

CÂMARA MUNICIPAL DE FELGUEIRAS

MAPA DE RUÍDO DO CONCELHO DE FELGEIRAS

MEMÓRIA DESCRITIVA

JANEIRO 2020



Este documento foi preparado para uma impressão frente e verso

SOPSEC:

Sede Rua do Emissor, 110, 4400-436 V.N.Gaia, Portugal | T +351 227 718 800 | F +351 227 718 819 | sopsec@sopsec.pt

Lisboa Rua das Vigias, 2, piso 2, 2H, 1990-506 Lisboa, Portugal | delegacao.lisboa@sopsec.pt

Açores Rua Margarida de Chaves 34 A - R/C, 9500-088 Ponta Delgada, Portugal | T +351 296 281 130

Argélia : 42, Coopamina Rar Diaf Cheraga | 16 002 Argel, Argélia | Tel +351 938 623 785

Web www.sopsec.pt | sociedade anónima | capital social – 300.000,00€ | C.R.C.VNG – Cont. n.º 501993339

A SOPSEC é certificada pela ISO 9001 na Sede e na Delegação Lisboa



CONTROLO DOCUMENTAL E REVISÕES

Encomenda: 5965	Fase: MAPA DE RUÍDO - REVISÃO DO PDM
Cliente: CÂMARA MUNICIPAL DE FELGUEIRAS	
Ficheiro: 5965.REL.MR.PE.00	Revisão: 0

Constituição do Projeto

Memória Descritiva e Justificativa (inclui Nota de cálculo)	√
Condições Técnicas	
Notas de Cálculo	
Mapa de Trabalhos	
Anexo	√
Peças Desenhadas (índice)	

Outros Documentos Escritos

Termo de Responsabilidade	
Declaração Associação Profissional	
Cartão do Cidadão	
Seguro Responsabilidade Civil	
Planta de Localização e Documentação Oficial	

Aprovação Documental pela SOPSEC S.A.

Ação	Responsável	Data	Assinatura
Elaborado	André Cordeiro	29/01/2021	
Verificado	Rui Calejo	29/01/2021	

Histórico de Revisões

0	29/01/2021	André Cordeiro	Memória Descritiva do MR Felgueiras
Revisão	Data	Autor	Observações

Reservados todos os direitos. Este documento foi preparado para os fins enunciados, respeitando as instruções do Cliente. Não pode ser copiado, reproduzido no todo ou em parte, ou comunicado a terceiros por qualquer meio, sem a autorização prévia do Cliente e/ou da SOPSEC SA

CÂMARA MUNICIPAL DE FELGUEIRAS

MAPA DE RUÍDO DO CONCELHO DE FELGEIRAS

MEMÓRIA DESCRITIVA

SOPSEC:

Sede Rua do Emissor, 110, 4400-436 V.N.Gaia, Portugal | T +351 227 718 800 | F +351 227 718 819 | sopsec@sopsec.pt

Lisboa Rua das Vigias, 2, piso 2, 2H, 1990-506 Lisboa, Portugal | delegacao.lisboa@sopsec.pt

Açores Rua Margarida de Chaves 34 A - R/C, 9500-088 Ponta Delgada, Portugal | T +351 296 281 130

Argélia : 42, Coopamina Rar Diaf Cheraga | 16 002 Argel, Argélia | Tel +351 938 623 785

Web www.sopsec.pt | sociedade anónima | capital social – 300.000,00€ | C.R.C.VNG – Cont. n.º 501993339

A SOPSEC é certificada pela ISO 9001 na Sede e na Delegação Lisboa

MEMÓRIA DESCRITIVA

Por solicitação do requerente foi a SOPSEC incumbida de proceder à elaboração do Mapa de Ruído para revisão do Plano Diretor Municipal do concelho de Felgueiras.

Este documento dá resposta às exigências da entidade licenciadora, devidamente enquadradas pela legislação existente.

Descreve-se a metodologia utilizada e apresentam-se as conclusões daí resultantes.

É complementado por um RNT que consta de documento próprio e destina-se a uma compreensão não especializada do estudo efetuado.

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	6
2. O MAPA DE RUÍDO E OS SEUS OBJECTIVOS	6
3. ÁREA DE ESTUDO: CONCELHO DE FELGUEIRAS	8
4. ENQUADRAMENTO LEGAL	9
5. METODOLOGIA.....	11
5.1. Processamento dos Mapas de Ruído	11
5.2. Indicadores de Ruído	12
5.3. Métodos de Cálculo	12
5.4. Informação Base	12
6. CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES DE RUÍDO	13
7. MONITORIZAÇÃO ACÚSTICA – Trabalho de Campo	14
8. VALIDAÇÃO DOS RESULTADOS.....	18
9. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS	18
9.1. Mapas de Ruído – Ln e Lden	18
9.2. Matriz de exposição.....	20
9.3. Classificação de zonas	20
9.4. Mapas e Matriz de sobre-exposição.....	21
10. SITUAÇÃO PREVISÍVEL.....	21
11. AVALIAÇÃO CRÍTICA DE RESULTADOS E CONCLUSÕES FINAIS	21
12. EQUIPA TÉCNICA.....	22

ANEXOS

Anexo 1	Dados de Tráfego
Anexo 2	Identificação das fontes industriais
Anexo 3	Mapa de ruído global - Ln
Anexo 4	Mapa de ruído global - Lden
Anexo 5	Mapa de ruído GIT – Ln
Anexo 6	Mapa de ruído GIT – Lden
Anexo 7	Mapa de ruído indústria – Ln
Anexo 8	Mapa de ruído indústria - Lden
Anexo 9	Classificação de zonas
Anexo 10	Mapa de sobre-exposição Global – Ln
Anexo 11	Mapa de sobre-exposição Global - Lden
Anexo 12	Mapa de sobre-exposição GIT – Ln
Anexo 13	Mapa de sobre-exposição GIT - Lden
Anexo 14	Mapa de sobre-exposição indústria- Ln
Anexo 15	Mapa de sobre-exposição Indústria - Lden

1. INTRODUÇÃO

A presente memória descritiva é uma peça integrante do Mapa de Ruído do Concelho de Felgueiras, onde se encontram descritas as condições de realização do mapa e ruído, os pressupostos considerados e os dados de entrada.

O mapa de ruído do concelho de Felgueiras realizou-se no âmbito da Revisão do Plano Diretor Municipal, que a Câmara Municipal de Felgueiras pretende levar a efeito.

2. O MAPA DE RUÍDO E OS SEUS OBJETIVOS

A temática do ruído já há muito é discutida e com a publicação do Regulamento Geral do Ruído – Decreto-Lei nº. 9/2007, de 17 de janeiro, surge a necessidade de proceder a uma atualização dos Mapas de Ruído, de modo a preservar a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações no que respeita à poluição sonora.

Entende-se por ruído um som desagradável ou indesejável para o ser humano, e pode definir-se como qualquer variação de pressão atmosférica que o ouvido humano pode detetar, seja no ar, na água ou em qualquer outro meio de propagação. Ao nível do Município, esse ruído é originado por diversas fontes, tais como: tráfego rodoviário, tráfego ferroviário, tráfego aéreo e atividades industriais.

De modo a proporcionar melhor qualidade de vida às populações, surge a necessidade de se conhecerem os níveis de ruído existentes em cada município, surgindo assim, os Mapas de Ruído (MR). As Câmaras Municipais elaboram os MR para apoiar a elaboração, alteração e revisão dos Planos Diretores Municipais (PDM) e dos Planos de Urbanização (PU).

A elaboração dos MR tem em conta a informação acústica adequada, nomeadamente, a obtida por técnicas de modelação apropriadas e/ou por recolha de dados acústicos realizada de acordo com técnicas de medição normalizadas.

O Mapa de Ruído do Concelho de Felgueiras representa os níveis de ruído existentes na área do Plano, visualizando-se as zonas que correspondem a determinadas classes de valores expressos em dB(A). O indicador mais utilizado na avaliação do ruído no MR é o nível sonoro contínuo equivalente ponderado A, LAeq, que traduz a situação média em termos de ruído.

Em termos legais, exige-se a todos os municípios a classificação do seu território em zona sensível e zona mista consoante a ocupação do território e para as quais são permitidos níveis de ruído diferentes.

ZONA SENSÍVEL – 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.

ZONA MISTA – 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.

De acordo com os limites máximos de exposição o DL n.º 9/2007 indica no ponto 1 do artigo 11.º o seguinte:

- As zonas mistas não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador Ln;
- As zonas sensíveis não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 45 dB(A), expresso pelo indicador Ln;
- As zonas sensíveis em cuja proximidade exista em exploração, à data da entrada em vigor do presente Regulamento, uma grande infraestrutura de transporte não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador Ln;
- As zonas sensíveis em cuja proximidade esteja projetada, à data da elaboração ou revisão do plano municipal de ordenamento do território, uma grande infraestrutura de transporte aéreo não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador Ln;
- As zonas sensíveis em cuja proximidade esteja projetada, à data da elaboração ou revisão do plano municipal de ordenamento do território, uma grande infraestrutura de transporte que não aéreo não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 60 dB(A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 50 dB(A), expresso pelo indicador Ln.

Refere também o ponto 3 do mesmo artigo o seguinte:

- Até à classificação das zonas sensíveis e mistas a que se referem os n.ºs 2 e 3 do artigo 6.º, para efeitos de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos recetores sensíveis os valores limite de Lden igual ou inferior a 63 dB(A) e Ln igual ou inferior a 53 dB(A).

O MR do Concelho de Felgueiras pretende ser uma ferramenta para a gestão e controlo da poluição sonora existente na área do plano, assim como apoiar a tomada de decisões sobre planeamento e ordenamento do território. Devendo, portanto, ser adotado na preparação dos instrumentos de ordenamento do território e na sua aplicação.

Pretende o MR fornecer informação de apoio para alcançar os seguintes objetivos:

- Preservar zonas com níveis sonoros regulamentares;
- Corrigir zonas com níveis sonoros não regulamentares;
- Criar zonas com níveis sonoros compatíveis com a classificação de zona de ruído.

3. ÁREA DE ESTUDO: CONCELHO DE FELGUEIRAS

Felgueiras é uma cidade portuguesa no distrito do Porto, região Norte e sub-região do Tâmega, inserida na freguesia de Margaride, Várzea, Lagares, Varziela e Moure. É sede de um município com 115,74 km² de área e 58 065 habitantes (2011), subdividido em 20 freguesias. O município é limitado a norte pelo município de Fafe, a nordeste por Celorico de Basto, a sueste por Amarante, a sudoeste por Lousada e a noroeste por Vizela e Guimarães.

Quadro 1 - Evolução demográfica no concelho de Felgueiras (fonte: Instituto Nacional de Estatística)

População do concelho de Felgueiras (1801 – 2011)								
1801	1849	1900	1930	1960	1981	1991	2001	2011
11 413	15 614	22 973	25 424	38 895	48 015	51 248	57 595	58 065

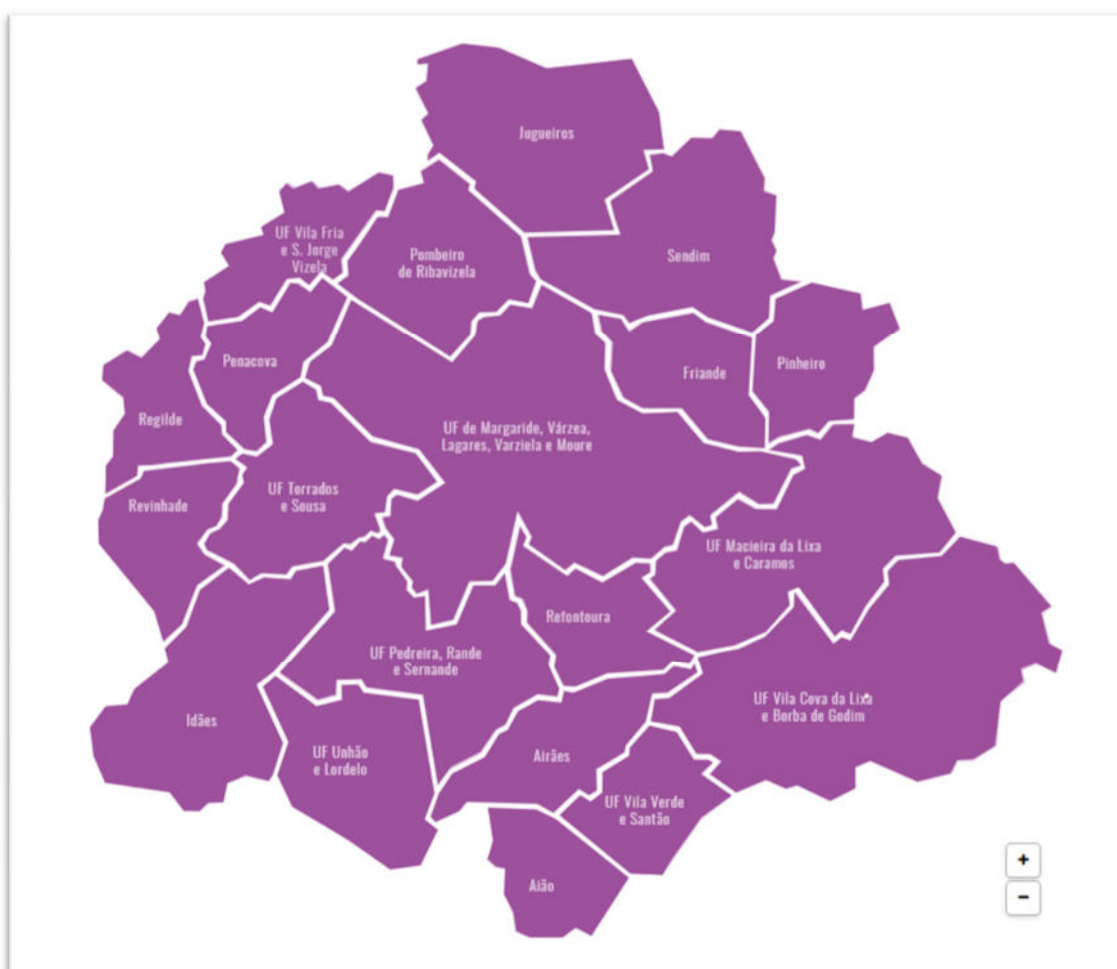


Figura 1 – Mapa do concelho de Felgueiras (adaptado, Câmara Municipal de Felgueiras)

4. ENQUADRAMENTO LEGAL

O diploma que enquadra a temática da prevenção do ruído e o controlo da poluição sonora visando a salvaguarda da saúde humana e o bem-estar das populações é o Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, que no seu anexo aprova o Regulamento Geral do Ruído (RGR).

