

Mapa Estratégico de Ruído

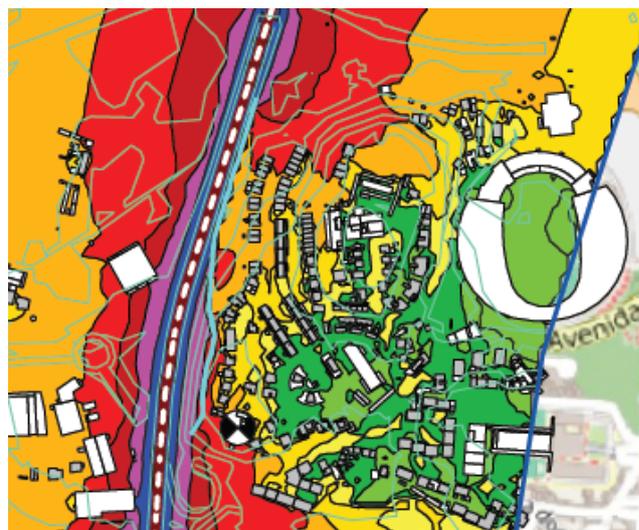
A19 / IC2 – Nó do IC36 / Nó da EN109

IC36/IC2 / Lig. sul à CIL / Barosa / Gândara

Resumo Não Técnico

Dezembro 2023

Equipa Técnica do Mapa de Ruído:
Luís Conde Santos, diretor técnico
Jorge Preto, técnico superior



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 A19 / IC2 – Nó do IC36 / Nó da EN109, realizado para a AELO – Auto-Estradas do Litoral Oeste, 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, 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 D.L. 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 A19 / IC2 – Nó do IC36 / Nó da EN109 pretende ser uma ferramenta para a gestão e controlo da poluição sonora existente na área envolvente desta via, 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 A19 / IC2 – Nó do IC36 / Nó da EN109 para os sublanços IC36/IC2 / Lig. sul à CIL / Barosa / Gândara, reportando ao ano de 2021

Na Figura 1 está representada a área de estudo (limite a azul) que está inserida no município de Leiria.

