PLANO DIRETOR MUNICIPAL DO FUNDÃO
REVISÃO

MAPAS DE RUÍDO – RESUMO NÃO TÉCNICO

Câmara Municipal

31.03.2021

PLANO DIRECTOR MUNICIPAL – MAPA DE RUÍDO
- RESUMO NÃO TÉCNICO -
CONCELHO DO FUNDÃO

RESUMO NÃO TÉCNICO

ANEXOS

MARÇO 2021

Assinado por : **JOÃO PEDRO FOUTO MARTINS DA SILVA**
Num. de Identificação: BI103246690
Data: 2021.04.01 10:20:52+01'00'

CARTÃO DE CIDADÃO

Realizado por:

(João Pedro Silva – Eng.º Mecânico)

(Nuno Medina – Eng.º Civil)

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO 4

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL EM ESTUDO 6

2. MODELO DIGITAL DO TERRENO 6

2.1 EDIFÍCIOS E BARREIRAS 7

3. FONTES DE RUÍDO 8

3.1 TRÁFEGO RODOVIÁRIO 8

3.2 TRÁFEGO FERROVIÁRIO 9

3.3 ZONAS INDUSTRIAIS 10

4. RESULTADOS E CONCLUSÕES 11

ANEXOS

MAPAS DE RUÍDO (Indicadores L_{den} e L_n) – SITUAÇÃO EXISTENTE

MAPAS DE RUÍDO (Indicadores L_{den} e L_n) – SITUAÇÃO PREVISTA

1. INTRODUÇÃO

O presente documento tem como objetivo o apoio à divulgação pública dos Mapas de Ruído do Concelho do Fundão.

As cartas de ruído são instrumentos essenciais no diagnóstico e gestão do meio ambiente sonoro. Sendo uma fonte de informação para técnicos de planeamento do território e para os cidadãos em geral, pretende-se que com estas seja possível planear, prevenir ou corrigir situações, gerando uma melhoria na qualidade do meio ambiente sonoro. Nas zonas junto a vias de transportes, a atividades industriais, a atividades comerciais e a áreas urbanas em geral, as cartas de ruído revelam-se de grande importância no que se refere às novas políticas de melhoria do ambiente sonoro.

A carta de ruído do Plano Diretor Municipal do Fundão foi elaborada com base nas mais recentes exigências, constantes dos quadros legais nacionais e europeus.

Os Mapas de Ruído são considerados como formas privilegiadas de diagnóstico para avaliação da exposição das populações ao Ruído e como instrumentos que estão na base para a elaboração dos planos de redução de Ruído. O Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro aprova o Regulamento Geral de Ruído (RGR) e o Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho, transpõe a Diretiva n.º 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de junho, relativa à avaliação e gestão do Ruído Ambiente.

Os Mapas Municipais de Ruído para articulação com o PDM são o resultado da sobreposição dos Mapas elaborados para os três tipos de fontes sonoras (tráfego rodoviário, ferroviário e indústrias).

O Mapa de Ruído do Concelho do Fundão traduz o estado acústico do local e as influências das fontes de Ruído mais relevantes. Este é apresentado de uma forma sistematizada e selecionada, sendo uma ferramenta importante no planeamento urbano, no desenvolvimento urbanístico, na definição de zonas de atividades, no controlo de Ruído e no apoio à decisão.

O Mapa de Ruído tem, então, os seguintes objetivos:

- Identificar, qualificar e quantificar o Ruído Ambiente;
- Identificar situações de conflito do Ruído com o tipo de zona;
- Avaliar a exposição ao Ruído das populações;
- Apoiar a decisão na correção de situações existentes;
- Planear e definir objetivos e planos para o controlo e a redução do Ruído;
- Influenciar o planeamento urbanístico do local;

O mapa de ruído fornece uma visualização global do Ruído para o Município do Fundão, permitindo avaliar as situações em cada zona e realizar uma análise primária na gestão do Ruído na área do Concelho, em termos de Ruído Ambiente.

De acordo com as disposições do Decreto-Lei, os níveis sonoros limite, são caracterizados pelo valor do parâmetro L_{Aeq} do ruído ambiente exterior, para três períodos de referência, diurno, entardecer e noturno. Os valores limite em função do zonamento são apresentados no Quadro 1, para os indicadores L_{den} (indicador de ruído diurno-entardecer-noturno) e L_n (indicador ruído noturno).