No âmbito do estudo apresentado neste documento salienta-se o conteúdo dos seguintes artigos do RGR, designadamente:

Artigo 6.º - Planos municipais de ordenamento do território

1. *“Os planos municipais de ordenamento do território asseguram a qualidade do ambiente sonoro, promovendo a distribuição adequada dos usos do território, tendo em consideração as fontes de ruído existentes e previstas.”*
2. *“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.”*
3. *“A classificação de zonas sensíveis e de zonas mistas é realizada na elaboração de novos planos e implica a revisão ou alteração dos planos municipais de ordenamento do território em vigor.”*
4. *“Os municípios devem acautelar, no âmbito das suas atribuições de ordenamento do território, a ocupação dos solos com usos suscetíveis de vir a determinar a classificação da área como zona sensível, verificada a proximidade de infraestruturas de transporte existentes ou programadas.”*

Artigo 7.º - Mapas de ruído

1. *“As câmaras municipais elaboram mapas de ruído para apoiar a elaboração, alteração e revisão dos planos diretores municipais e dos planos de urbanização.”*
2. *“As câmaras municipais elaboram relatórios sobre recolha de dados acústicos para apoiar a elaboração, alteração e revisão dos planos de pormenor, sem prejuízo de poderem elaborar mapas de ruído sempre que tal se justifique.”*
3. *“Excetuam-se do disposto nos números anteriores os planos de urbanização e os planos de pormenor referentes a zonas exclusivamente industriais.”*
4. *“A elaboração dos mapas de ruído tem em conta a informação acústica adequada, nomeadamente a obtida por técnicas de modelação apropriadas ou por recolha de dados acústicos realizada de acordo com técnicas de medição normalizadas.”*
5. *“Os mapas de ruído são elaborados para os indicadores L_{den} e L_n reportados a uma altura de 4 m acima do solo.”*
6. *“Os municípios que constituam aglomerações com uma população residente superior a 100 000 habitantes e uma densidade populacional superior a 2500 habitantes/km² estão sujeitos à elaboração de mapas estratégicos de ruído, nos termos do disposto no Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho.”*

Artigo 11.º - Valores limite de exposição

1. *“Em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, devem ser respeitados os seguintes valores limite de exposição:”*
(segue-se um quadro-resumo com o conteúdo deste artigo)

Quadro 2 – Síntese das exigências regulamentares no critério dos valores limite de exposição

Classificação do Local	Tipo de Envolvente	Ruído Ambiente [dB(A)]	
		Lden	Ln
Zona mista	Toda a envolvente	≤ 65	≤ 55
Zona sensível	Caso geral	≤ 55	≤ 45
	Na proximidade de uma grande infraestrutura de transporte em exploração à data de entrada do RGR	≤ 65	≤ 55
	Na proximidade de uma grande infraestrutura de transporte aéreo em projeto à data de elaboração ou revisão do PMOT	≤ 65	≤ 55
	Na proximidade de uma grande infraestrutura de transporte não aéreo em projeto à data de elaboração ou revisão do PMOT	≤ 60	≤ 50
Recetores sensíveis isolados	Zonas não classificadas por estarem localizadas fora dos perímetros urbanos	Equiparam-se a zonas sensíveis ou mistas em função dos usos existentes na sua proximidade	
Zonas ainda não classificadas	Recetores sensíveis	≤ 63	≤ 53
Centros históricos (por opção do Município)	Espaços delimitados de zonas sensíveis ou mistas	Inferior em 5 dB (A) relativamente aos limites de zona	

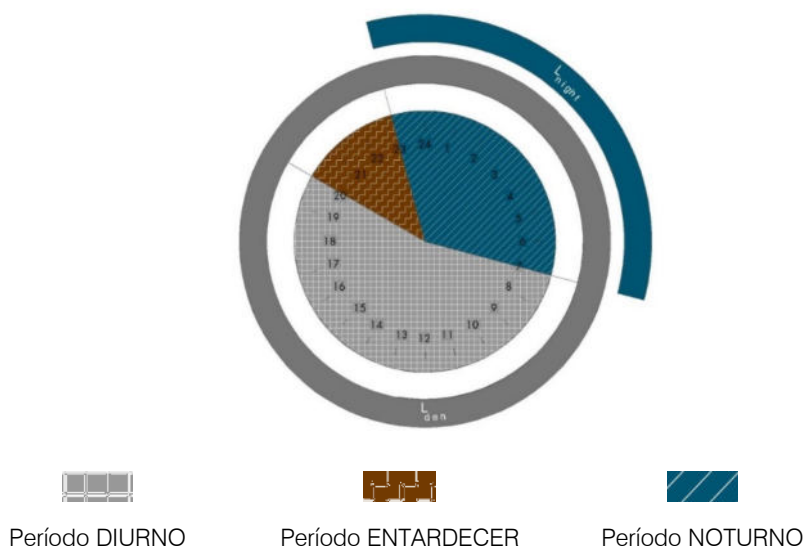


Figura 2 – Ilustração dos períodos de referência do RGR e dos indicadores de ruído utilizados

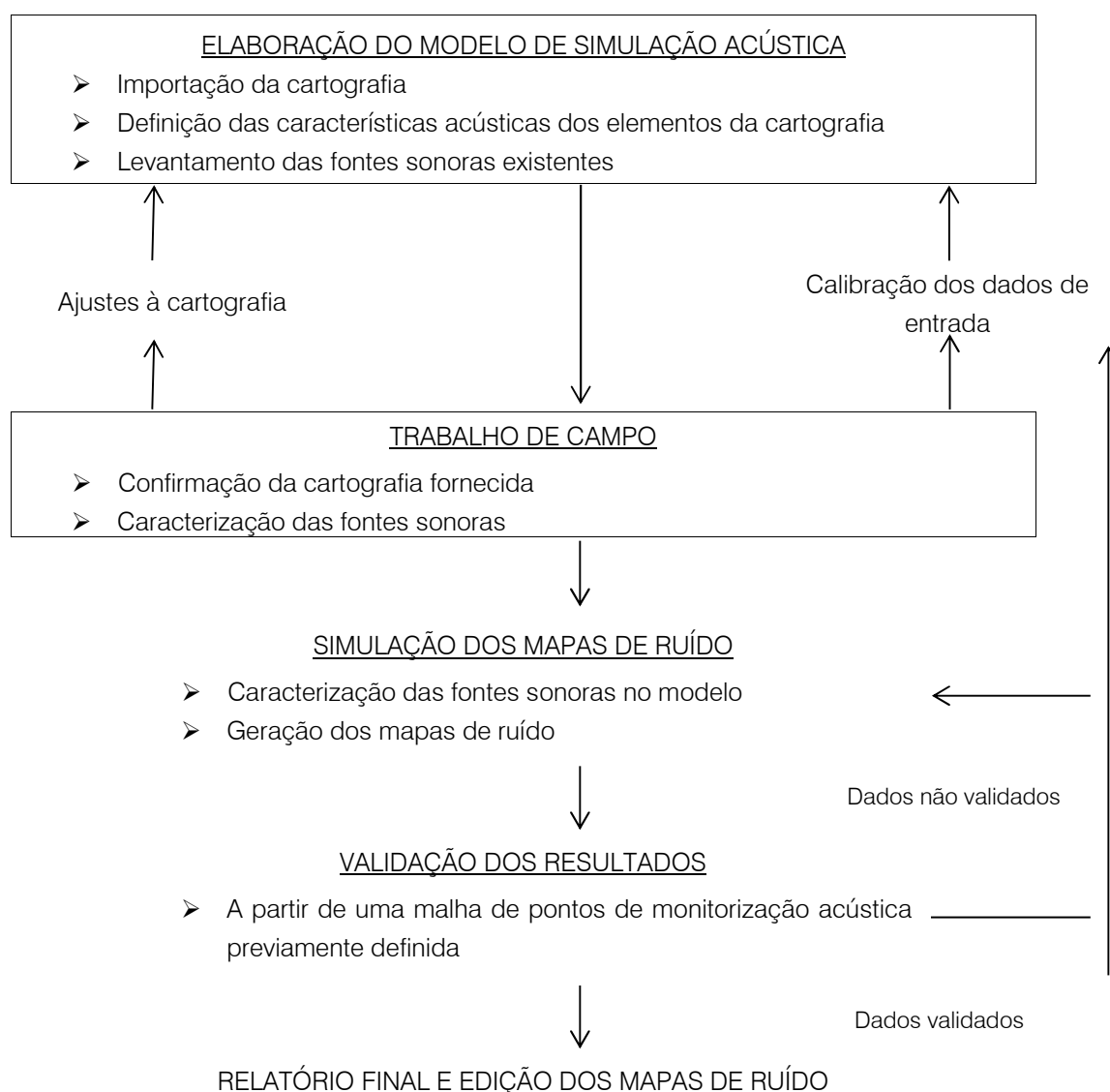
5. METODOLOGIA

A metodologia utilizada para a elaboração do mapa de ruído teve como referência o guia da Agência Portuguesa do Ambiente “Directrizes para a elaboração de Mapas de Ruído (versão 3 – dezembro 2011)”, bem como os diversos diplomas regulamentares e normativos neles referenciados.

A apresentação dos resultados dos mapas de ruído é efetuada através de áreas delimitadas por isófonas, cujas cores correspondem a classes de ruído definidas no documento. A organização dos dados digitais fornecidos foi efetuada de acordo com o proposto pelo guia da Agência Portuguesa do Ambiente “Recomendações para a Organização dos Mapas Digitais de Ruído (versão 3 – Dezembro 2011)”.

5.1. Processamento dos Mapas de Ruído

Apresenta-se um fluxograma no qual se tipifica todo o processo utilizado para a elaboração dos mapas de ruído, desde análise dos elementos da cartografia fornecidos pela Câmara Municipal de Felgueiras até à elaboração do Relatório Final e à edição dos respetivos Mapas de Ruído.



O programa de cálculo automático utilizado para a elaboração dos mapas de ruído é designado por PREDICTOR B&K TYPE 7810 – licença n.º 692008E0.

Trata-se de uma ferramenta informatizada destinada a moldar a propagação sonora no exterior.

A simulação dos mapas de ruído a partir da caracterização das fontes sonoras decorrente do trabalho de campo, materializa-se na prática por um processo iterativo necessário à correta definição das potências sonoras anuais das várias fontes de ruído, em que a validação dos resultados a partir de uma malha de pontos pré-definidos assume um papel preponderante.

5.2. Indicadores de Ruído

Todos os mapas de ruído são referentes aos indicadores de ruído noturno (L_n) e diurno-entardecer-noturno (L_{den}).

5.3. Métodos de Cálculo

Para a elaboração dos mapas de ruído municipais recomendam-se os métodos de cálculo referidos no Anexo II da DRA (Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho), na sua versão mais atual.

Para os mapas estratégicos de ruído, os métodos de cálculo referidos no Anexo II do DRA são obrigatórios, recomendando-se, contudo, a adoção das suas versões mais recentes.

5.4. Informação Base

Cartografia Base

Para a criação do modelo digital do terreno, a cartografia base inclui a altimetria do terreno (curvas de nível cotadas), a localização e altura do conjunto edificado existente (fornecida pelo cliente e complementada por observação no local), bem como o conjunto de obstáculos permanentes à propagação de ruído (edifícios, muros, taludes, acidentes geográficos). Note-se que tal como o referido no guia da APA, a cartografia base deve reportar-se a uma área de estudo superior à área abrangida pelo mapa de ruído, dado que poderão existir fontes sonoras que apesar de localizadas fora da área do mapa de ruído, podem ter influência nos níveis sonoros aí verificados.

Dados demográficos

Utilizaram-se os dados demográficos referentes aos censos de 2011.

Escala de Trabalho

As escalas de trabalho:

- 1:25 000 para os mapas de ruído que englobam toda a área geográfica em estudo;

6. CARACTERIZAÇÃO DAS FONTES DE RUÍDO

Tráfego Rodoviário

O ruído de tráfego rodoviário revelou ser a principal fonte emissora a nível concelhio, sendo de destacar as seguintes particularidades:

- Existência de grandes infraestruturas de transporte (GIT), que influenciam o cenário acústico concelhio. De acordo com a Tabela das Grandes Infraestruturas de Transporte Rodoviário, disponibilizada para Agência Portuguesa do Ambiente, no concelho de felgueiras identifica-se a A11/IP9: Vizela-Felgueiras; Felgueiras – Lousada, cuja concessionária é a entidade Auto-Estradas do Norte, S.A.;
- As rodovias identificadas com maior produção de ruído são a EN 107 e a EN 104 resultantes quer do maior número de veículos que nelas circulam quer da velocidade média de circulação;
- A generalidade das rodovias identificadas possui duas faixas de rodagem, uma largura de aproximadamente 7 metros, com declives variáveis atendendo à elevada heterogeneidade orográfica do concelho;
- O pavimento tipo identificado é o betuminoso liso, sendo que as zonas mais degradadas apresentavam características de betão de cimento ou betuminoso rugoso;
- No centro urbano de Felgueiras identificam-se troços de via revestidos a blocos de calçada de textura fina, tendo igualmente sido aplicada correção correspondente.

No anexo 1 encontram-se os dados de tráfego considerados para a simulação do Mapa de Ruído.

Tráfego Ferroviário

No concelho de Felgueiras não existe ferrovia.

Ruído de Aeronaves

No concelho de Felgueiras não existem infraestruturas aeroportuárias de carácter permanente

Ruído Industrial

Consideraram-se 13 fontes industriais (quadro 3) na elaboração no MR, situadas nas freguesias de Sendim, União de freguesias de Cila Verde e Santão e na união de freguesias de Vila Cova da Liz e Borba de Godim.

Quadro 3 – Potência Sonora das fontes industriais

Fontes Industriais		
#	Descrição	Lw / m²
01	FERFOR	70,00
02	FERFOR	60,00
03	HENRIQUE OLIVEIRA - TRANSFORMAÇÃO GARNITO/PEDRA	63,00
04	FUNDICAO ALTO DA LIXA 46/01	54,00
05	JOSE FERNANDO SILVEIRA RIBEIRO - ARMAZEM METALURGIA	71,00
06	HENRIQUE OLIVEIRA - TRANSFORMAÇÃO GARNITO/PEDRA	70,00
07	MECFOR- FERANANDO COSTA LEITE - METALURGICA	72,00
08	MECFOR- FERANANDO COSTA LEITE - METALURGICA	70,00
09	ALEXANDRINO COSTA MENDES	69,00
10	ALEXANDRINO COSTA MENDES	69,00
11	PREMAFE 13-E/89 E 768/01	72,00
12	PREMAFE	63,00
13	PREMAFE	70,00

Para as indústrias considerou-se uma área de influência máxima de 1 quilómetro. As fontes industriais encontram-se identificadas no anexo 2.