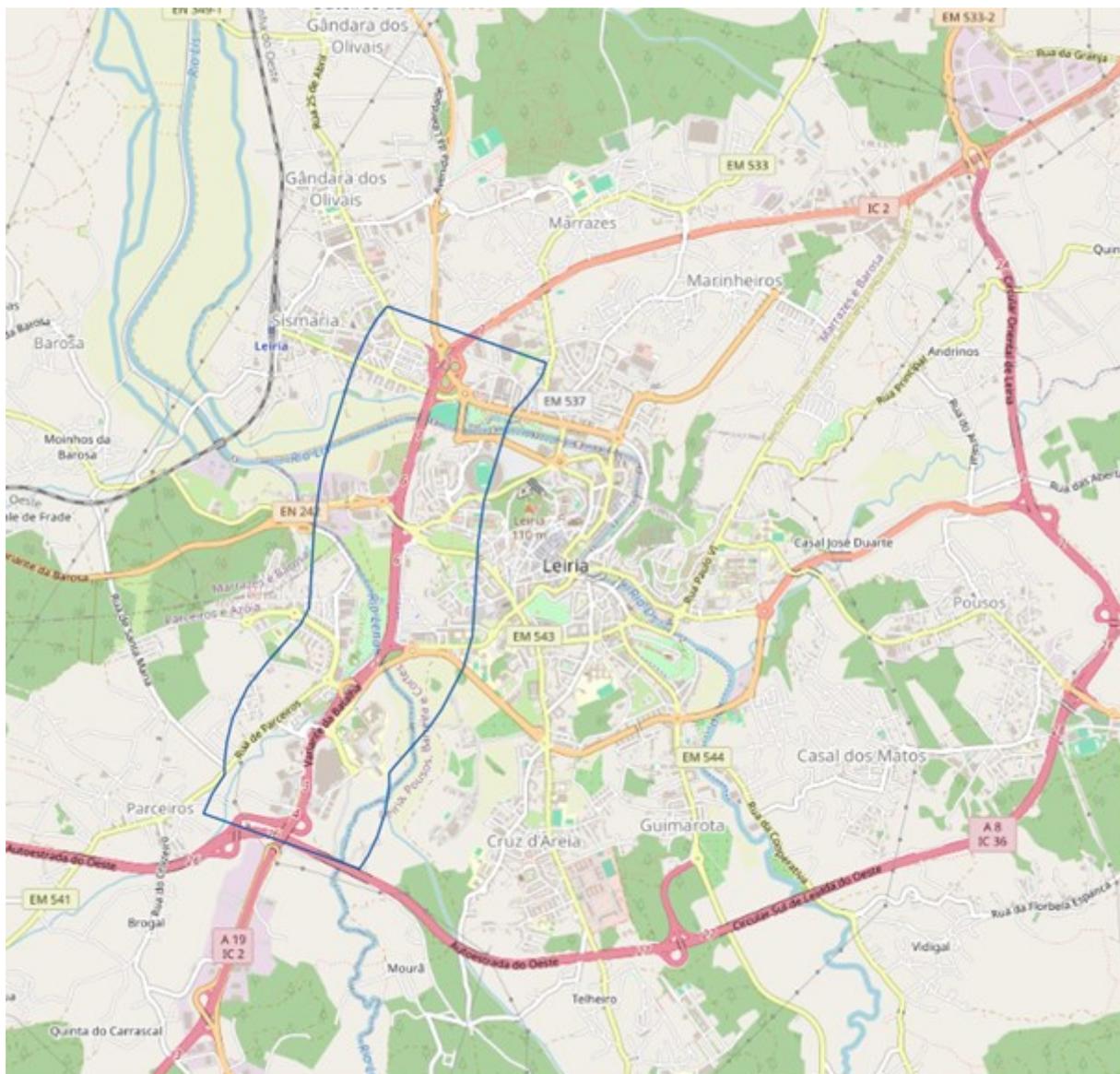


Figura 1 – Área de estudo da A19 / IC2 – Nó do IC36 / Nó da EN109 e concelho abrangido

Com uma extensão total de aproximadamente 3 km, esta via apresenta-se como uma ligação entre o A8 e o IC2 mais a norte, sendo um acesso importante à cidade de Leiria.

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 A19 / IC2 – Nó do IC36 / Nó da EN109

Toponímia	ID	Período diurno					Período entardecer					Período nocturno					vmáx (km/h)		Camada de desgaste (1)
		TMH (veic./h)	% total pesados	% pesados tipo 3	% total motocicletas	% motocicletas tipo 4b	TMH (veic./h)	% total pesados	% pesados tipo 3	% total motocicletas	% motocicletas tipo 4b	TMH (veic./h)	% total pesados	% pesados tipo 3	% total motocicletas	% motocicletas tipo 4b	Ligeiros	Pesados	
A19 - IC36/IC2 - Lig sul à CIL	F001	2141	10,9	3,2	0,3	100	990	9,3	1,1	0,1	100	295	30,5	1,4	0,4	100	80 / 100	70 / 90	mBBr
A19 - Lig sul à CIL - Barosa	F002	2396	9,1	2,6	0,2	100	1168	7,4	1,4	0,1	100	305	27,1	1,7	0,5	100	100	90	mBBr
A19 - Barosa - Gândara	F003	2906	9,1	1,8	0,2	100	1388	7,0	1,1	0,1	100	380	24,3	1,4	0,3	100	80 / 90 / 100 / 120	70 / 90	mBBr

Notas:

1. mBBr (microbetão betuminoso rugoso) – CNS_05

Seguidamente, são apresentadas algumas imagens representativas da tipologia de situações que ocorrem ao longo da área de estudo.