Quadro 1 - Valores Limite de Exposição

Valores limite de exposição		
Zona	L_{den} (24 horas)	L_n (23h00 às 07h00)
Sensível	55 dB(A)	45 dB(A)
Mista	65 dB(A)	55 dB(A)
Na ausência de classificação	63 dB(A)	53 dB(A)

O quadro em baixo apresentado, define a representação gráfica à qual devem obedecer os mapas de ruído:

Quadro 2 - Escalas de cores representativas dos diferentes níveis de ruído

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**

De acordo com o código de cores adaptado para descrição dos níveis de ruído, as cores, verde e amarelo e ocre correspondentes a níveis de ruído inferiores a 55 dB(A), encontram-se associadas a zonas mais calmas, onde os níveis de ruído são mais baixos e, consequentemente a influência de fontes de ruído no ambiente, tais como o tráfego rodoviário e o ruído proveniente de indústrias é menos significativa.

As cores laranja e vermelhão, encontram-se associadas a níveis de ruído mais elevados. As cores carmim e magenta correspondem a zonas muito ruidosas – acima dos 65 dB(A), encontrando-se normalmente associadas ao tráfego rodoviário e ferroviário, em particular na proximidade das vias de tráfego.

1.1 IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL EM ESTUDO

A área objeto de estudo localiza-se no distrito de Castelo Branco e na Comunidade Intermunicipal das Beiras e Serra da Estrela. Apresenta uma área de 700 km^2, contando com 29213 habitantes a que corresponde uma densidade de 41,73 pessoas/km^2.

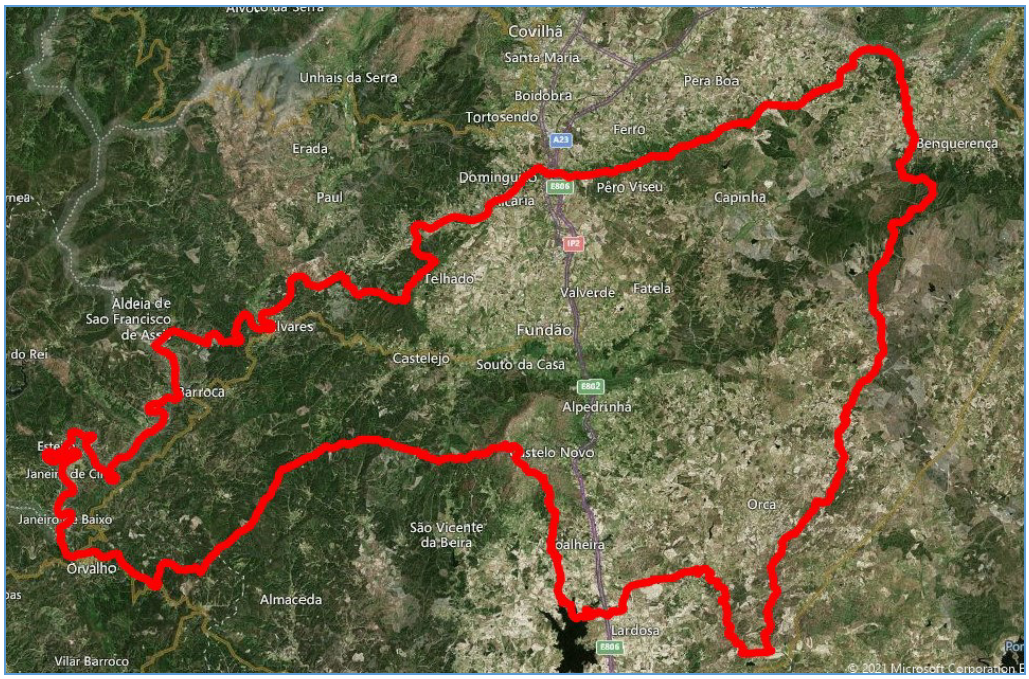


Figura 1 – Enquadramento da zona em estudo

2. MODELO DIGITAL DO TERRENO

Para que o modelo físico de propagação sonora possa fazer o seu papel com o maior rigor possível, é necessário modelar as variáveis intervenientes. Nos pontos seguintes é descrito com maior detalhe a informação introduzida no modelo, tanto na caracterização da área em estudo como nas fontes de Ruído.

O cálculo de um Mapa de Ruído implica a construção de um modelo digital do terreno (MDT) sobre o qual assentarão todos os elementos necessários à simulação nomeadamente os edifícios e as fontes sonoras identificadas.