7. MONITORIZAÇÃO ACÚSTICA – TRABALHO DE CAMPO

OBJETIVO DA MONITORIZAÇÃO ACÚSTICA

Caracterização dos níveis de ruído ambiente representativos da situação específica de ruído do concelho de Felgueiras, bem como as principais fontes de ruído que condicionam o campo sonoro instalado, mediante a utilização de uma malha de pontos fixa alargada para o concelho em geral e uma malha de pontos fixos adensada para a cidade de Felgueiras.

METODOLOGIA

O procedimento adotado baseou-se nas especificações técnicas (aplicáveis) da normalização portuguesa, nomeadamente a NP ISO 1996: 2011 – Acústica: Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente, bem como nas diversas recomendações técnicas da Agência Portuguesa do Ambiente (APA) e do Instituto Português de Acreditação (IPAC).

DATAS E PERÍODOS DE MEDIÇÃO

As medições dos níveis sonoros realizaram-se nos dias 15, 16 e 17 de junho de 2015 / 07, 09 e 10 de Julho de 2015 / 09, 14 e 15 de Setembro de 2015 nos três períodos de referência, diurno, entardecer e noturno.

CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

As condições meteorológicas durante os períodos de medição não obstaram à sua realização, designadamente pela ausência de chuva e de velocidade de vento inferior a 5 m/s.

ALTURA DOS PONTOS DE MEDIÇÃO

De acordo com o n.º 5 do Artigo 7.º do RGR e as indicações da APA, a altura dos pontos de medição deve reportar-se a 4 metros acima do solo, em virtude dos mapas serem calculados a esta altura.

EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

SONÓMETRO INTEGRADOR	• <u>Marca</u> : Brüel & Kjaer / 2626176
	• <u>Modelo</u> : 2250
	• <u>Classe de Precisão</u> : I
	• <u>Microfone</u> : Brüel & Kjaer / 02638621
	• <u>Certificado de Calibração</u> : CACV945/15
	• <u>Certificado de Verificação</u> : 245.70/15.33968
OUTROS EQUIPAMENTOS	• Calibrador / 02686646
	• Tripé de fixação portátil
	• Programa de transferência de dados e folha de cálculo para tratamento de dados

LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO

Foi definida uma malha de monitorização para caracterizar os níveis de ruído, na qual até ao momento foram realizadas medições em 8 pontos (R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7 e R8).

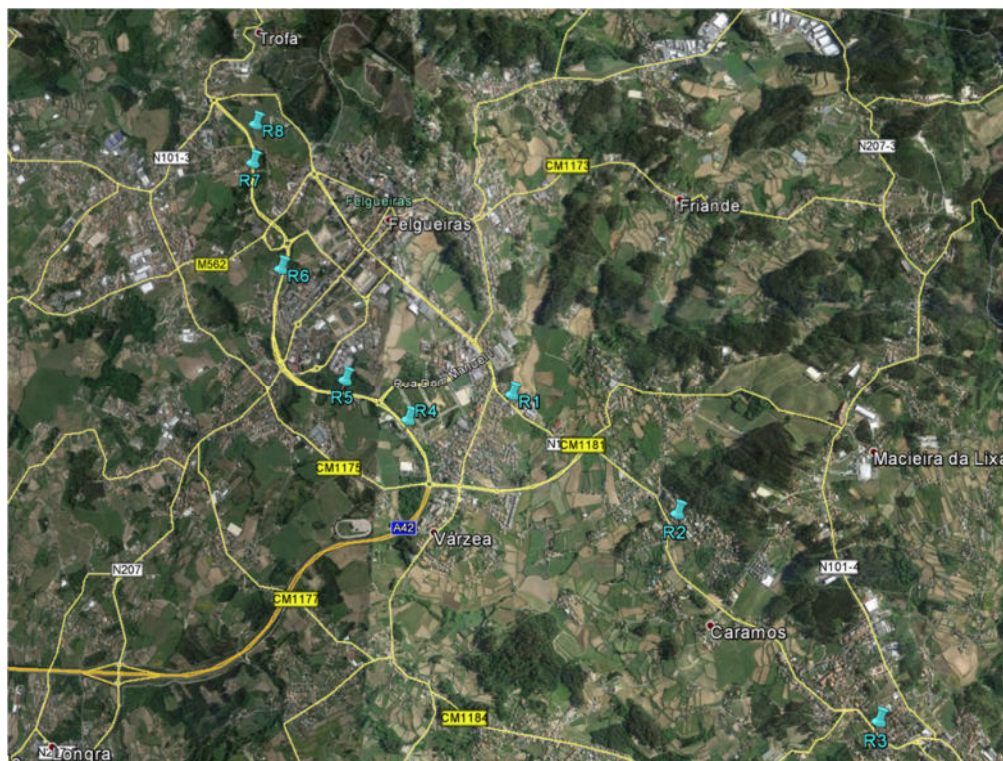


Figura 3 – Localização aproximada dos locais de medição (adaptado Google Earth)

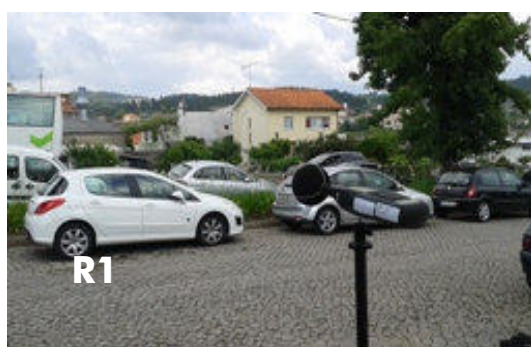




Figura 4 – Registo fotográfico e localização dos pontos de medição (R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7 e R8)

RESULTADOS DAS MEDIÇÕES

Indicador base de ruído: L_{Aeq} – nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, dB(A).

Indicadores de ruído afetos a períodos de referência: L_d (ou L_{dia}); L_e (ou $L_{entardecer}$); L_n (ou L_{noite}); L_{den}

O tratamento algébrico dos resultados medidos, de modo a obter valores médios para os vários indicadores de ruído, foi efetuado recorrendo às expressões apresentadas no glossário técnico.

Quadro 4 – Indicador de ruído DIURNO L_d , valores médios dos níveis sonoros dB(A)

DIURNO					
Ponto de medição	Data da medição	Intervalo de tempo de observação	Intervalo de tempo de medição	L_{Aeq} dB(A)	Principais fontes de ruído observadas
R1	15-06-2015	07:00 - 20:00	00:45	57,6	- Ruído de tráfego rodoviário;
R2	15-06-2015	07:00 - 20:00	00:45	61,9	- Ruído de tráfego rodoviário;
R3	15-06-2015	07:00 - 20:00	00:45	63,3	- Ruído de tráfego rodoviário;
R4	07-07-2015	07:00 - 20:00	00:45	62,8	- Ruído de tráfego rodoviário;
R5	07-07-2015	07:00 - 20:00	00:45	62,2	- Ruído de tráfego rodoviário;
R6	07-07-2015	07:00 - 20:00	00:45	60,5	- Ruído de tráfego rodoviário;
R7	09-09-2015	07:00 - 20:00	00:45	55,2	- Ruído de tráfego rodoviário;
R8	09-09-2015	07:00 - 20:00	00:45	57,4	- Ruído de tráfego rodoviário;

Quadro 5 – Indicador de ruído do ENTARDECER Le, valores médios dos níveis sonoros dB(A)

ENTARDECER					
Ponto de medição	Data da medição	Intervalo de tempo de observação	Intervalo de tempo de medição	L _{Aeq} dB(A)	Principais fontes de ruído observadas
R1	16-06-2015	20:00 - 23:00	00:35	58,6	- Ruído de tráfego rodoviário;
R2	16-06-2015	20:00 - 23:00	00:35	59,1	- Ruído de tráfego rodoviário;
R3	16-06-2015	20:00 - 23:00	00:35	60,9	- Ruído de tráfego rodoviário;
R4	09-07-2015	20:00 - 23:00	00:35	61,6	- Ruído de tráfego rodoviário;
R5	09-07-2015	20:00 - 23:00	00:35	61,6	- Ruído de tráfego rodoviário;
R6	09-07-2015	20:00 - 23:00	00:35	54,1	- Ruído de tráfego rodoviário;
R7	14-09-2015	20:00 - 23:00	00:35	51,8	- Ruído de tráfego rodoviário;
R8	14-09-2015	20:00 - 23:00	00:35	54,9	- Ruído de tráfego rodoviário;

Quadro 6 – Indicador de ruído NOTURNO Ln, valores médios dos níveis sonoros dB(A)

NOTURNO					
Ponto de medição	Data da medição	Intervalo de tempo de observação	Intervalo de tempo de medição	L _{Aeq} dB(A)	Principais fontes de ruído observadas
R1	16-06-2015	23:00 - 07:00	00:35	57,7	- Ruído de tráfego rodoviário;
R2	17-06-2015	23:00 - 07:00	00:35	54,8	- Ruído de tráfego rodoviário;
R3	17-06-2015	23:00 - 07:00	00:35	55,2	- Ruído de tráfego rodoviário;
R4	09-07-2015	23:00 - 07:00	00:35	57,1	- Ruído de tráfego rodoviário;
R5	10-07-2015	23:00 - 07:00	00:35	56,7	- Ruído de tráfego rodoviário;
R6	10-07-2015	23:00 - 07:00	00:35	47,1	- Ruído de tráfego rodoviário;
R7	15-09-2015	23:00 - 07:00	00:35	47,3	- Ruído de tráfego rodoviário;
R8	14-09-2015	23:00 - 07:00	00:35	52,2	- Ruído de tráfego rodoviário;

Quadro 7 – Indicadores de ruído nos pontos de medição analisados

Ponto de medição	Valor médio do Indicador do Ruído, LAeq (dB(A))			Índice de Ruído diurno-entardecer-noturno, Lden
	DIURNO, Ld	ENTARDECER, Le	NOTURNO, Ln	
R1	58 (59,4)	59 (57,8)	58 (57,6)	64 (64,2)
R2	62 (60,3)	59 (57,8)	55 (53,7)	63 (62)
R3	63 (63,8)	61 (61,3)	55 (55,5)	64 (64,8)
R4	63 (61,5)	62 (61,4)	57 (55,1)	65 (63,8)
R5	62 (62,5)	62 (61,6)	57 (58,1)	65 (65,7)
R6	61 (61,2)	54 (55,8)	47 (48)	59 (60,3)
R7	55 (56,5)	52 (53,4)	47 (48,6)	56 (57,6)
R8	57 (55)	55 (57,7)	52 (52,9)	60 (60,2)

() Valor obtido por simulação no MR.

8. VALIDAÇÃO DOS RESULTADOS

De acordo com as diretrizes da APA na elaboração de mapas de ruído, um fator essencial de forma a conferir robustez aos mapas de ruído produzidos, prende-se com a validação de resultados. O processo de validação traduz-se na prática por uma comparação dos valores apresentados (calculados) nos mapas de ruído com valores de medições representativos de intervalos de tempo de longa duração (um ano), permitindo assim validar simultaneamente a qualidade dos dados de entrada e os algoritmos de cálculo do modelo de simulação utilizado.

Ainda de acordo coma APA, a seleção dos locais para validação pode seguir os seguintes critérios: influência predominante de um só tipo de fonte, valores previstos próximos ou que ultrapassem os regulamentares (zonas críticas), no perímetro da zona urbanizada mais próxima da fonte, e resultados aparentemente duvidosos.

Neste caso concreto a seleção dos pontos de validação procurou atingir os seguintes critérios:

- Validação dos dados de potência sonora das principais vias de tráfego rodoviário do concelho de Felgueiras, que determinem em grande medida os resultados dos mapas de ruído calculados;
- Garantir a validade espacial do mapa de ruído em toda a área geográfica do concelho de Felgueiras, definindo uma malha de validação alargada.

O critério de validação, de acordo com a APA, é que as simulações desenvolvidas podem ser aceites caso a diferença entre os valores calculados (retirados dos mapas de ruído elaborados) e os valores medidos não ultrapassem ± 2 dB(A).

9. APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

9.1. Mapas de Ruído – Ln e Lden

Nas figuras 5 e 6, encontram-se as representações gráficas dos mapas de ruído globais para os períodos Ln e Lden, respetivamente.