Figura 2 – Imagens aéreas no concelho de Leiria

Até ao ano de 2021, e segundo dados fornecidos pelo cliente, foram implementadas as seguintes medidas de redução de ruído:

- Barreiras acústicas ao longo dos vários sublanços com modificadores de difracção de topo nalguns casos.
- Camada de desgaste em mBBr (microbetão betuminoso rugoso), com desempenho acústico mais favorável quando comparado com betão betuminoso (rugoso ou não) convencional.

4. MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO

O Mapa Estratégico de Ruído A19 / IC2 – Nó do IC36 / Nó da EN109 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 Retificação 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 A19 / IC2 – Nó do IC36 / Nó da EN109 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, as barreiras acústicas, os taludes naturais e as fontes de ruído, neste caso constituídas pelas vias de circulação. 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*, com várias amostragens, num ponto de monitorização.

Os Mapas de Níveis Sonoros, apresentados às escalas 1:16000 no RNT, são aqui apresentados no Anexo II, cartas 1 e 2, 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.

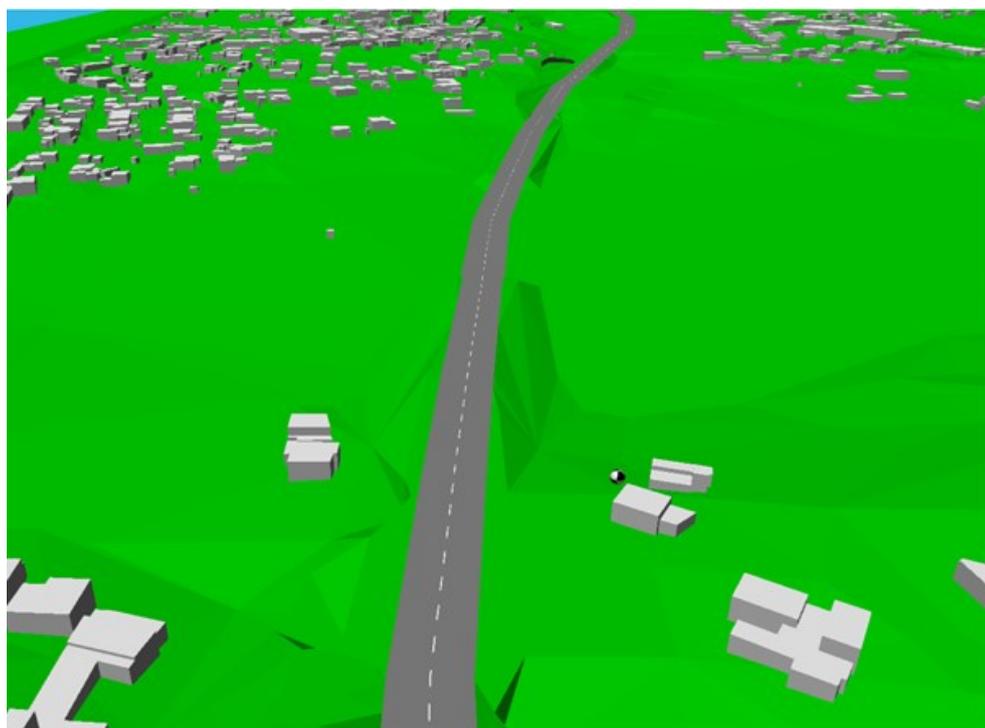


Figura 3 – Vista 3D do modelo na envolvente próxima da via.

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	RGB	
< 40	LdenLowerThan40 / LnightLowerThan40	X*	X*	Verde claro	80,255,0	→ MENOS RUÍDO
≥ 40 a < 45	Lden4044 / Lnight4044	X*	X*	Verde escuro	0,180,0	
≥ 45 a < 50	Lden4549 / Lnight4549	X*	X	Amarelo	255,255,70	
≥ 50 a < 55	Lden5054 / Lnight5054	X*	X	Ocre	255,220,0	
≥ 55 a < 60	Lden5559 / Lnight5559	X	X	Laranja	255,180,0	
≥ 60 a < 65	Lden6064 / Lnight6064	X	X	Vermelho	255,0,0	
≥ 65 a < 70	Lden6569 / Lnight6569	X	X	Carmim	200,0,0	
≥ 70 a < 75	Lden7074 / LnightGreater70	X	X	Magenta	255,0,255	→ MAIS RUÍDO
≥ 75	LdenGreaterThan75	X		Azul	0,0,255	

* Opcional no mapa (pdf)

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 II.