Para a elaboração do MDT é necessária informação relativa à altimetria do terreno, nomeadamente curvas de nível ou pontos cotados. No que se refere ao concelho do Fundão, o MDT foi construído a partir de curvas de nível com uma equidistância de 5 metros. A informação relativa à topografia é apresentada na figura seguinte.

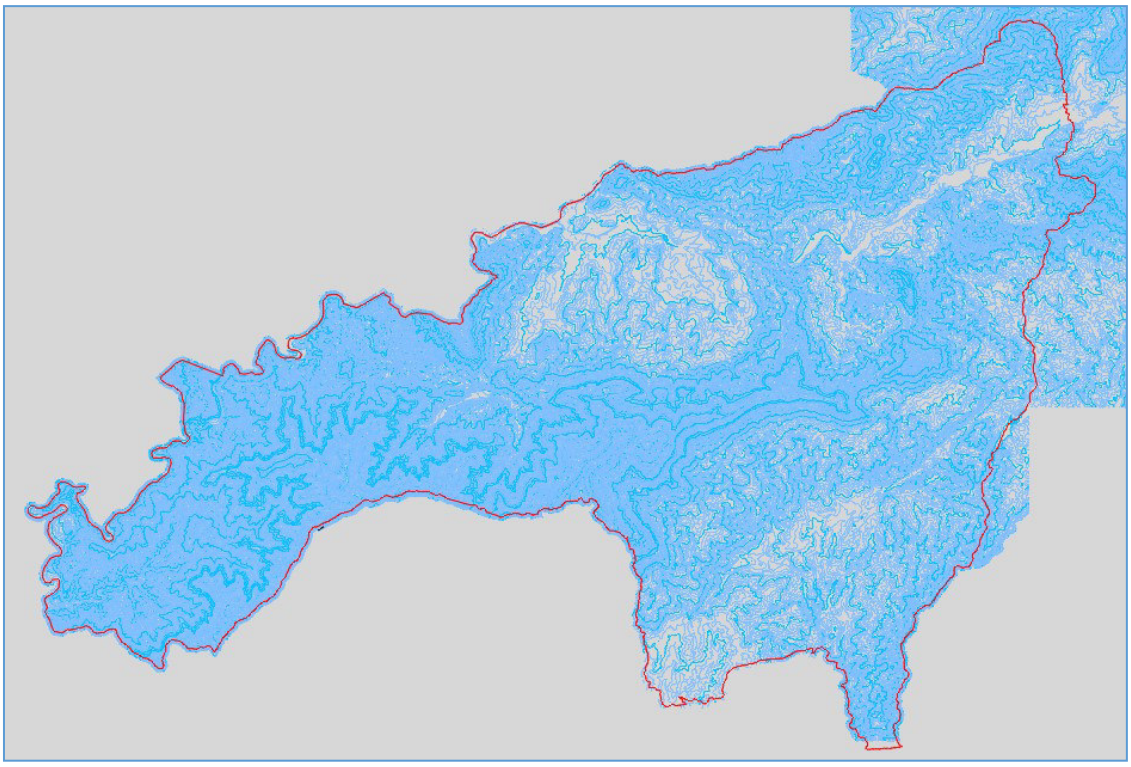


Figura 2 - Altimetria do Concelho do Fundão

2.1 EDIFÍCIOS E BARREIRAS

A informação relativa aos edifícios e barreiras fornecida pela CMF e complementada com trabalho de campo aquando da realização das medições acústicas, foi também tida em conta na simulação, em termos de localização e altura. Para o cálculo foi ainda considerado um valor médio de absorção sonora para as fachadas dos edifícios. Na figura seguinte apresenta-se, como exemplo, excertos do modelo tridimensional.

