

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

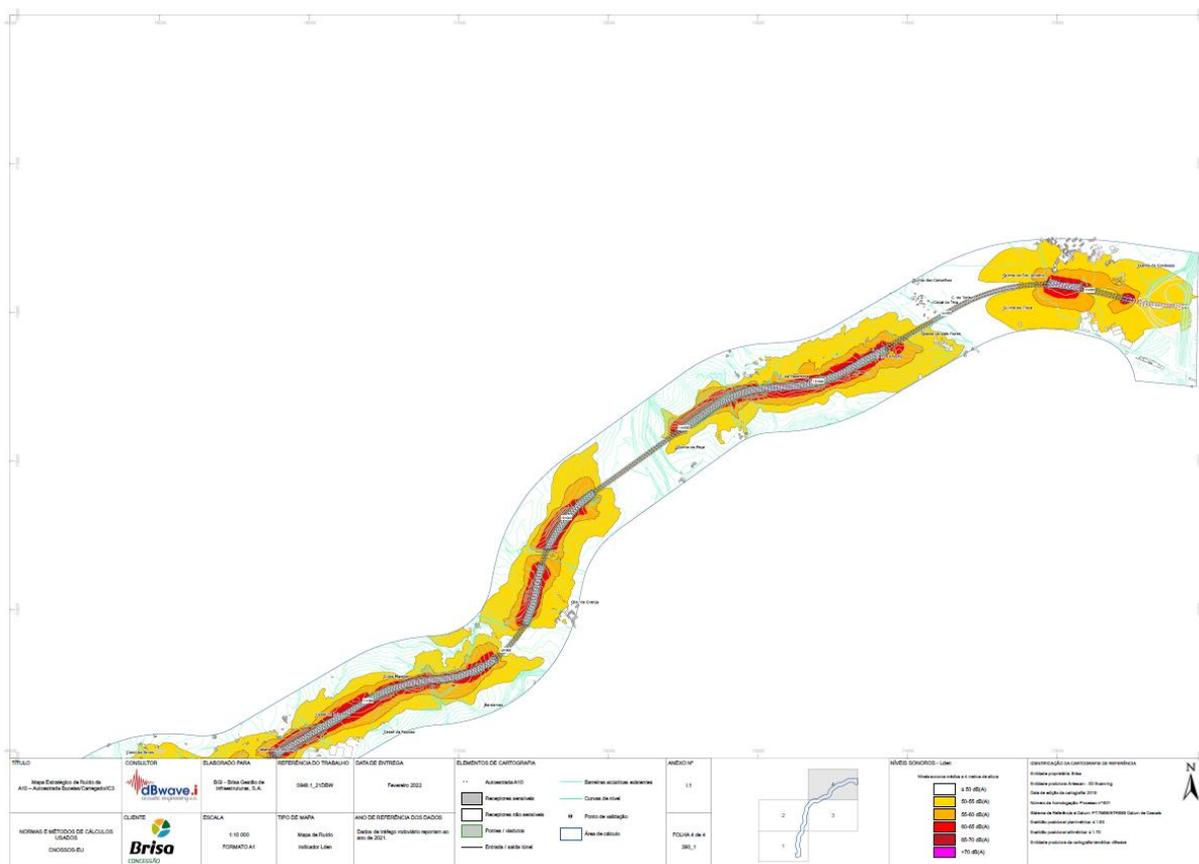


Figura 4 – Extrato do MER da A10 para o indicador L_{den}

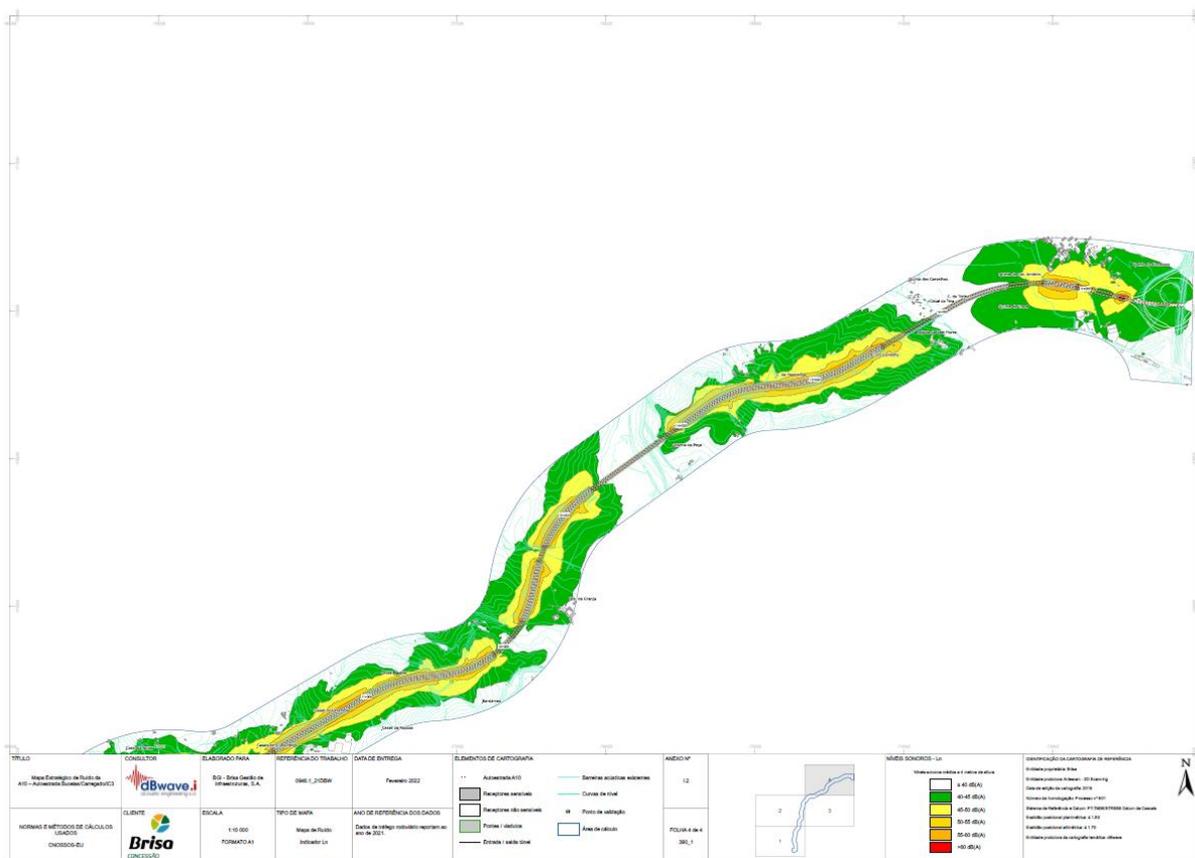


Figura 4-5 – Extrato do MER da A10 para o indicador Ln

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 2011. 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.

Quadro 4-1 – População exposta ao ruído da A10 na totalidade dos concelhos atravessados

TOTAL		TOTAL	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (centenas)	Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (centenas)
55 < Lden ≤ 60	0	45 < Ln ≤ 50	1
60 < Lden ≤ 65	0	50 < Ln ≤ 55	0
65 < Lden ≤ 70	0	55 < Ln ≤ 60	0
70 < Lden ≤ 75	0	60 < Ln ≤ 65	0
Lden > 75	0	65 < Ln ≤ 70	0
		Ln > 70	0