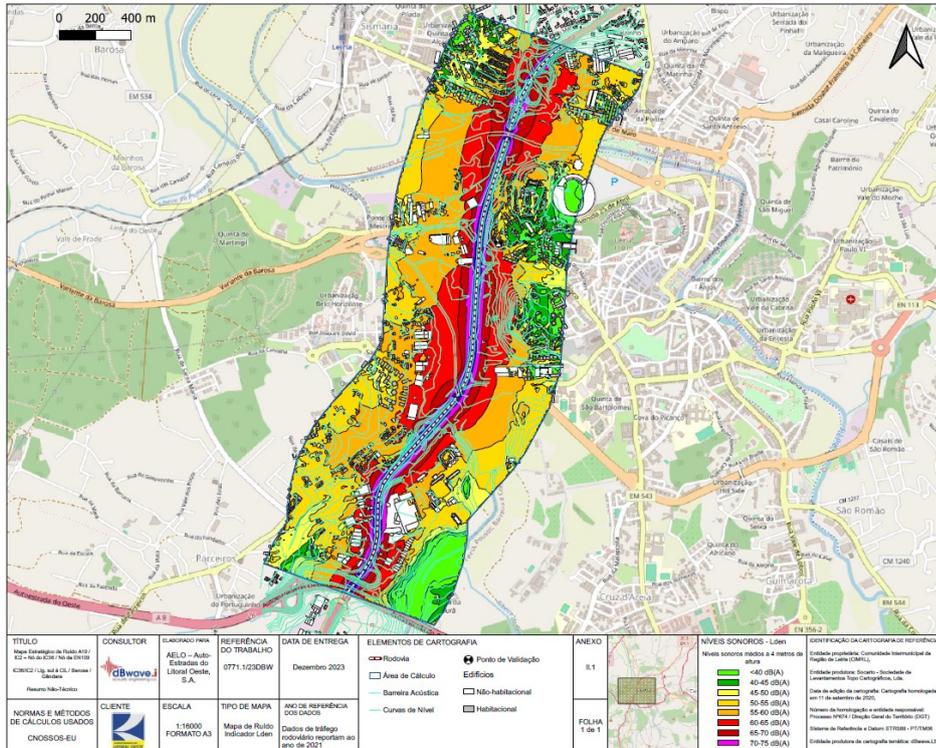


Figura 5 – Extrato do MER da A19 / IC2 – Nó do IC36 / Nó da EN109 para o indicador L_{den}