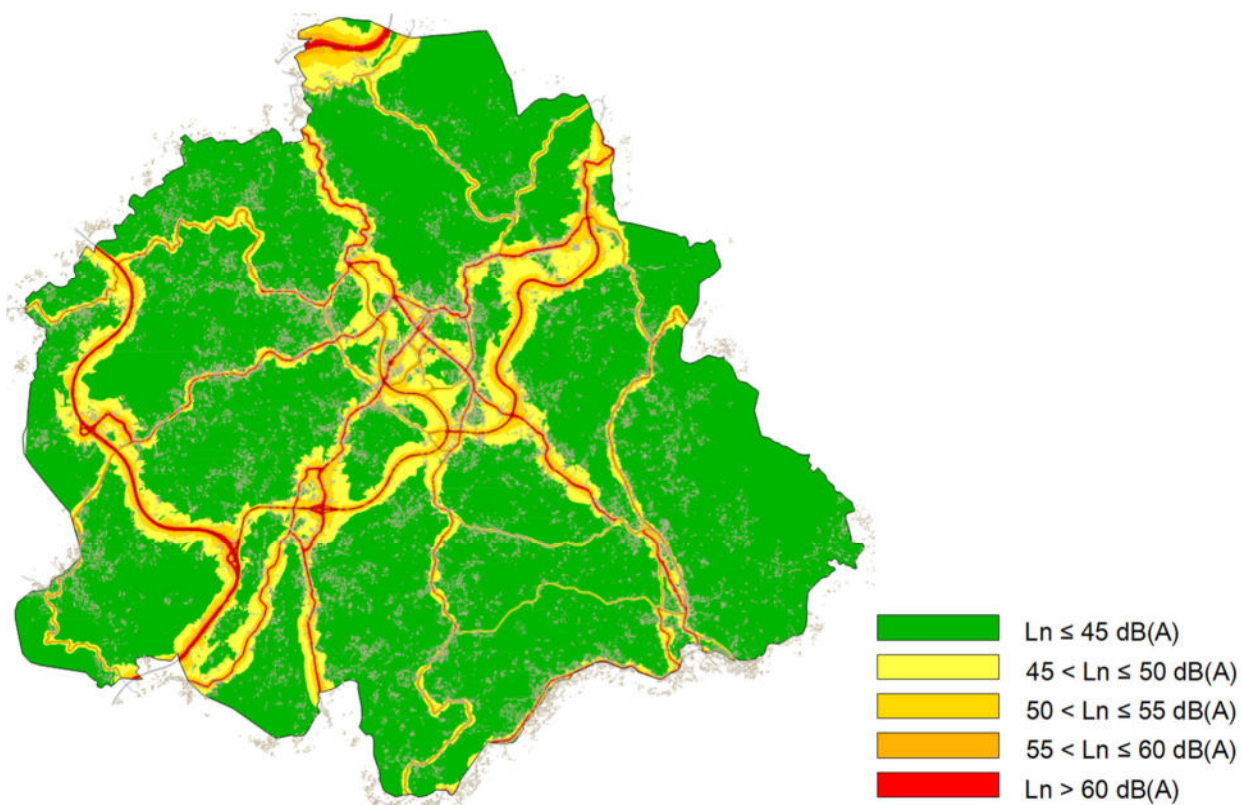


Figura 5 - Representação gráfica do Mapa de Ruído Global - L_n

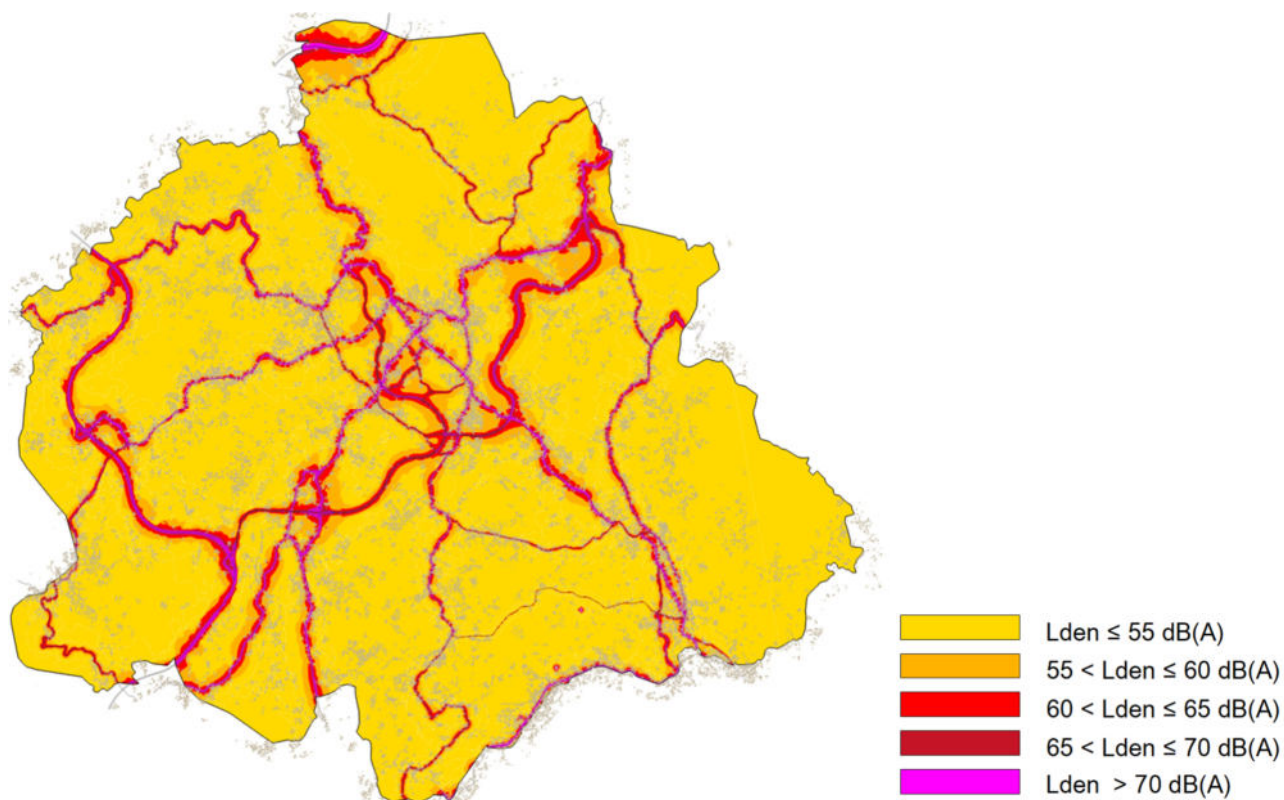


Figura 6 - Representação gráfica do Mapa de Ruído Global - L_{den}

Os mapas de ruído relativos aos períodos L_n e L_{den} encontram-se em anexo ao presente documento, nomeadamente:

- Anexos 3 e 4, mapas de ruído globais, L_n e L_{den} , incluindo ruído rodoviário e ruído industrial;
- Anexos 5 e 6, mapas de ruído, L_n e L_{den} , relativos às grandes infraestruturas de transporte (A11/IP9);
- Anexos 7 e 8, mapas de ruído, L_n e L_{den} , relativos ao ruído industrial;

As legendas dos mapas de ruído estão de acordo com as indicações presentes nas diretrizes emitidas pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA).

9.2. Matriz de exposição

Nos quadros 8 e 9 encontra-se a estimativa da população exposta aos vários níveis sonoros.

Quadro 8 – Matriz de exposição ao ruído no período L_n .

Número estimado de pessoas - Número estimado de pessoas - Período L_n			
L_n (dB(A))	Tráfego Rodoviário		Indústria
	IT simuladas	GIT	
0 a 45	42 161	2 277	1032
45 a 50	8 516	257	24
50 a 55	5 123	99	12
55 a 60	2 004	6	0
60 +	261	0	0

Quadro 9 – Matriz de exposição ao ruído no período L_{den} .

Número estimado de pessoas - Número estimado de pessoas - Período L_{den}			
L_{den} (dB(A))	Tráfego Rodoviário		Indústria
0 a 55	42 722	2 448	1076
55 a 60	7 458	133	15
60 a 65	5 400	58	13
65 a 70	2 297	0	0
70+	188	0	0

9.3. Classificação de zonas

No concelho de Felgueiras foram classificadas todas as áreas urbanas como áreas como Zona mistas, sendo o restante território considerado como zona não classificada.

No anexo 9 encontram-se representadas as áreas classificadas como “zona mista”. Esta classificação abrange um total de 50 830 habitantes do concelho de Felgueiras.

9.4. Mapas e Matriz de sobre-exposição

Os mapas de sobre-exposição encontram-se em anexo ao presente documento, nomeadamente:

- Anexos 10 e 11, mapas de sobre-exposição globais, Ln e Lden, incluindo ruído rodoviário e ruído industrial;
- Anexos 12 e 13, mapas de sobre-exposição relativos às grandes infraestruturas de transporte (A11/IP9), Ln e Lden;
- Anexos 14 e 15, mapas de sobre-exposição, Ln e Lden, relativos ao ruído industrial;

Nos quadros 10 e 11, encontra-se a estimativa do número de habitantes em zonas de sobre-exposição, nos períodos Ln e Lden.

Quadro 10 - Matriz de sobre-exposição ao ruído no período Ln.

Matriz de sobre-exposição – Número estimado de pessoas - Período Ln			
Δ (dB(A))	Tráfego Rodoviário		Industrial
	IT simuladas	GIT	
$\Delta \leq 0$	48 637	1 374	1051
$0 < \Delta \leq 5$	1 948	6	0
$\Delta > 5$	245	0	0

Quadro 11 - Matriz de sobre-exposição ao ruído no período Lden.

Matriz de sobre-exposição – Número estimado de pessoas - Período Lden			
Δ (dB(A))	Tráfego Rodoviário		Industrial
	IT simuladas	GIT	
$\Delta \leq 0$	48 427	1 380	1059
$0 < \Delta \leq 5$	2 219	0	0
$\Delta > 5$	184	0	0

10. SITUAÇÃO PREVISÍVEL

Considera-se que não haverá alterações significativas no volume do tráfego, pelo que se considera que o ambiente sonoro não irá sofrer alterações relevantes. Desta forma, considera-se que os mapas de ruído apresentados são representativos da situação previsível.

11. AVALIAÇÃO CRÍTICA DE RESULTADOS E CONCLUSÕES FINAIS

Os dados utilizados para o cálculo dos Mapas de Ruído foram disponibilizados pela Câmara Municipal de Felgueiras. Salienta-se que os mapas de ruído calculados correspondem a valores médios dos níveis sonoros anuais, pelo que há uma normal variabilidade do nível sonoro ao longo do ano, sobretudo, associada à variação do volume de tráfego que depende de vários fatores. A análise dos resultados também deverá considerar eventuais incertezas.

A principal fonte de ruído no concelho é o tráfego rodoviário, que contribui para que cerca de 4% da população se encontre em zonas de sobre-exposição, para os indicadores Ln e Lden. Verifica-se que é na União de freguesias de Margaride, Várzea, Lagares, Varziela e Moure onde há uma maior sobre-exposição ao ruído. O município de Felgueiras deverá implementar um Plano Municipal de Redução de Ruído (PMRR), de forma a diminuir a população afetada.

Relativamente ao ruído industrial, não se verificam situações de sobre-exposição, uma vez que no período noturno a atividade industrial é reduzida.

Para as Grandes infraestruturas de transporte (GIT), segundo a Agência Portuguesa do Ambiente (APA), identifica-se a A11/IP9. Verificam-se situações pontuais de sobre-exposição no período noturno, que devem ser alvo de avaliação no local, uma vez que podem estar relacionadas com a precisão dos métodos de cálculo do mapa de ruído. A gestão desta infraestrutura é da responsabilidade da entidade Auto-Estradas do Norte, S.A.

12. EQUIPA TÉCNICA

Autoria: André Cordeiro, Eng.º do Ambiente;

Coordenação: Rui Calejo, Eng.º Civil;

Colaboração: Carla Firmino, Secretária;

Verificação: Rui Calejo, Eng.º Civil.

ANEXO 1 – Dados de tráfego das vias rodoviárias consideradas nos mapas de ruído do concelho de Felgueiras

Nome	Qlv/h(d)	Vlv (D)	Qhv/h (D)	Vhv(D)	Qlv/h(E)	Vlv(E)	Qhv/h (E)	Vhv(E)	Qlv/h (N)	Vlv(N)	Qhv/h(N)	Vhv (N)
1 - A11	250	50	15	50	150	50	20	50	50	50	4	50
1 - A11	250	50	15	50	150	50	20	50	50	50	4	50
100-NOA11	651	50	65	50	506	50	45	50	215	50	10	50
101-RUAMFS	400	50	8	50	250	50	6	50	40	50	1	50
102-RUAGSP	512	50	20	50	366	50	14	50	75	50	2	50
103-RUAJBL	600	50	25	50	400	50	17	50	62	50	1	50
104-EN207	250	90	15	90	150	90	20	90	50	90	4	90
104-EN207	250	90	15	90	150	90	20	90	50	90	4	90
105-EN207	250	50	15	50	150	50	20	50	50	50	4	50
107-EN101	85	90	5	90	60	90	3	90	9	90	1	90
107-EN101	338	90	10	90	237	90	7	90	34	90	1	90
107-EN101	250	90	15	90	150	90	20	90	50	90	4	90
107-EN101	85	90	5	90	60	90	3	90	9	90	1	90
107-EN101	85	90	5	90	60	90	3	90	9	90	1	90
107-EN101	85	90	5	90	60	90	3	90	9	90	1	90
107-EN101	250	90	15	90	150	90	20	90	50	90	4	90
108-EN101	250	90	15	90	150	90	20	90	50	90	4	90
108-EN101	250	90	15	90	150	90	20	90	50	90	4	90
108-EN101	250	90	15	90	150	90	20	90	50	90	4	90
108-EN101	250	90	15	90	150	90	20	90	50	90	4	90
12-AV MM	400	50	20	50	300	50	15	50	84	50	2	50
13-AV MM	400	50	20	50	300	50	15	50	84	50	2	50

ANEXO 1 – Dados de tráfego das vias rodoviárias consideradas nos mapas de ruído do concelho de Felgueiras

Nome	Qlv/h(d)	Vlv (D)	Qhv/h (D)	Vhv(D)	Qlv/h(E)	Vlv(E)	Qhv/h (E)	Vhv(E)	Qlv/h (N)	Vlv(N)	Qhv/h(N)	Vhv (N)
14-AV REPU	769	50	38	50	564	50	28	50	154	50	5	50
15-CM1171	200	50	10	50	140	50	7	50	20	50	1	50
16-CM1175	200	50	10	50	140	50	7	50	20	50	1	50
17-CM1175	200	50	10	50	140	50	7	50	20	50	0	0
18-CM1175	200	50	10	50	140	50	7	50	20	50	0	0
2 - NOA11	326	40	20	40	234	40	13	40	49	40	1	40
21 - EM562	326	50	20	50	234	50	14	50	49	50	1	50
22 - EM562	326	50	20	50	234	50	14	50	49	50	1	50
26 - EM562	700	50	35	50	502	50	25	50	105	50	3	50
27-EM564	600	50	36	50	430	50	28	50	90	50	2	50
28-EM564	600	50	36	50	430	50	28	50	90	50	2	50
29 - EM564	400	50	24	50	287	50	17	50	60	50	2	50
3 - NOA11	326	40	20	40	234	40	13	40	49	40	1	40
30 - EM564	252	50	15	50	181	50	10	50	38	50	1	50
31-EM564-3	145	50	10	50	102	50	7	50	38	50	1	50
32-EM564-3	145	50	10	50	102	50	7	50	15	50	1	50
33-EN101	800	50	30	70	660	50	20	70	100	50	5	70
35-EN101	1073	40	53	40	751	40	37	40	107	40	3	40
36-EN101	550	50	27	50	385	50	19	50	55	50	1	50
38-EN101	998	50	60	50	732	50	44	50	200	50	6	50
38-EN101	998	50	60	50	732	50	44	50	200	50	6	50
39-EN101	600	50	36	50	430	50	28	50	90	50	2	50
4 - NOA11	326	40	20	40	234	40	13	40	49	40	1	40

ANEXO 1 – Dados de tráfego das vias rodoviárias consideradas nos mapas de ruído do concelho de Felgueiras