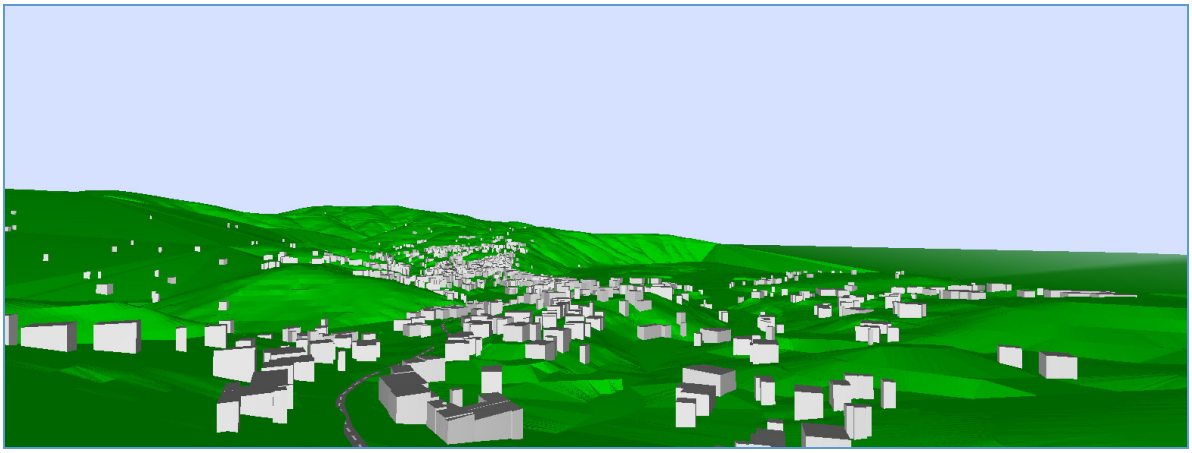


Figura 3 - Vista 3D do Município do Fundão

3. FONTES DE RUÍDO

O presente estudo tem definido como fontes de ruído, o tráfego rodoviário, ferroviário e indústrias com contributos nos níveis sonoros de longa duração, para os mapas de ruído da situação existente. As fontes de ruído foram modeladas de acordo com a sua geometria real de forma a reproduzir no modelo a realidade acústica existente, com o rigor desejado.

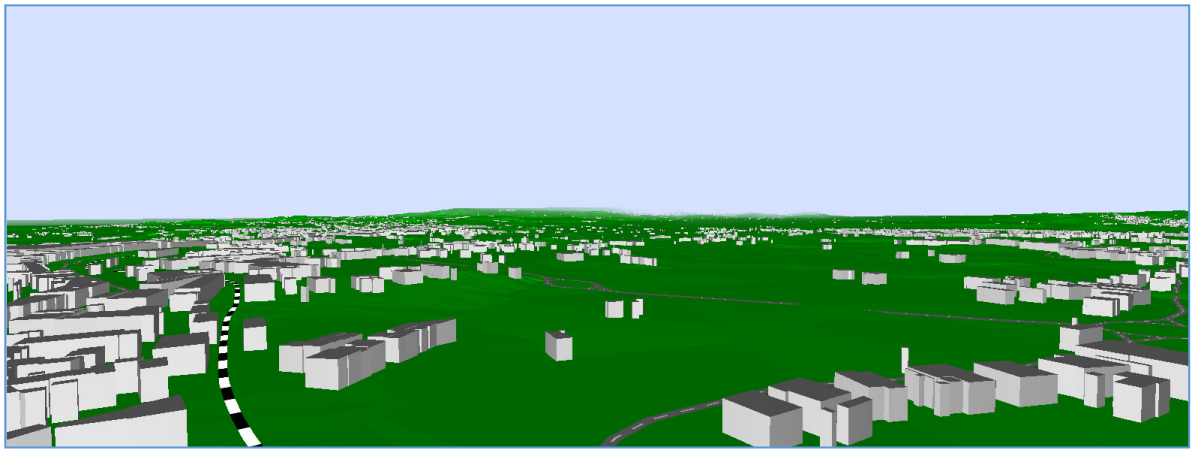


Figura 4 - Modelação das várias fontes de Ruído

Na elaboração dos Mapas de Ruído foram consideradas as fontes sonoras que influem no ambiente sonoro da área do Mapa.

3.1 TRÁFEGO RODOVIÁRIO

A avaliação dos fluxos de tráfego dentro do concelho permitiu definir quais as rodovias com maior contribuição para os níveis sonoros dentro do espaço concelhio e assim aquelas que deveriam ser consideradas na modelação.

As principais rodovias estruturantes que atravessam o município são a A23 e a N18. As avenidas e ruas de vocação urbana, apresentam também um tráfego com alguma intensidade. É o caso, por exemplo, da rua Cidade da Covilhã e Avenida Eugénio de Andrade.

As estradas consideradas para efeitos de mapa de ruído desempenham função estrutural e de distribuição do tráfego no município. Na figura em baixo é apresentada a rede rodoviária para efeitos de modelação dos mapas de ruído.