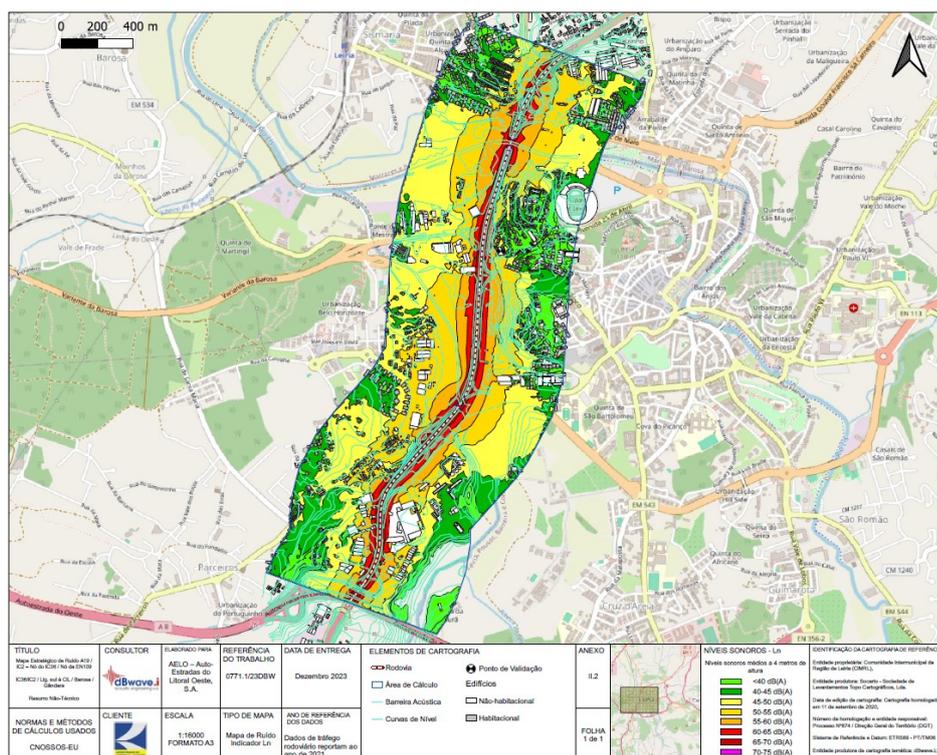


Figura 6 – Extrato do MER da A19 / IC2 – Nó do IC36 / Nó da EN109 para o indicador L_n

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.

TOTAL	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (centenas)
55 < Lden ≤ 60	9
60 < Lden ≤ 65	2
65 < Lden ≤ 70	0
70 < Lden ≤ 75	0
Lden > 75	0

TOTAL	
Classes dB(A)	Nº Estimado de Pessoas (centenas)
45 < Ln ≤ 50	13
50 < Ln ≤ 55	5
55 < Ln ≤ 60	0
60 < Ln ≤ 65	0
65 < Ln ≤ 70	0
Ln > 70	0

Quadro 4 – População exposta ao ruído da A19 / IC2 – Nó do IC36 / Nó da EN109 no total dos concelhos arredondado às centenas

5. NOTA FINAL

O Mapa Estratégico de Ruído A19 / IC2 – Nó do IC36 / Nó da EN109 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 A19 / IC2 – Nó do IC36 / Nó da EN109 provoca algumas situações de sobre-exposição ao ruído na sua envolvente próxima.