Nome	Qlv/h(d)	Vlv (D)	Qhv/h (D)	Vhv(D)	Qlv/h(E)	Vlv(E)	Qhv/h (E)	Vhv(E)	Qlv/h (N)	Vlv(N)	Qhv/h(N)	Vhv (N)
40-EN101	1305	50	78	50	957	50	41	50	261	50	8	50
41-EN101	1305	50	78	50	957	50	41	50	261	50	8	50
44-EN101	1305	50	78	50	957	50	41	50	261	50	8	50
45-EN101	819	50	49	50	601	50	36	50	164	50	3	50
46 - EN101	819	50	49	50	601	50	36	50	164	50	3	50
47 - EN101	400	50	32	50	280	50	22	50	40	50	2	50
48 - EN101	725	50	43	50	508	50	30	50	73	50	2	50
49 - EN101	400	50	32	50	280	50	22	50	40	50	2	50
5 - A11	1360	120	120	90	1067	120	96	90	483	120	30	90
5 - A11	1360	120	120	90	1067	120	96	90	483	120	30	90
50 - EN15	900	50	99	50	630	50	69	50	90	50	4	50
52-EN15	500	50	55	50	350	50	38	50	50	50	2	50
53-EN207	1171	50	70	50	859	50	52	50	234	50	7	50
54 - EN207	1171	40	70	40	859	40	52	40	234	40	7	40
55 - EN207	572	40	42	40	427	40	30	40	135	40	4	40
56 - EN207	819	50	98	50	601	50	66	50	164	50	8	50
56 - EN207	819	50	98	50	601	50	66	50	164	50	8	50
57-EN207	950	50	57	50	697	50	41	50	190	50	6	50
58-EN207	600	30	36	30	440	30	26	30	120	30	4	30
6 - A11	251	120	24	90	200	120	18	90	90	120	5	90
6 - A11	251	120	24	90	200	120	18	90	90	120	5	90
60-EN207	600	30	36	30	440	30	26	30	120	30	4	30
61-EN207	1171	50	70	50	859	50	52	50	234	50	7	50

ANEXO 1 – Dados de tráfego das vias rodoviárias consideradas nos mapas de ruído do concelho de Felgueiras

Nome	Qlv/h(d)	Vlv (D)	Qhv/h (D)	Vhv(D)	Qlv/h(E)	Vlv(E)	Qhv/h (E)	Vhv(E)	Qlv/h (N)	Vlv(N)	Qhv/h(N)	Vhv (N)
62-EN207	1171	50	70	50	859	50	52	50	234	50	7	50
63 - EN207	820	50	49	50	601	50	36	50	164	50	5	50
64 - EN207	820	50	49	50	601	50	36	50	164	50	5	50
65 - EN207	464	50	50	50	340	50	30	50	93	50	3	50
66 - EN207	250	50	15	50	175	50	10	50	25	50	1	50
68 - EN207	700	50	56	50	500	50	40	50	140	50	6	50
69 - EN207	291	50	23	50	204	50	16	50	29	50	1	50
7 - A11	413	120	37	90	324	120	30	90	147	120	9	90
7 - A11	413	120	37	90	324	120	30	90	147	120	9	90
73-EN101	132	70	7	70	97	70	5	70	27	70	1	70
74-EN101	329	50	36	50	242	50	26	50	68	50	5	50
74-EN101	329	50	36	50	242	50	26	50	68	50	5	50
78 - EN207	650	50	70	50	500	50	50	50	200	50	9	50
79 - EN207	380	70	41	70	280	70	30	70	80	70	10	70
8 - A7	406	120	24	90	320	120	19	90	145	120	4	90
8 - A7	406	120	24	90	320	120	19	90	145	120	4	90
80-EN101	491	50	39	50	344	50	28	50	49	50	2	50
81 - NO207	325	80	35	80	252	80	25	80	107	80	4	80
82 - NO207	56	80	11	80	43	80	4	80	18	80	1	80
83 - NO207	325	80	35	80	252	80	25	80	107	80	4	80
84 - NO207	56	80	11	80	43	80	4	80	18	80	1	80
85 - NO207	381	50	41	40	280	50	28	40	135	50	5	40
86-ROT207	448	50	49	40	344	50	34	40	135	50	5	40

ANEXO 1 – Dados de tráfego das vias rodoviárias consideradas nos mapas de ruído do concelho de Felgueiras

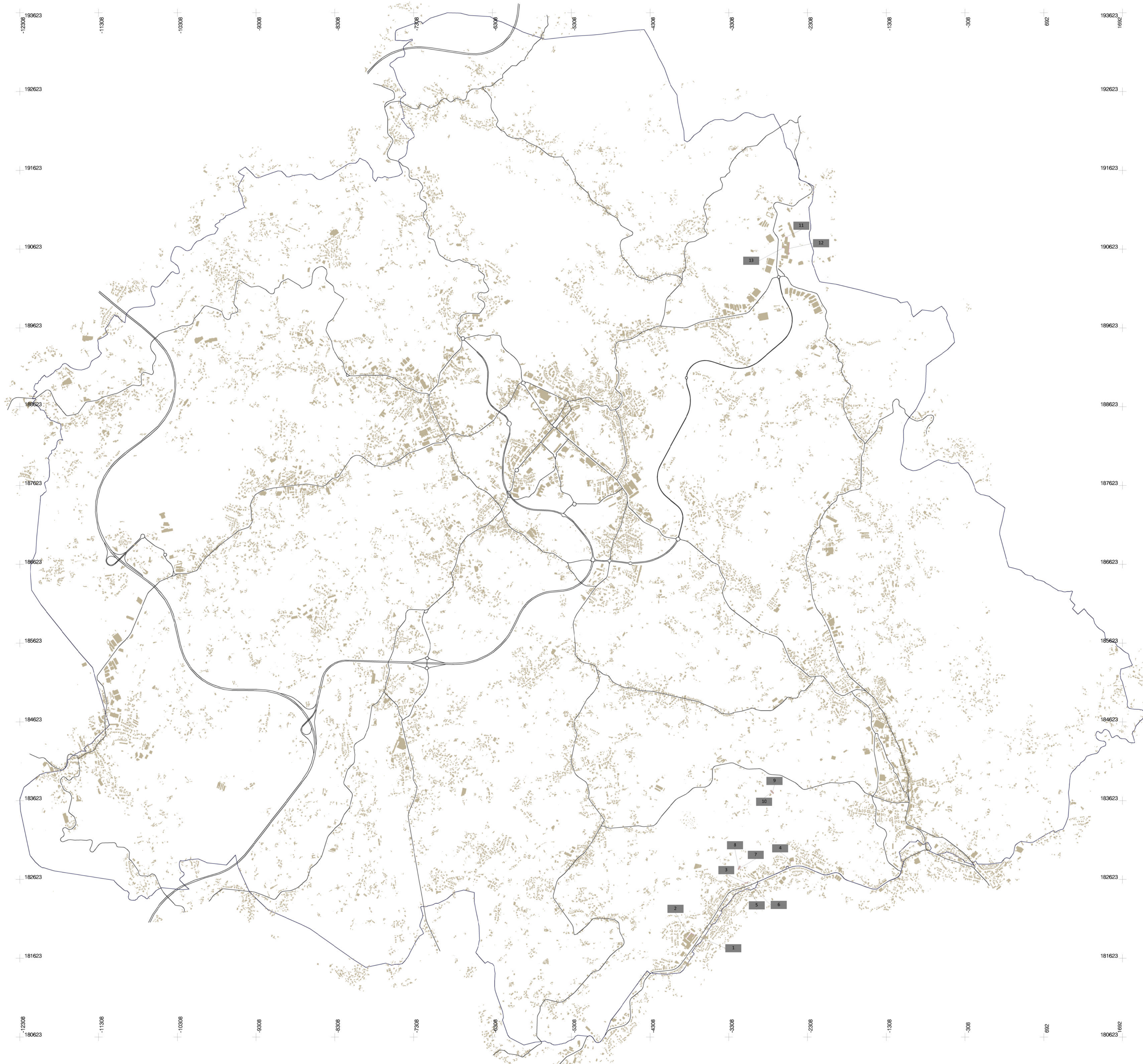
Nome	Qlv/h(d)	Vlv (D)	Qhv/h (D)	Vhv(D)	Qlv/h(E)	Vlv(E)	Qhv/h (E)	Vhv(E)	Qlv/h (N)	Vlv(N)	Qhv/h(N)	Vhv (N)
86-ROT207	448	50	49	40	344	50	34	40	135	50	5	40
89-NOA11	126	40	13	40	98	40	10	40	42	40	2	40
9-AV ML	672	50	27	50	470	50	18	50	67	50	2	50
90-NOA11	338	40	37	40	263	40	26	70	112	40	4	40
91 - NOA11	126	40	13	40	98	40	10	40	42	40	2	40
92-NOA11	464	50	51	50	361	50	36	50	154	50	6	50
94- NOA11	123	40	13	40	96	40	10	40	41	40	2	40
95-NOA11	202	40	22	40	157	40	16	40	67	40	3	40
96- NOA11	123	40	13	40	96	40	10	40	67	40	3	40
97- NOA11	325	40	35	40	253	40	25	40	108	40	5	40
98-NOA11	325	50	32	50	250	50	25	50	55	50	5	50
98-NOA11	325	50	32	50	250	50	25	50	55	50	5	50
99-NOA11	651	50	65	50	506	50	45	50	215	50	10	50
CM 1184	150	50	7	50	105	50	5	50	15	50	0	0
EN 101	100	50	10	50	50	50	5	50	20	50	0	0
M514	200	50	10	50	140	50	7	50	20	50	1	50
M5141	200	50	10	50	140	50	7	50	20	50	1	50
M5142	200	50	10	50	140	50	7	50	20	50	1	50
RUA D.M I	100	50	10	50	50	50	5	50	20	50	2	0
Rua Frei Lucas de Sousa	100	50	10	50	50	50	5	50	20	50	0	0
Rotunda 1	385	40	22	30	284	40	15	30	80	40	4	30
Variante entre rotunda 1 e nó	385	50	22	40	284	50	15	40	80	50	4	40

ANEXO 1 – Dados de tráfego das vias rodoviárias consideradas nos mapas de ruído do concelho de Felgueiras

Nome	Qlv/h(d)	Vlv (D)	Qhv/h (D)	Vhv(D)	Qlv/h(E)	Vlv(E)	Qhv/h (E)	Vhv(E)	Qlv/h (N)	Vlv(N)	Qhv/h(N)	Vhv (N)
Variante entre nó e rotunda 1	385	50	22	40	284	50	15	40	80	50	4	40
Nó	385	40	22	30	284	40	15	30	80	40	4	30
Variante entre nó e rotunda 2	385	50	22	40	284	50	15	40	80	50	4	40
Variante entre rotunda 2 e nó	385	50	22	40	284	50	15	40	80	50	4	40
Rotunda 2	385	40	22	30	284	40	15	30	80	40	4	30

LEGENDA:

Qlv/h(D)	Número de veículos ligeiros por hora – Período Diurno
Vlv (D)	Velocidade média em km/h – Período Diurno
Qhv/h (D)	Número de veículos pesados por hora – Período Diurno
Vhv(D)	Velocidade média em km/h – Período Diurno
Qlv/h(E)	Número de veículos ligeiros por hora – Período Entardecer
Vlv(E)	Velocidade média em km/h – Período Entardecer
Qhv/h (E)	Número de veículos pesados por hora – Período Entardecer
Vhv(E)	Velocidade média em km/h – Período Entardecer
Qlv/h (N)	Número de veículos ligeiros por hora – Período Noturno
Vlv(N)	Velocidade média em km/h – Período Noturno
Qhv/h(N)	Número de veículos pesados por hora – Período Noturno
Vhv (N)	Velocidade média em km/h – Período Noturno



Fontes Industriais		
#	Descrição	Lw / m²
01	FERFOR	70,00
02	FERFOR	60,00
03	HENRIQUE OLIVEIRA - TRANSFORMAÇÃO GARNITO/PEDRA	63,00
04	FUNDICAO ALTO DA LIXA 46/01	54,00
05	JOSE FERNANDO SILVEIRA RIBEIRO - ARMAZEM METALURGIA	71,00
06	HENRIQUE OLIVEIRA - TRANSFORMAÇÃO GARNITO/PEDRA	70,00
07	MECFOR- FERANANDO COSTA LEITE - METALURGICA	72,00
08	MECFOR- FERANANDO COSTA LEITE - METALURGICA	70,00
09	ALEXANDRINO COSTA MENDES	69,00
10	ALEXANDRINO COSTA MENDES	69,00
11	PREMAFE 13-E/89 E 768/01	72,00
12	PREMAFE	63,00
13	PREMAFE	70,00