5. NOTA FINAL

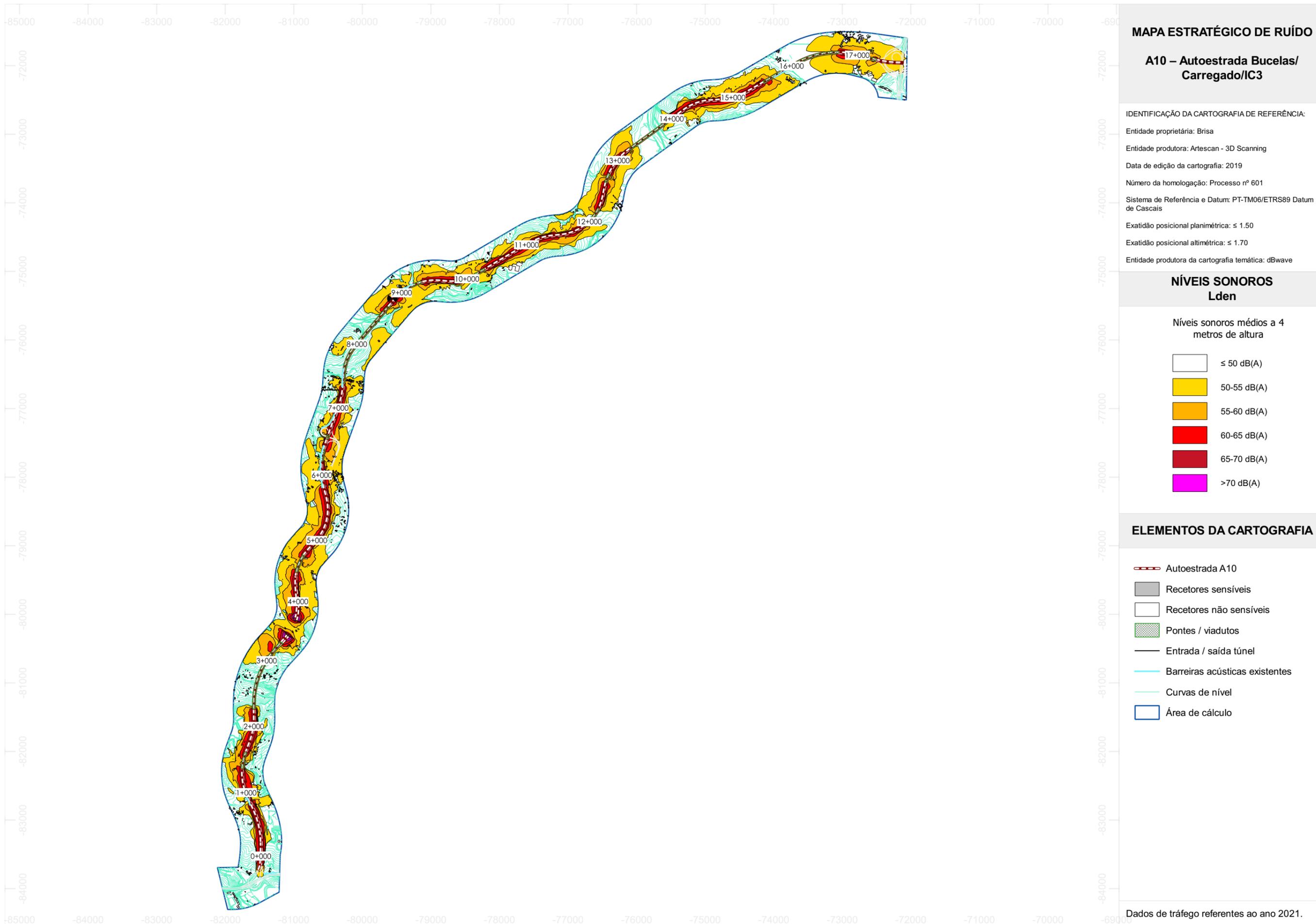
O Mapa Estratégico de Ruído da A10 – Autoestrada Bucelas/Carregado/IC3 torna-se uma ferramenta útil na gestão e controlo da poluição sonora, assim como no planeamento do território e permite identificar situações prioritárias a integrar em futuros Planos de Ação para redução de ruído.

Da análise dos resultados conclui-se que a A10 não apresenta, na sua envolvente próxima, quaisquer fogos e população expostos a níveis de ruído provocados por esta GIT acima dos limites regulamentares definidos para zonas mistas ($L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A)). Tal feito deve-se ao facto de a autoestrada estar afastada dos principais núcleos urbanos dos concelhos que atravessa e de ter já implantado um conjunto significativo de barreiras acústicas na proximidade de habitações.

Os mapas estratégicos de ruído aqui apresentados poderão ter 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 municipais na elaboração dos seus planos e ao nível dos licenciamentos.

ANEXOS

Anexo III – Mapas Estratégicos de Ruído (1:50 000)



MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO

A10 – Autoestrada Bucelas/ Carregado/IC3

IDENTIFICAÇÃO DA CARTOGRAFIA DE REFERÊNCIA:
 Entidade proprietária: Brisa
 Entidade produtora: Artescan - 3D Scanning
 Data de edição da cartografia: 2019
 Número da homologação: Processo nº 601
 Sistema de Referência e Datum: PT-TM06/ETRS89 Datum de Cascais
 Exatidão posicional planimétrica: ≤ 1.50
 Exatidão posicional altimétrica: ≤ 1.70
 Entidade produtora da cartografia temática: dBwave