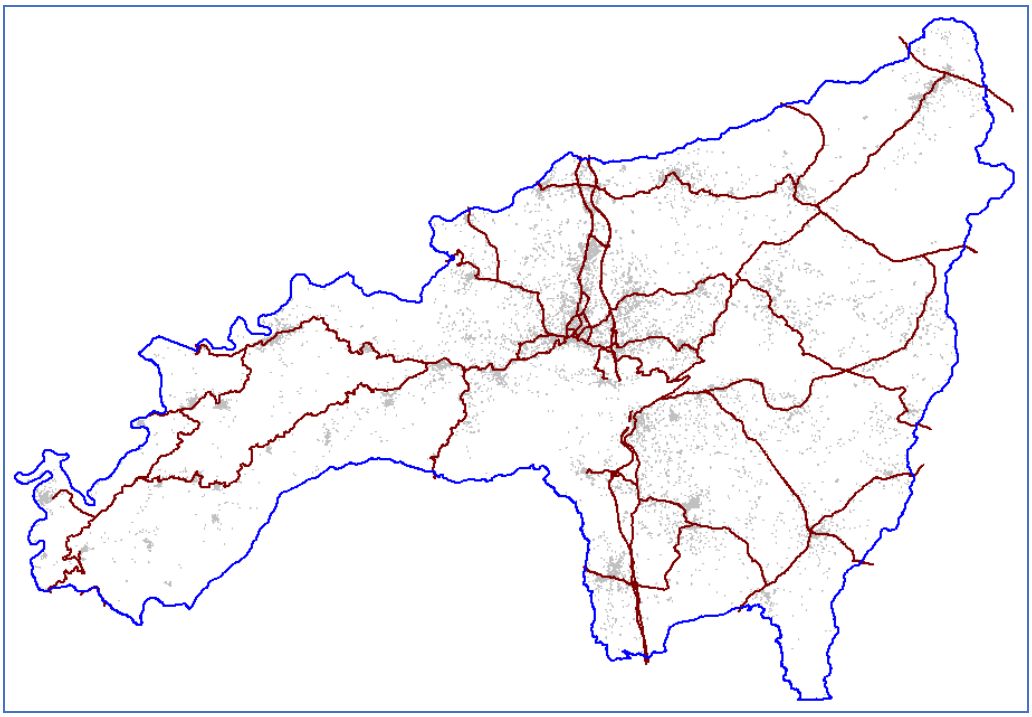


Figura 5 - Rede Rodoviária modelada do Concelho do Fundão

3.2 TRÁFEGO FERROVIÁRIO

A linha da Beira-Baixa atravessa o município do Fundão, sendo um importante elo de ligação para a região. Esta linha desempenha também a função de transporte de mercadorias.