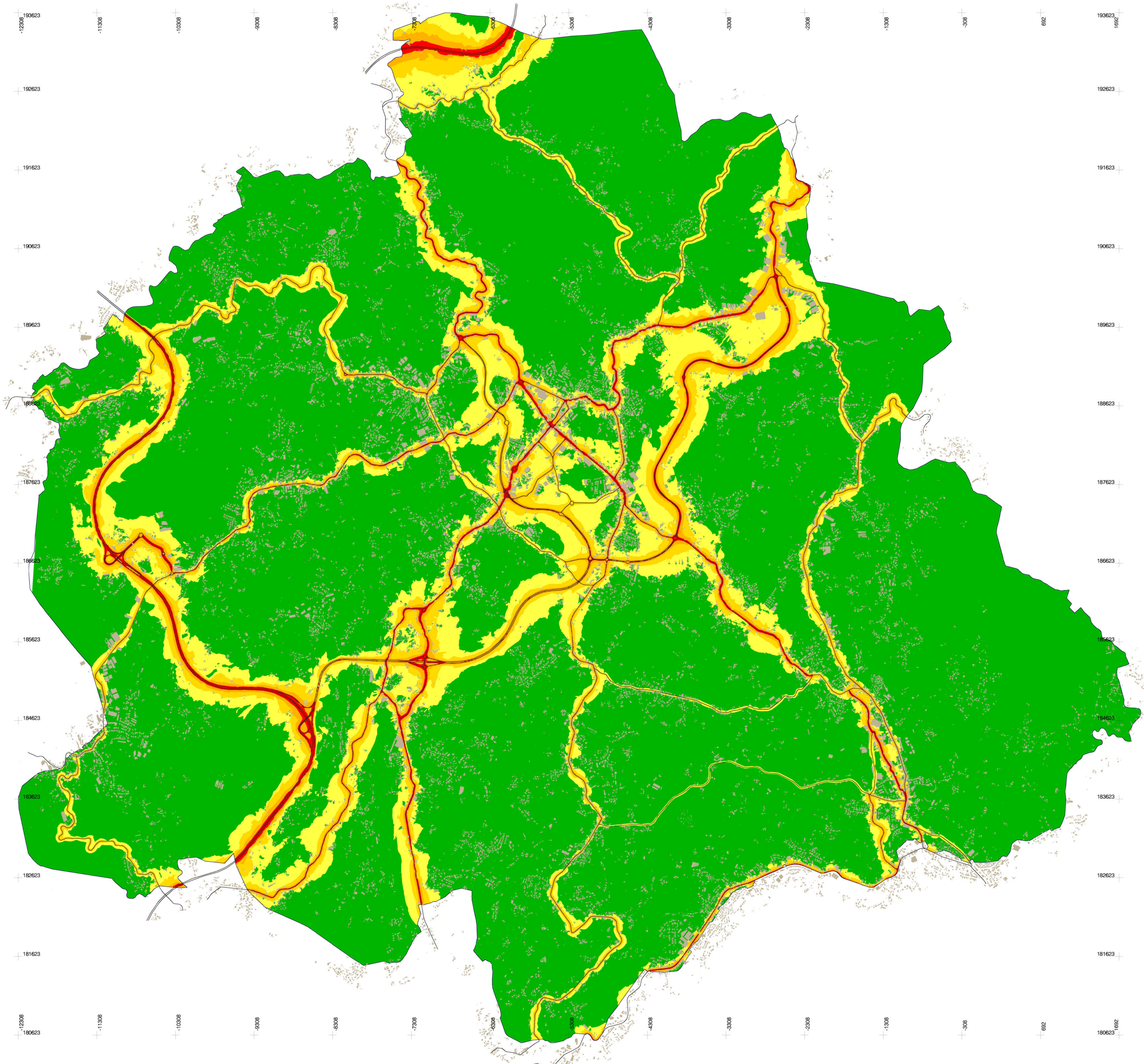
SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS

EPSG:3763 - ETRS89 / Portugal TM06 - Projetado

Unidade: metros

N

[illegible]



CLASSE DE NÍVEIS SONOROS	
	$L_n \leq 45 \text{ dB(A)}$
	$45 < L_n \leq 50 \text{ dB(A)}$
	$50 < L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$
	$55 < L_n \leq 60 \text{ dB(A)}$
	$L_n > 60 \text{ dB(A)}$

LEGENDA	
	Vias Rodoviárias
	Limite do Concelho
	Edifícios

OPÇÕES DE CÁLCULO	
Altura de cálculo - 4m	
Malha de cálculo - 10x10m	
Fontes Sonoras - Tráfego rodoviário	
- Unidades industriais	

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS
EPSG:3763 - ETRS89 / Portugal TM06 - Projetado
Unidade: metros



Reservados todos os direitos. Este documento foi preparado para os fins enunciados, respeitando as instruções do Cliente. Não pode ser copiado, reproduzido ou usado em qualquer forma sem a autorização prévia do Cliente ou da SOPSEC SA.

A SOPSEC é certificada no âmbito consultoria, coordenação e elaboração de projetos de engenharia, gestão e monitorização, coordenação de segurança e gestão ambiental em empreendimentos, avaliação ambiental em fase de projeto.



Cliente:

Câmara Municipal de Felgueiras

Obra:

Mapa de Ruído

Fase:

Revisão do PDM - Mapa de Ruído

Especialidade:

Acústica Ambiental

Sub-especialidade:

Revisão	Descrição	Desenhado	Data
0	Revisão do PDM - Mapa de Ruído	P.R.	Jan. 2021

Título: Mapa Global - Ln Escala: Esc.1:25000

5965 07 MR 001.0

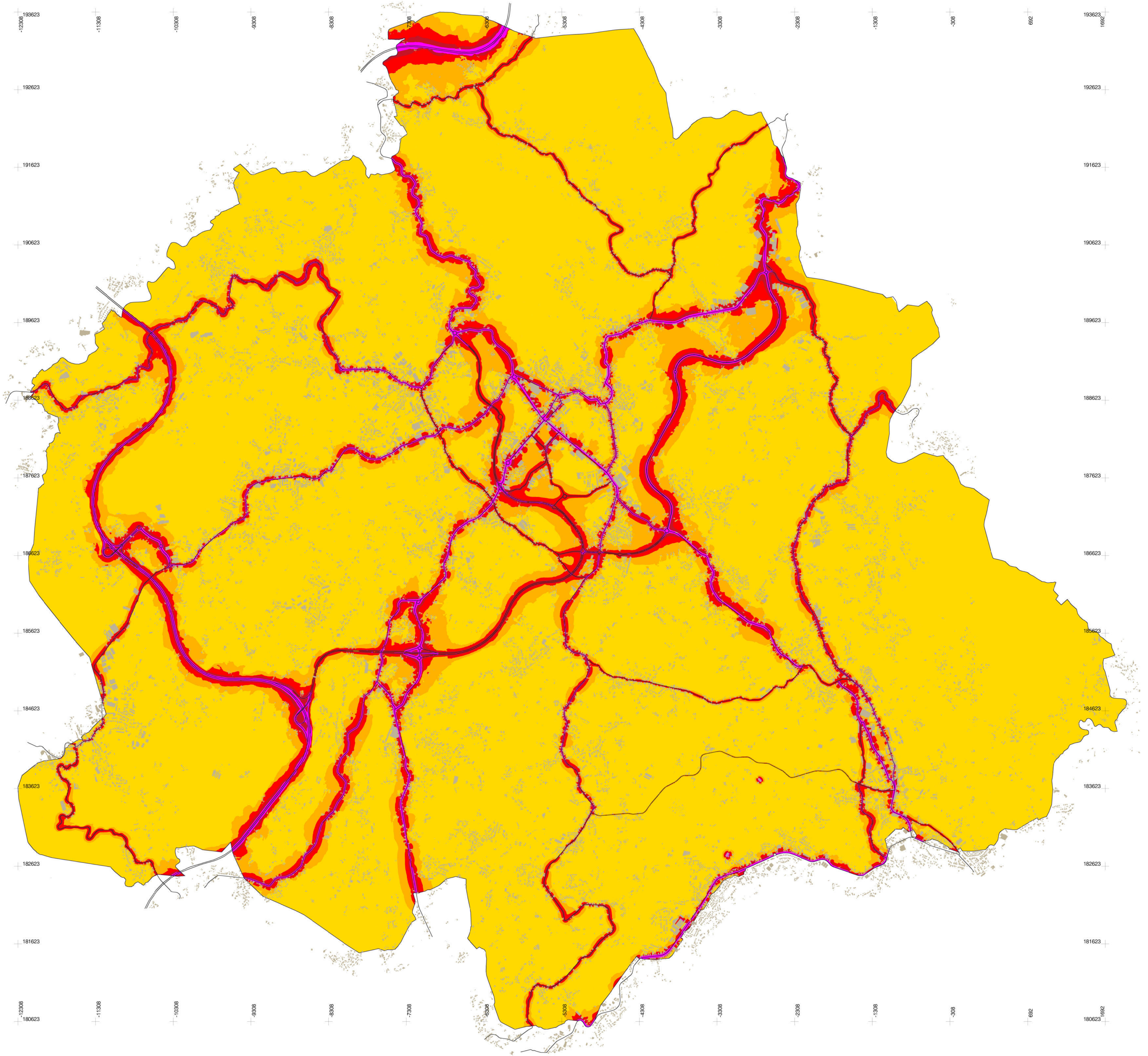
Equipa técnica:
coordenou: Rui Calejo
projetou: André Cordeiro
desenhou: Pedro Ribeiro
verificou: Rui Calejo

Técnico responsável

Última gravação por: pedro ribeiro
Nome do ficheiro: 05_MR_GLOBAL_LN
Data de impressão: 26.01.2021
Formato: A1



Desenho Assistido por Computador - AutoCAD 2014, Reg. Nº 393-70061576

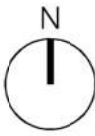


CLASSE DE NÍVEIS SONOROS	
	Lden ≤ 55 dB(A)
	55 < Lden ≤ 60 dB(A)
	60 < Lden ≤ 65 dB(A)
	65 < Lden ≤ 70 dB(A)
	Lden > 70 dB(A)

LEGENDA	
	Vias Rodoviárias
	Limite do Concelho
	Edifícios

OPÇÕES DE CÁLCULO	
Altura de cálculo - 4m	
Malha de cálculo - 10x10m	
Fontes Sonoras - Tráfego rodoviário	
- Unidades industriais	

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS
EPSG:3763 - ETRS89 / Portugal TM06 - Projetado
Unidade: metros



Acústica Ambiental



Reservados todos os direitos. Este documento foi preparado para os fins especificados, respeitando as instruções do Cliente. Não pode ser copiado, reproduzido ou usado em parte, ou comunicado a terceiros por qualquer meio, sem a autorização prévia do Cliente ou da SOPSEC SA.

A SOPSEC é certificada no âmbito consultoria, coordenação e elaboração de projetos de engenharia, gestão e fiscalização, coordenação de segurança e gestão ambiental em empreendimentos, avaliação ambiental em fase de projeto.



Cliente:

Câmara Municipal de Felgueiras

Obra:

Mapa de Ruído

Fase:

Revisão do PDM - Mapa de Ruído

Especialidade:

Acústica Ambiental

Sub-especialidade:

Revisão	Descrição	Desenhado	Data
0	Revisão do PDM - Mapa de Ruído	P.R.	Jan. 2021

Título: Mapa Global - Lden Escala: Esc.1:25000

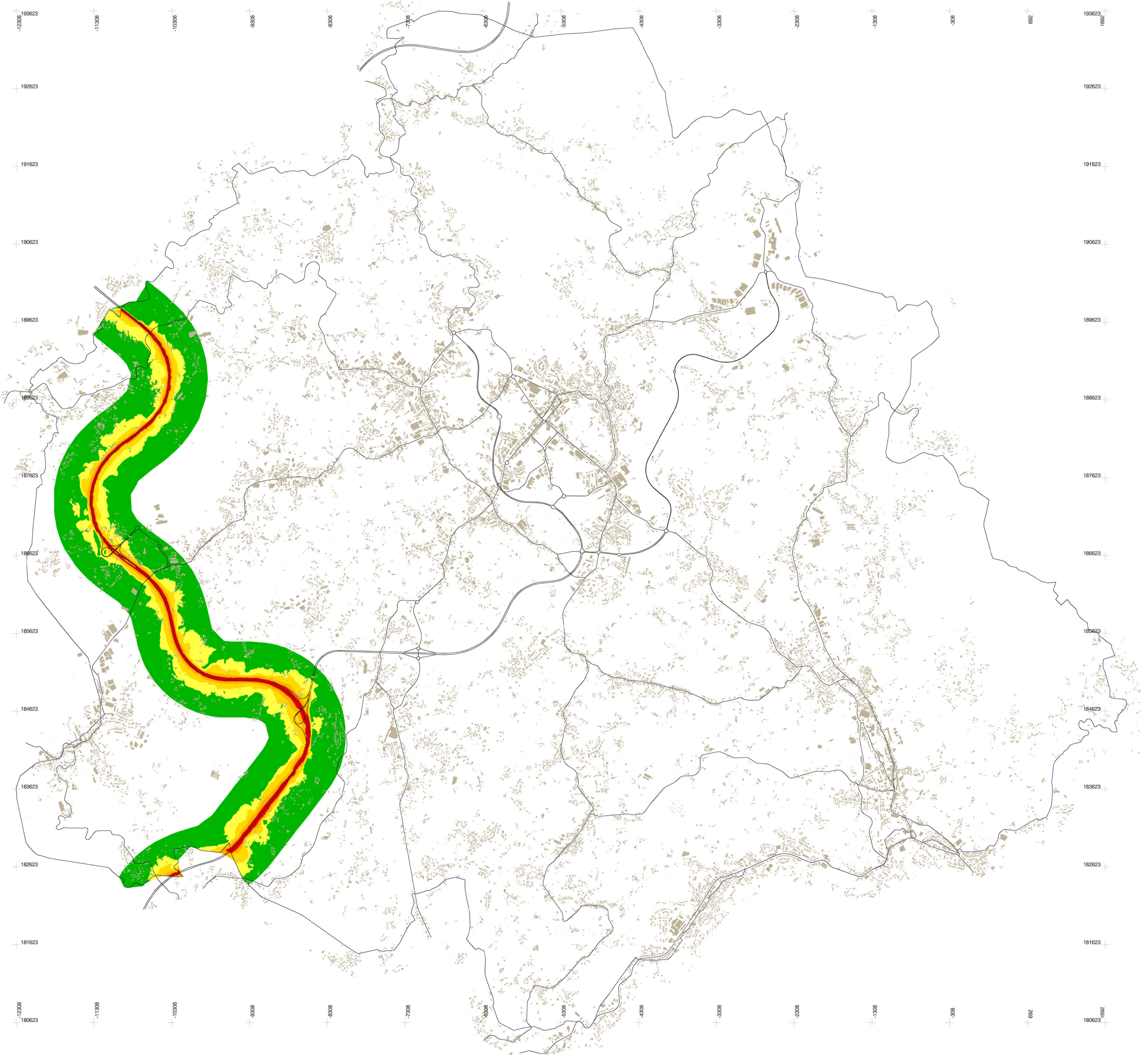
5965 07 MR 002.0

Equipa técnica:
coordenou: Rui Calejo
projetou: André Cordeiro
desenhou: Pedro Ribeiro
verificou: Rui Calejo

Técnico responsável

Última gravação por: pedro.ribeiro
Nome do ficheiro: 06_MR_GLOBAL_LDEN
Data de impressão: 26.01.2021
Formato: A1

Desenho Assistido por Computador - AutoCAD 2014, Reg. Nº 393.70061576



CLASSE DE NÍVEIS SONOROS	
	$L_n \leq 45 \text{ dB(A)}$
	$45 < L_n \leq 50 \text{ dB(A)}$
	$50 < L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$
	$55 < L_n \leq 60 \text{ dB(A)}$
	$L_n > 60 \text{ dB(A)}$

LEGENDA	
	Vias Rodoviárias
	Limite do Concelho
	Edifícios

OPÇÕES DE CÁLCULO	
Altura de cálculo - 4m	
Malha de cálculo - 10x10m	
Fontes Sonoras - Tráfego rodoviário	

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS
EPSG:3763 - ETRS89 / Portugal TM06 - Projetado
Unidade: metros



Acústica Ambiental



SOPSEC

Reservados todos os direitos. Este documento foi preparado para os fins enunciados, respeitando as instruções do Cliente. Não pode ser copiado, reproduzido ou usado em parte, ou comunicado a terceiros por qualquer meio, sem a autorização prévia do Cliente ou da SOPSEC SA.