NÍVEIS SONOROS Lden

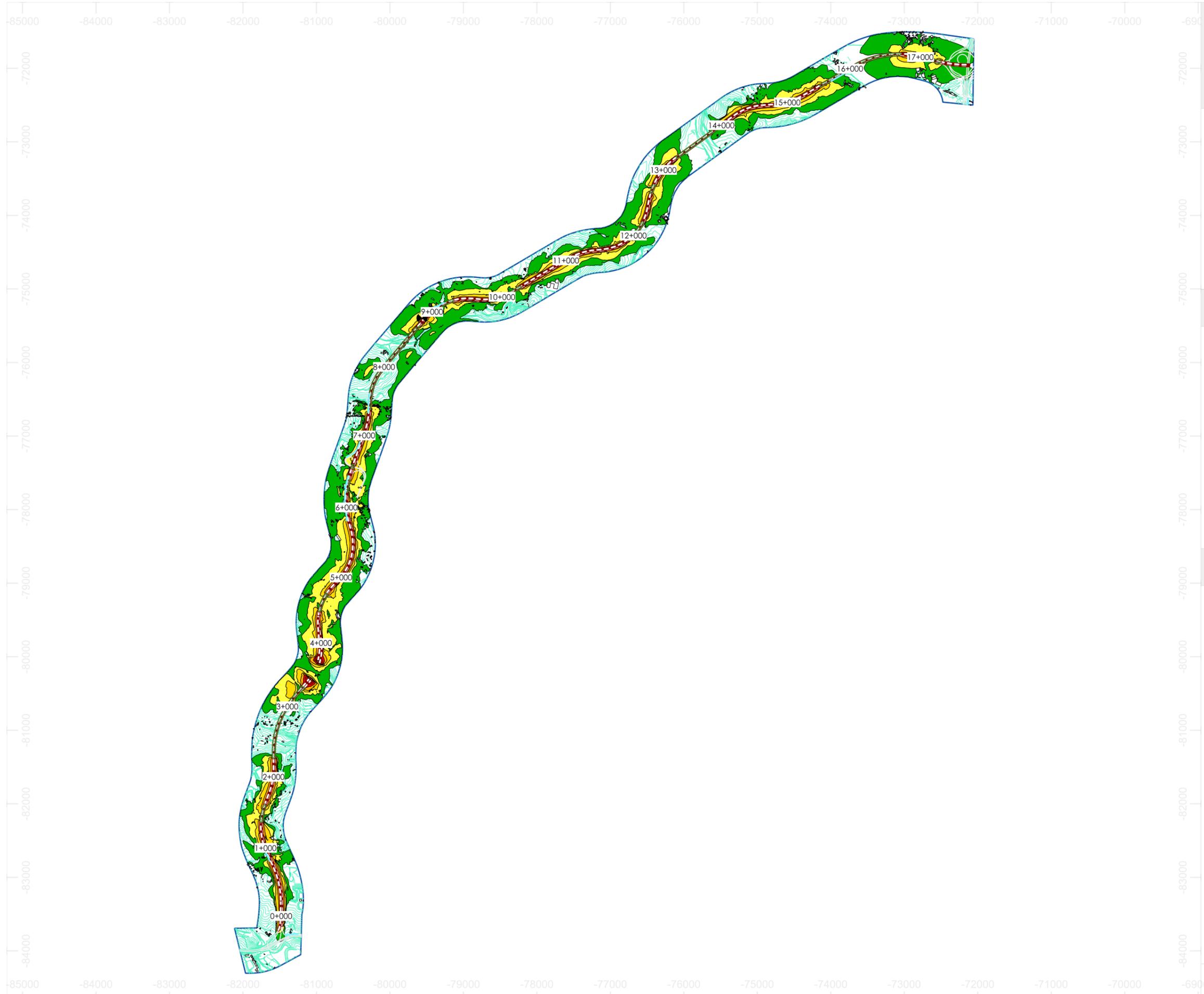
Níveis sonoros médios a 4 metros de altura

- ≤ 50 dB(A)
- 50-55 dB(A)
- 55-60 dB(A)
- 60-65 dB(A)
- 65-70 dB(A)
- >70 dB(A)

ELEMENTOS DA CARTOGRAFIA

- Autoestrada A10
- Recetores sensíveis
- Recetores não sensíveis
- Pontes / viadutos
- Entrada / saída túnel
- Barreiras acústicas existentes
- Curvas de nível
- Área de cálculo

Dados de tráfego referentes ao ano 2021.



MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO

A10 – Autoestrada Bucelas/ Carregado/IC3

IDENTIFICAÇÃO DA CARTOGRAFIA DE REFERÊNCIA:
 Entidade proprietária: Brisa
 Entidade produtora: Artescan - 3D Scanning
 Data de edição da cartografia: 2019
 Número da homologação: Processo nº 601
 Sistema de Referência e Datum: PT-TM06/ETRS89 Datum de Cascais
 Exatidão posicional planimétrica: ≤ 1.50
 Exatidão posicional altimétrica: ≤ 1.70
 Entidade produtora da cartografia temática: dBwave

**NÍVEIS SONOROS
Ln**

Níveis sonoros médios a 4 metros de altura

- ≤ 40 dB(A)
- 40-45 dB(A)
- 45-50 dB(A)
- 50-55 dB(A)
- 55-60 dB(A)
- >60 dB(A)

ELEMENTOS DA CARTOGRAFIA

- Autoestrada A10
- Recetores sensíveis
- Recetores não sensíveis
- Pontes / viadutos
- Entrada / saída túnel
- Barreiras acústicas existentes
- Curvas de nível
- Área de cálculo

Dados de tráfego referentes ao ano 2021.