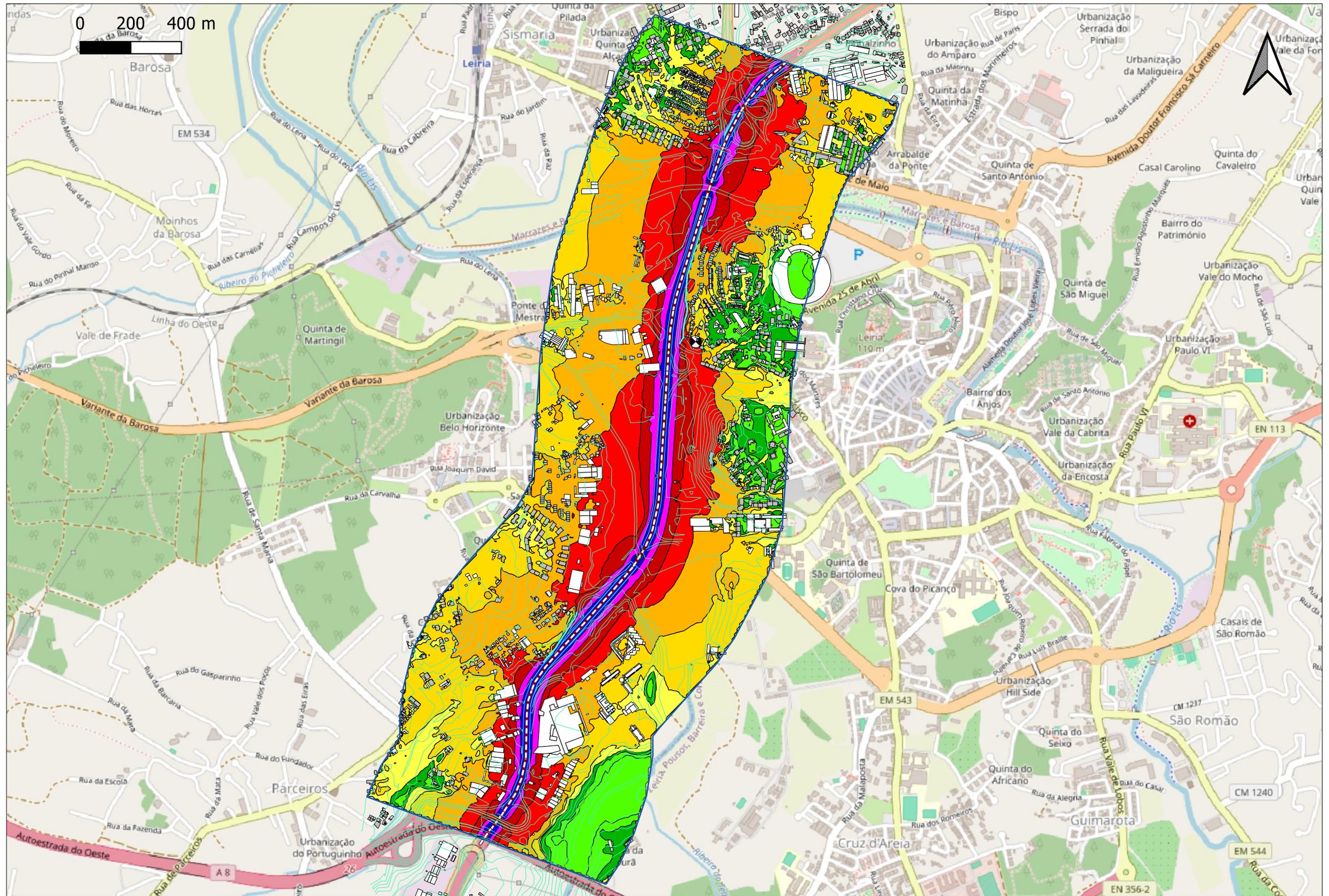
Da análise dos resultados da população exposta, conclui-se que a A19 / IC2 – Nó do IC36 / Nó da EN109 apresenta um número da ordem das zero centenas de pessoas expostas a níveis superiores a 65 dB(A) para o Lden e o mesmo número de pessoas expostas níveis superiores a 55 dB(A) para o caso do Ln

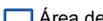
No futuro próximo, de acordo com o D.L. 146/2006 e tendo em conta algumas situações de potencial sobre-exposição esta infraestrutura será objeto de Plano de Ação para redução do ruído em que essas situações serão analisadas com mais detalhe. No entanto, o planeamento e ordenamento do território ao nível municipal assegurará a eficácia e sustentabilidade das medidas de controle de ruído que venham a ser implantadas, de modo a evitar o surgimento de novas zonas residenciais e outras com elevada sensibilidade acústica nas imediações desta fonte de ruído.