A SOPSEC é certificada no âmbito: consultoria, coordenação e elaboração de projetos de engenharia, gestão e fiscalização, coordenação de segurança e gestão ambiental em empreendimentos, avaliação aspectos ambientais em fase de projeto.



Cliente:

Câmara Municipal de Felgueiras

Cobra:

Mapa de Ruído

Fase:

Revisão do PDM - Mapa de Ruído

Especialidade:

Acústica Ambiental

Sub-especialidade:

Revisão	Descrição	Desenhado	Data
0	Revisão do PDM - Mapa de Ruído	P.R.	Jan. 2021

Título: Escala:

GIT A11/IP9 - Ln Esc.1:25000

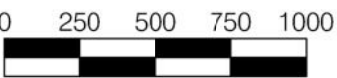
5965 07 MR 003.0

Código: Esp: Fase: Número rev:

Equipa técnica:
coordenou: Rui Calejo
projetou: André Cordeiro
desenhou: Pedro Ribeiro
verificou: Rui Calejo

Técnico responsável

Última gravação por: pedro ribeiro
Nome do ficheiro: 07_GIT_A11_IP9_N
Data de impressão: 26.01.2021
Formato: A1





OPÇÕES DE CÁLCULO
Altura de cálculo - 4m
Malha de cálculo - 10x10m
Fontes Sonoras - Tráfego rodoviário

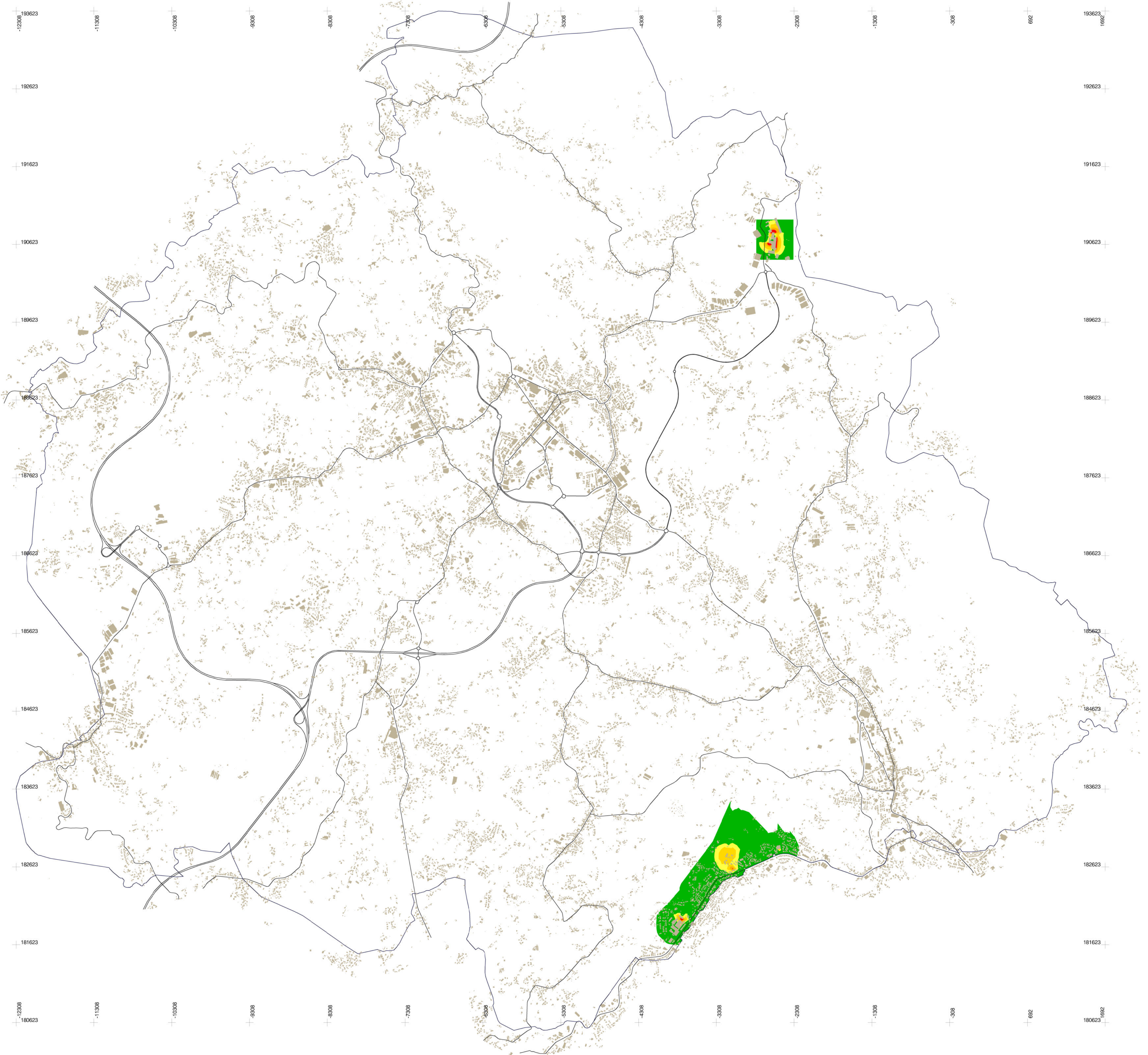
A diagram of a circle with a vertical line segment extending from the center to the top edge. The letter 'N' is positioned above the line segment.



Última gravação por: **pedro.ribeiro** Data de impressão: 26/01/2016

Última gravação por: pedro.ribeiro
Nome do ficheiro: 08_GIT_A11_IP9_LDEN

Desenho Assistido por Computador - AutoCAD 2014, Reg. Nº 393-70061576



CLASSE DE NÍVEIS SONOROS	
	$L_n \leq 45$ dB(A)
	$45 < L_n \leq 50$ dB(A)
	$50 < L_n \leq 55$ dB(A)
	$55 < L_n \leq 60$ dB(A)
	$L_n > 60$ dB(A)

LEGENDA	
	Vias Rodoviárias
	Limite do Concelho
	Edifícios

OPÇÕES DE CÁLCULO	
Altura de cálculo - 4m	
Malha de cálculo - 10x10m	
Fontes Sonoras - Unidades industriais	

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS
EPSG:3763 - ETRS89 / Portugal TM06 - Projetado
Unidade: metros



Acústica Ambiental



SOPSEC

Reservados todos os direitos. Este documento foi preparado para os fins enunciados, respeitando as instruções do Cliente. Não pode ser copiado, reproduzido ou usado em parte, ou comunicado a terceiros por qualquer meio, sem a autorização prévia do Cliente ou da SOPSEC SA.
A SOPSEC é certificada no âmbito: consultoria, coordenação e elaboração de projetos de engenharia, gestão e fiscalização, coordenação de segurança e gestão ambiental em empreendimentos, avaliação ambiental em fase de projeto.



Cliente:

Câmara Municipal de Felgueiras

Cobra:

Mapa de Ruído

Fase:

Revisão do PDM - Mapa de Ruído

Especialidade:

Acústica Ambiental

Sub-especialidade:

Revisão	Descrição	Desenhado	Data
0	Revisão do PDM - Mapa de Ruído	P.R.	Jan. 2021

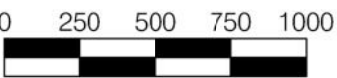
Título: Mapa de Ruído industrial - Ln
Escala: Esc.1:25000

5965 07 MR 005.0

Equipa técnica:
coordenou: Rui Calejo
projetou: André Cordeiro
desenhou: Pedro Ribeiro
verificou: Rui Calejo

Técnico responsável

Última gravação por: pedro ribeiro
Nome do ficheiro: 09_MR_IND_N
Data de impressão: 26.01.2021
Formato: A1



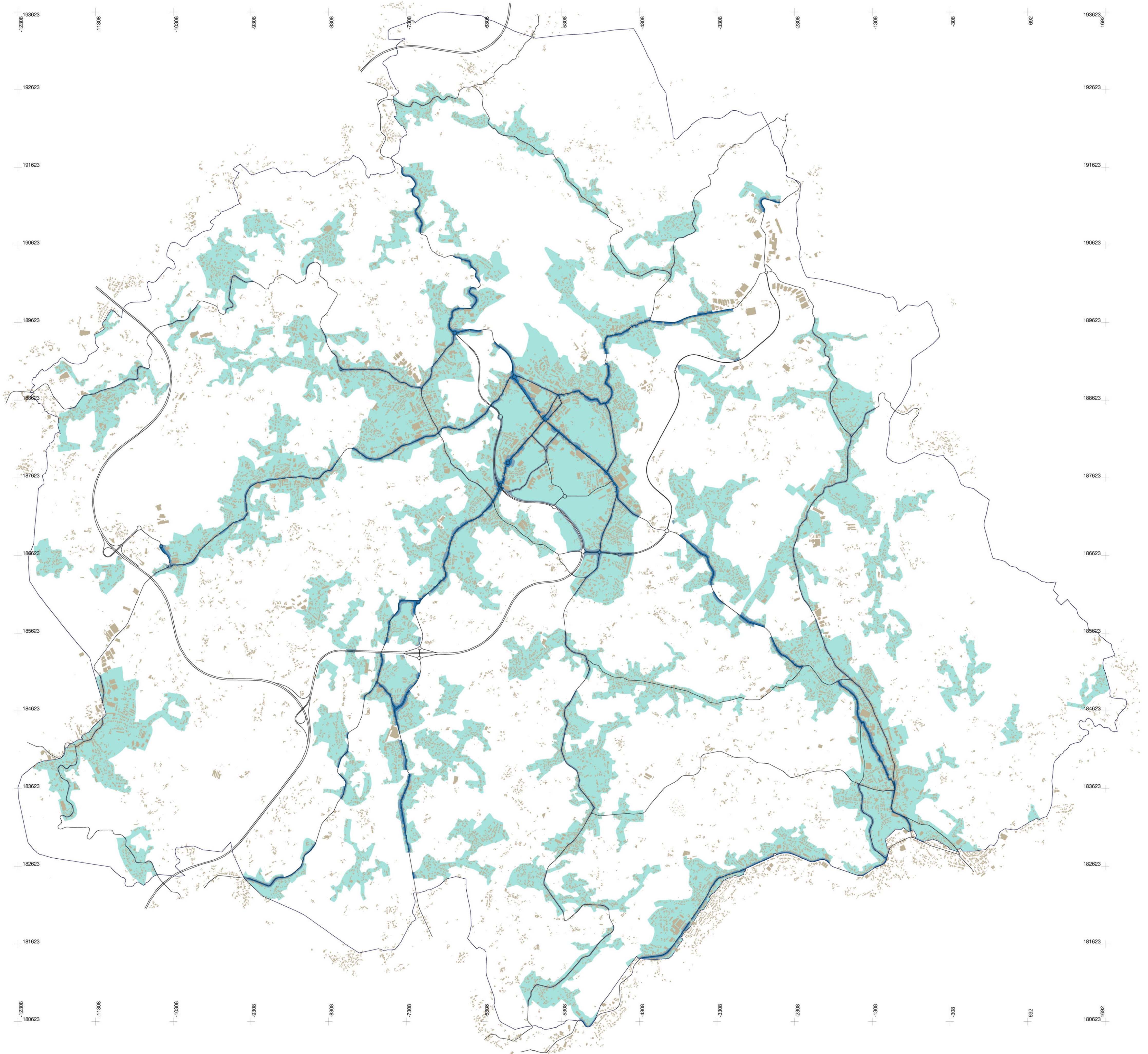


OPÇÕES DE CÁLCULO
Altura de cálculo - 4m Malha de cálculo - 10x10m Fontes Sonoras - Unidades industriais

Última gravação por: pedro.ribeiro
Nome do ficheiro: 10_MR_IND_DEN

Data de impressão: 26.01.2021
Formato: A1

Desenho Assistido por Computador - AutoCAD 2014, Reg. Nº 393-70061576



CLASSE DE NÍVEIS SONOROS DE SOBRE-EXPOSIÇÃO	
	$\Delta \leq 0 \text{ dB(A)}$
	$0 < \Delta \leq 5 \text{ dB(A)}$
	$\Delta > 5 \text{ dB(A)}$

LEGENDA	
	Vias Rodoviárias
	Limite do Concelho
	Edifícios

OPÇÕES DE CÁLCULO	
Altura de cálculo - 4m	
Malha de cálculo - 10x10m	
Fontes Sonoras - Tráfego rodoviário	
- Unidades industriais	

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS
EPSG:3763 - ETRS89 / Portugal TM06 - Projetado
Unidade: metros



Acústica Ambiental



SOPSEC

Reservados todos os direitos. Este documento foi preparado para os fins enunciados, respeitando as instruções do Cliente. Não pode ser copiado, reproduzido ou usado em parte, ou comunicado a terceiros por qualquer meio, sem a autorização prévia do Cliente ou da SOPSEC SA.

A SOPSEC é certificada no âmbito consultoria, coordenação e elaboração de projetos de engenharia, gestão e fiscalização, coordenação de segurança e gestão ambiental em empreendimentos, avaliação aspectos ambientais em fase de projeto.



Cliente:

Câmara Municipal de Felgueiras

Obra:

Mapa de Sobre-exposição

Fase:

Revisão do PDM - Mapa de Sobre-exposição

Especialidade:

Acústica Ambiental

Sub-especialidade:

Revisão	Descrição	Desenhado	Data
0	Revisão do PDM - Mapa de Sobre-exposição	P.R.	Jan. 2021

Título: Mapa de Sobre-exposição Global - Ln
Escala: Esc.1:25000

5965 07 MR 008.0

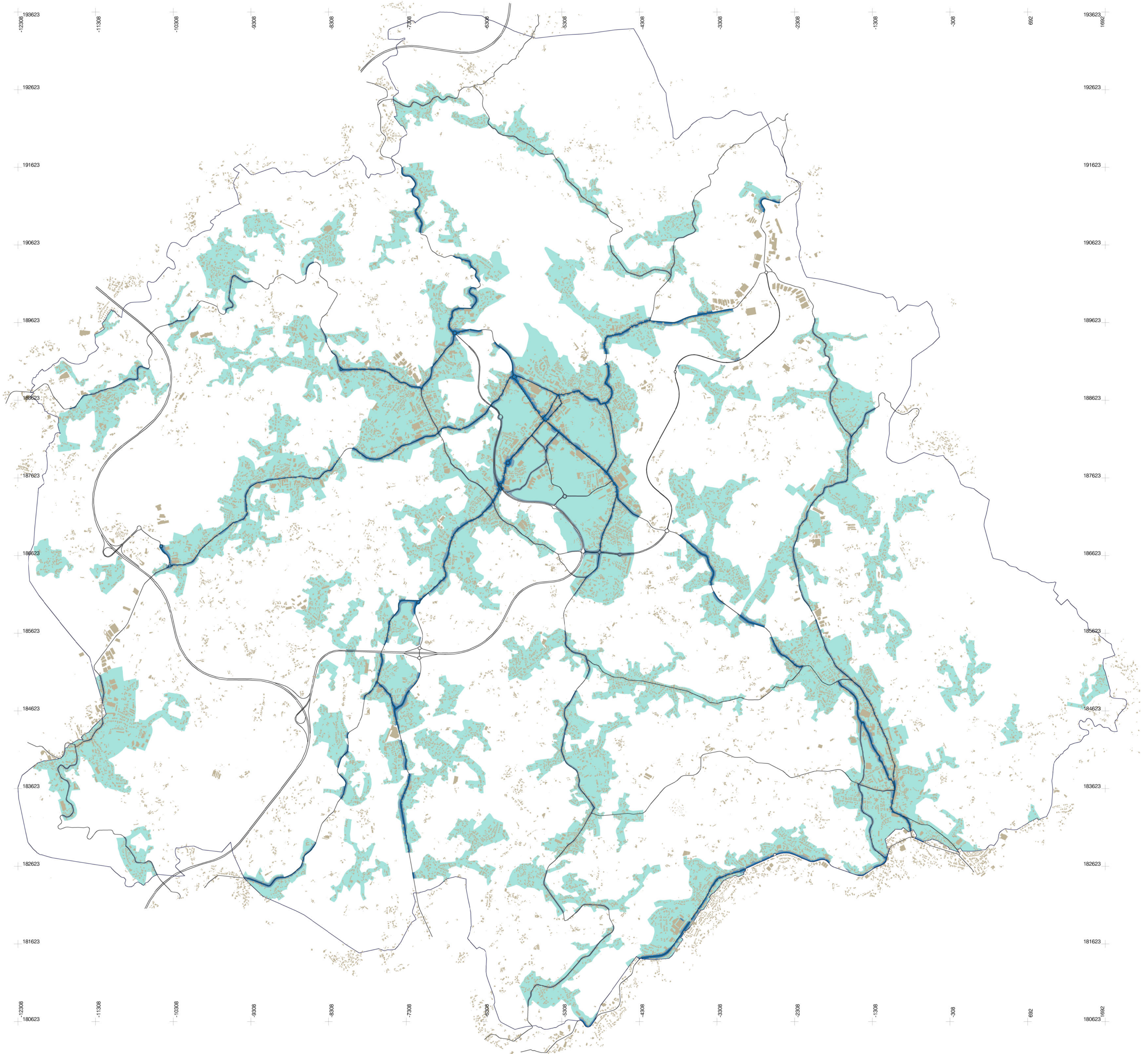
Equipa técnica:
coordenou: Rui Calejo
projetou: André Cordeiro
desenhou: Pedro Ribeiro
verificou: Rui Calejo

Técnico responsável

Última gravação por: pedro ribeiro
Nome do ficheiro: 11_MR_GLOBAL_LN_SOBRE

Data de impressão: 26.01.2021
Formato: A1

Desenho Assistido por Computador - AutoCAD 2014, Reg. Nº 393-70061576



CLASSE DE NÍVEIS SONOROS DE SOBRE-EXPOSIÇÃO	
	$\Delta \leq 0 \text{ dB(A)}$
	$0 < \Delta \leq 5 \text{ dB(A)}$
	$\Delta > 5 \text{ dB(A)}$

LEGENDA	
	Vias Rodoviárias
	Limite do Concelho
	Edifícios

OPÇÕES DE CÁLCULO	
Altura de cálculo - 4m	
Malha de cálculo - 10x10m	
Fontes Sonoras - Tráfego rodoviário	
- Unidades industriais	

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS
EPSG:3763 - ETRS89 / Portugal TM06 - Projetado
Unidade: metros



Acústica Ambiental



SOPSEC

Reservados todos os direitos. Este documento foi preparado para os fins enunciados, respeitando as instruções do Cliente. Não pode ser copiado, reproduzido ou usado em parte, ou comunicado a terceiros por qualquer meio, sem a autorização prévia do Cliente ou da SOPSEC SA.

A SOPSEC é certificada no âmbito consultoria, coordenação e elaboração de projetos de engenharia, gestão e fiscalização, coordenação de segurança e gestão ambiental em empreendimentos, avaliação aspectos ambientais em fase de projeto.



Cliente:

Câmara Municipal de Felgueiras

Obra:

Mapa de Sobre-exposição

Fase:

Revisão do PDM - Mapa de Sobre-exposição

Especialidade:

Acústica Ambiental

Sub-especialidade:

Revisão	Descrição	Desenhado	Data
0	Revisão do PDM - Mapa de Sobre-exposição	P.R.	Jan. 2021

Título: Mapa de Sobre-exposição Global - Lden Escala: Esc.1:25000

5965 07 MR 009.0

Equipa técnica:
coordenou: Rui Calejo
projetou: André Cordeiro
desenhou: Pedro Ribeiro
verificou: Rui Calejo

Técnico responsável

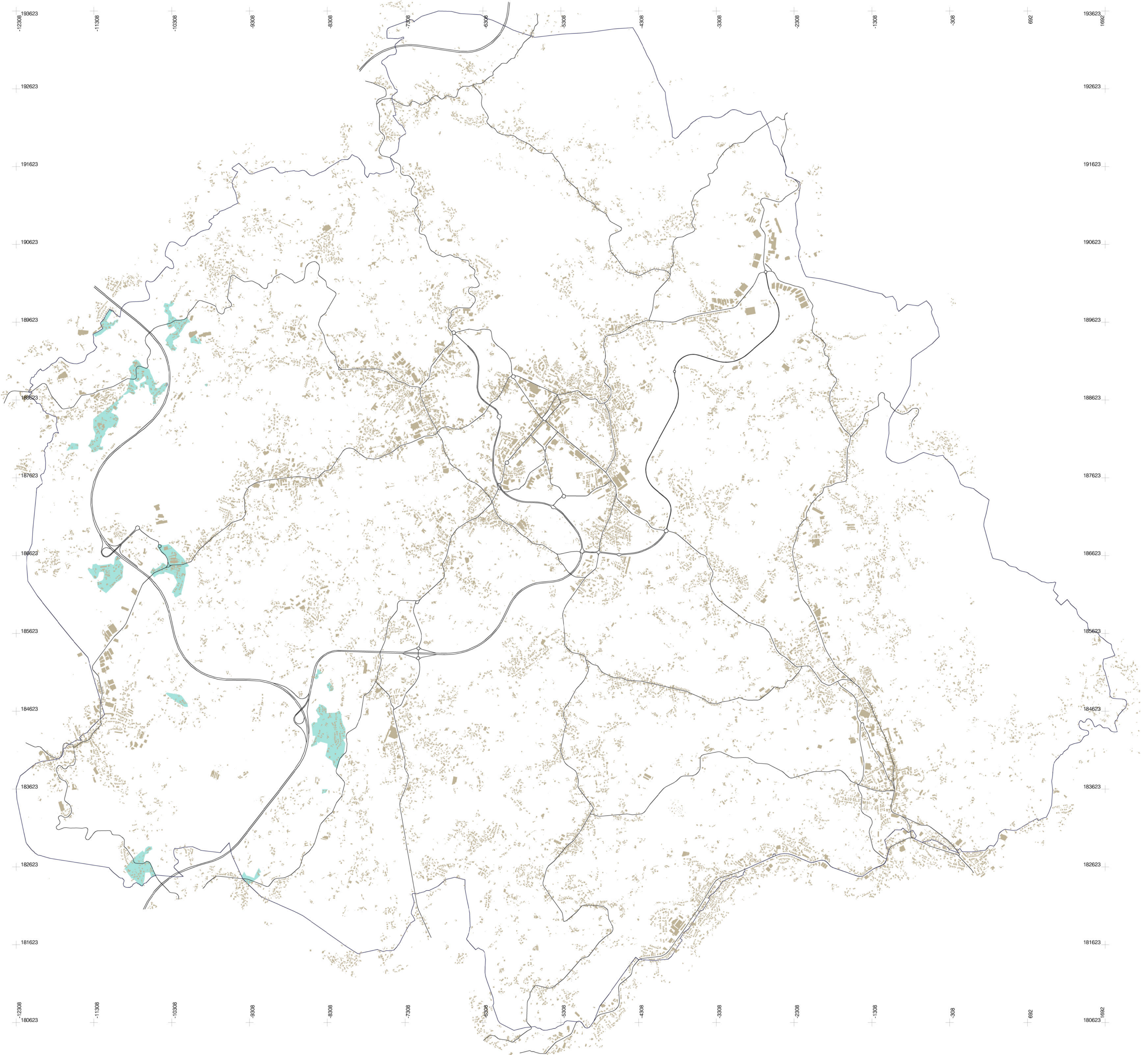
Última gravação por: pedro ribeiro
Nome do ficheiro: 12_MR_GLOBAL_LDEN_SOBRE
Data de impressão: 26.01.2021
Formato: A1



OPÇÕES DE CÁLCULO
Altura de cálculo - 4m Malha de cálculo - 10x10m Fontes Sonoras - Tráfego rodoviário

Desenho Assistido por Computador - AutoCAD 2014, Reg. Nº 393-70061576

Desenho Assistido por Computador - AutoCAD 2014, Reg. Nº 393-70061576



CLASSE DE NÍVEIS SONOROS DE SOBRE-EXPOSIÇÃO	
	$\Delta \leq 0$ dB(A)
	$0 < \Delta \leq 5$ dB(A)
	$\Delta > 5$ dB(A)

LEGENDA	
	Vias Rodoviárias
	Limite do Concelho
	Edifícios

OPÇÕES DE CÁLCULO	
Altura de cálculo - 4m	
Malha de cálculo - 10x10m	
Fontes Sonoras - Tráfego rodoviário	

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS
EPSG:3763 - ETRS89 / Portugal TM06 - Projetado
Unidade: metros



Acústica Ambiental



SOPSEC

Reservados todos os direitos. Este documento foi preparado para os fins enunciados, respeitando as instruções do Cliente. Não pode ser copiado, reproduzido ou usado em parte, ou comunicado a terceiros por qualquer meio, sem a autorização prévia do Cliente ou da SOPSEC SA.

A SOPSEC é certificada no âmbito: consultoria, coordenação e elaboração de projetos de engenharia, gestão e fiscalização, coordenação de segurança e gestão ambiental em empreendimentos, avaliação aspectos ambientais em fase de projeto.



Cliente:

Câmara Municipal de Felgueiras

Cobra:

Mapa de Sobre-exposição

Fase:

Revisão do PDM - Mapa de Sobre-exposição

Especialidade:

Acústica Ambiental

Sub-especialidade:

Revisão	Descrição	Desenho	Data
0	Revisão do PDM - Mapa de Sobre-exposição	P.R.	Jan. 2021

Título: Escala:

GIT A11/IP9 - Sobre-exposição - Lden Esc.1:25000

5965 07 MR 011.0

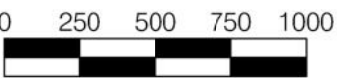
Código Esp. base Número rev.

Equipa técnica:
coordenou: Rui Calejo
projetou: André Cordeiro
desenhou: Pedro Ribeiro
verificou: Rui Calejo

Técnico responsável

Última gravação por: pedro ribeiro
Nome do ficheiro: 14_GIT_A11_IP9_DEN_Sobre

Data de impressão: 26.01.2021
Formato: A1



Desenho Assistido por Computador - AutoCAD 2014, Reg. Nº 393-70061576



CLASSE DE NÍVEIS SONOROS DE SOBRE-EXPOSIÇÃO	
	$\Delta \leq 0$ dB(A)
	$0 < \Delta \leq 5$ dB(A)
	$\Delta > 5$ dB(A)

LEGENDA	
	Vias Rodoviárias
	Limite do Concelho
	Edifícios

OPÇÕES DE CÁLCULO	
Altura de cálculo - 4m	
Malha de cálculo - 10x10m	
Fontes Sonoras - Unidades industriais	

SISTEMA DE COORDENADAS GEOGRÁFICAS
EPSG:3763 - ETRS89 / Portugal TM06 - Projetado
Unidade: metros



Acústica Ambiental

SOPSEC

Reservados todos os direitos. Este documento foi preparado para os fins enunciados, respeitando as instruções do Cliente. Não pode ser copiado, reproduzido ou usado em parte, ou comunicado a terceiros por qualquer meio, sem a autorização prévia do Cliente ou da SOPSEC SA.

A SOPSEC é certificada no âmbito: consultoria, coordenação e elaboração de projetos de engenharia, gestão e fiscalização, coordenação de segurança e gestão ambiental em empreendimentos, avaliação aspectos ambientais em fase de projeto.

CLIENTE

Câmara Municipal de Felgueiras

Obra:

Mapa de Sobre-exposição

Fase:

Revisão do PDM - Mapa de Sobre-exposição

Especialidade:

Acústica Ambiental

Sub-especialidade:

Revisão	Descrição	Desenho	Data
0	Revisão do PDM - Mapa de Sobre-exposição	P.R.	Jan. 2021

Título: Mapa de Sobre-exposição Industrial - Ln
Escala: Esc.1:25000

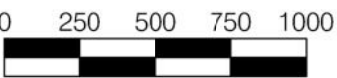
5965 07 MR 012.0

Equipa Técnica:
coordenou: Rui Calejo
projetou: André Cordeiro
desenhou: Pedro Ribeiro
verificou: Rui Calejo

Técnico responsável

Última gravação por: pedro ribeiro
Nome do ficheiro: 15_MR_IND_N_Sobre

Data de impressão: 26.01.2021
Formato: A1





OPÇÕES DE CÁLCULO
Altura de cálculo - 4m Malha de cálculo - 10x10m Fontes Sonoras - Unidades industriais

Desenho Assistido por Computador - AutoCAD 2014, Reg. Nº 393-70061576