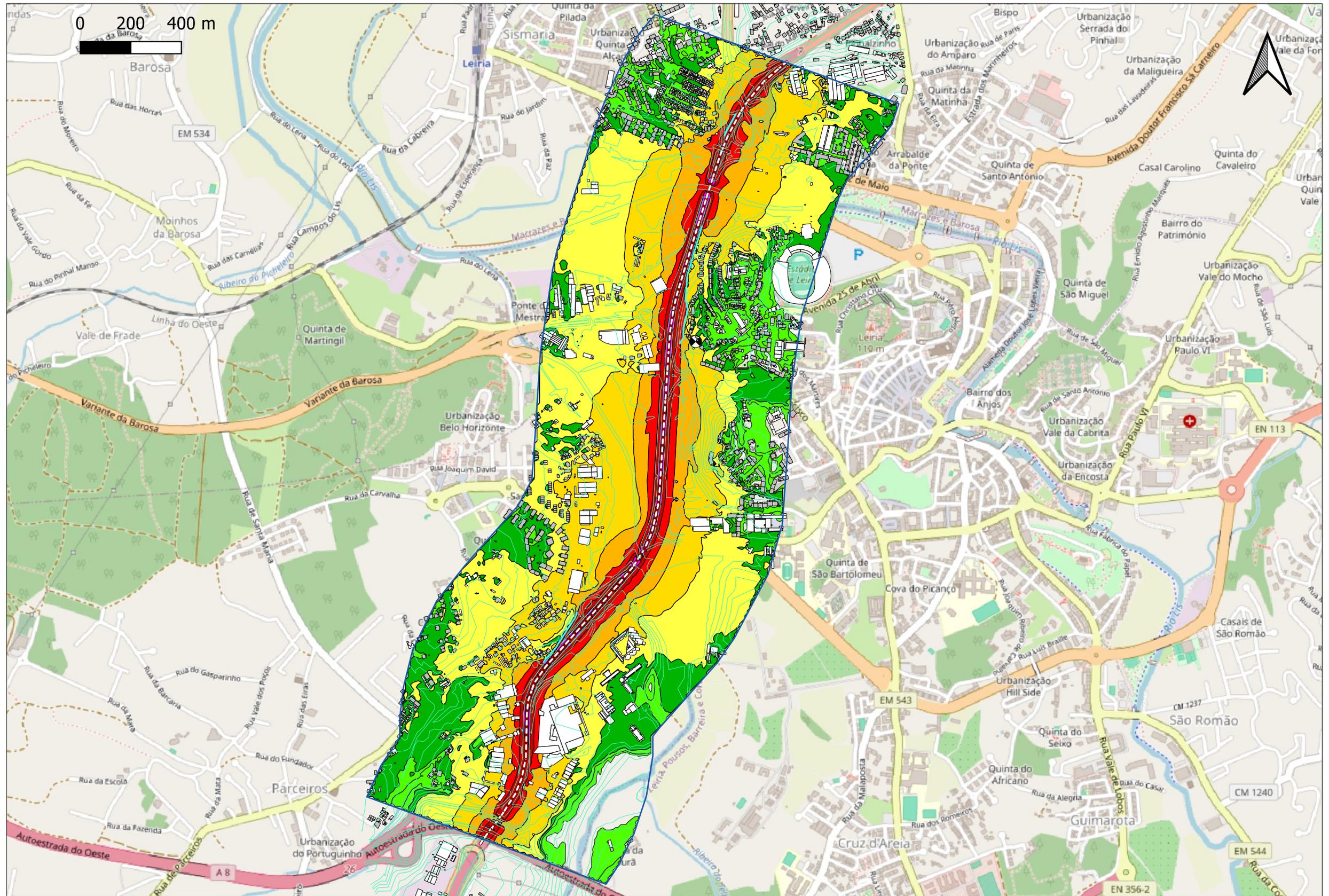
Os mapas estratégicos de ruído aqui apresentados poderão ter um papel importante já que, ao exibirem informação relevante e rigorosa sobre a distribuição espacial do ruído em redor das infraestruturas, podem apoiar os decisores municipais na elaboração dos seus planos e ao nível dos licenciamentos.

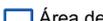
ANEXOS

Anexos II – Mapas Estratégicos de Ruído (1:16000)



<p>TÍTULO Mapa Estratégico de Ruído A19 / IC2 - N.º do IC36 / N.º da EN109 IC36/IC2 / Lig. sul à CIL / Barosa / Gândara Resumo Não-Técnico</p>	<p>CONSULTOR  dbwave acoustic engineering s.a.</p>	<p>ELABORADO PARA AELO – Auto-Estradas do Litoral Oeste, S.A.</p>	<p>REFERÊNCIA DO TRABALHO 0771.1/23DBW</p>	<p>DATA DE ENTREGA Dezembro 2023</p>	<p>ELEMENTOS DE CARTOGRAFIA</p> <ul style="list-style-type: none">  Rodovia  Área de Cálculo  Barreira Acústica  Curvas de Nível  Ponto de Validação  Edifícios  Não-habitacional  Habitacional 	<p>ANEXO II.1</p>		<p>NÍVEIS SONOROS - Lden Níveis sonoros médios a 4 metros de altura</p> <ul style="list-style-type: none">  <40 dB(A)  40-45 dB(A)  45-50 dB(A)  50-55 dB(A)  55-60 dB(A)  60-65 dB(A)  65-70 dB(A)  70-75 dB(A) 	<p>IDENTIFICAÇÃO DA CARTOGRAFIA DE REFERÊNCIA Entidade proprietária: Comunidade Intermunicipal da Região de Leiria (CIMRL). Entidade produtora: Socarto - Sociedade de Levantamentos Topo Cartográficos, Lda. Data de edição da cartografia: Cartografia homologada em 11 de setembro de 2020.</p>
<p>NORMAS E MÉTODOS DE CÁLCULOS USADOS CNOSSOS-EU</p>	<p>CLIENTE </p>	<p>ESCALA 1:16000 FORMATO A3</p>	<p>TIPO DE MAPA Mapa de Ruído Indicador Lden</p>	<p>ANO DE REFERÊNCIA DOS DADOS Dados de tráfego rodoviário reportam ao ano de 2021</p>		<p>FOLHA 1 de 1</p>			<p>Número da homologação e entidade responsável: Processo N.º674 / Direção Geral do Território (DGT) Sistema de Referência e Datum: ETRS89 - PT/TM06 Entidade produtora da cartografia temática: dBwave.i.S.A</p>



<p>TÍTULO Mapa Estratégico de Ruído A19 / IC2 - Nó do IC36 / Nó da EN109 IC36/IC2 / Lig. sul à CIL / Barosa / Gândara Resumo Não-Técnico</p>	<p>CONSULTOR  dbwave acoustic engineering s.a.</p>	<p>ELABORADO PARA AELO – Auto-Estradas do Litoral Oeste, S.A.</p>	<p>REFERÊNCIA DO TRABALHO 0771.1/23DBW</p>	<p>DATA DE ENTREGA Dezembro 2023</p>	<p>ELEMENTOS DE CARTOGRAFIA</p> <ul style="list-style-type: none">  Rodovia  Área de Cálculo  Barreira Acústica  Curvas de Nível  Ponto de Validação  Edifícios  Não-habitacional  Habitacional 	<p>ANEXO II.2</p>		<p>NÍVEIS SONOROS - Ln Níveis sonoros médios a 4 metros de altura</p> <ul style="list-style-type: none">  <40 dB(A)  40-45 dB(A)  45-50 dB(A)  50-55 dB(A)  55-60 dB(A)  60-65 dB(A)  65-70 dB(A)  70-75 dB(A) 	<p>IDENTIFICAÇÃO DA CARTOGRAFIA DE REFERÊNCIA Entidade proprietária: Comunidade Intermunicipal da Região de Leiria (CIMRL). Entidade produtora: Socarto - Sociedade de Levantamentos Topo Cartográficos, Lda. Data de edição da cartografia: Cartografia homologada em 11 de setembro de 2020.</p>
<p>NORMAS E MÉTODOS DE CÁLCULOS USADOS CNOSSOS-EU</p>	<p>CLIENTE </p>	<p>ESCALA 1:16000 FORMATO A3</p>	<p>TIPO DE MAPA Mapa de Ruído Indicador Ln</p>	<p>ANO DE REFERÊNCIA DOS DADOS Dados de tráfego rodoviário reportam ao ano de 2021</p>		<p>FOLHA 1 de 1</p>			<p>Número da homologação e entidade responsável: Processo N°674 / Direção Geral do Território (DGT) Sistema de Referência e Datum: ETRS89 - PT/TM06 Entidade produtora da cartografia temática: dBwave.l.SA</p>