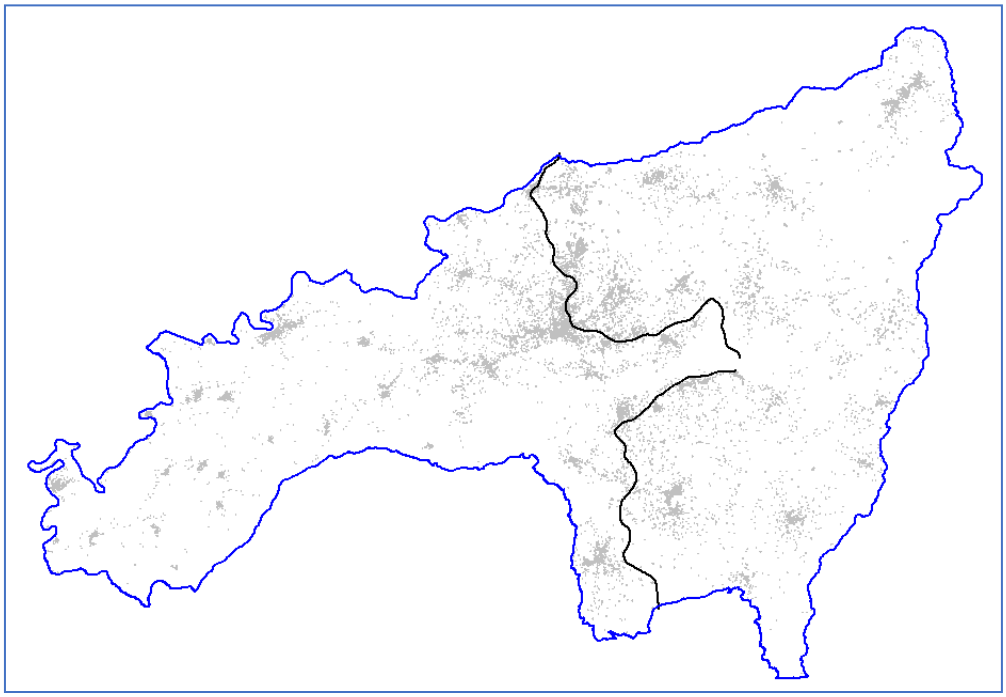


Figura 6 - Rede Ferroviária modelada do Concelho do Fundão

3.3 ZONAS INDUSTRIAIS

O Município do Fundão caracteriza-se por uma implementação de indústrias que tem aumentado ao longo dos últimos anos. Atualmente parte significativa das indústrias com relevância em termos de emissões sonoras para a sua envolvência encontram-se na zona industrial do Fundão. Existem também algumas indústrias, como por exemplo serrações, com emissões sonoras relevantes espalhadas pelo município do Fundão.

A zona industrial do Concelho do Fundão encontra-se identificada situando-se a norte da cidade junto à EN18. Nos limites da zona industrial, próximo da A23, foi criada a Central de Biomassa, a qual tem emissões de ruído significativas para a sua envolvente.

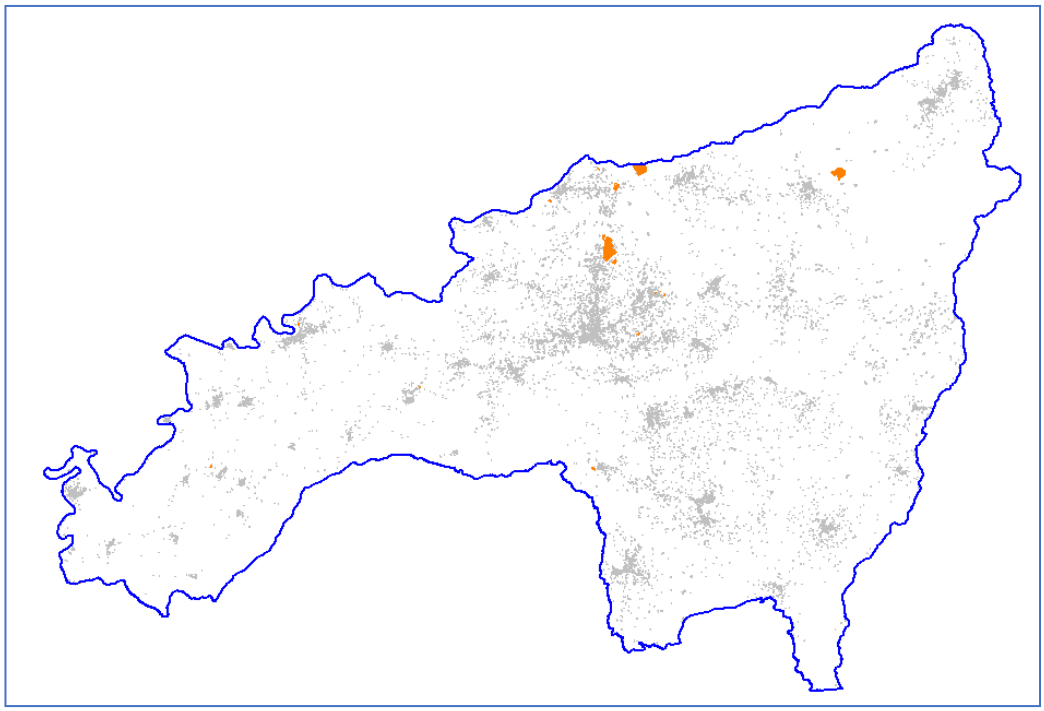


Figura 7 – Fontes industriais modeladas nos mapas de ruído

O tráfego de viaturas pesadas derivado das atividades industriais identificadas é igualmente considerado nos mapas de ruído.

4. RESULTADOS E CONCLUSÕES

A observação do Mapa de Ruído do Fundão permite desde já concluir que o tráfego rodoviário é o tipo de fonte de Ruído Particular mais relevante a nível concelhio em termos de população exposta. De destacar em particular a A23. A N18 e algumas vias urbanas como por exemplo a Avenida Eugénio de Andrade e Rua Cidade da Covilhã também apresentam emissões sonoras de alguma relevância.

No que respeita às indústrias, o município do Fundão tem vindo a ter um desenvolvimento ao nível da quantidade de indústrias existentes do município. Parte significativa das indústrias encontram-se dentro de zonas industriais, o que por si ajuda a mitigar os efeitos indesejados de uma acentuada dispersão das fontes de ruído industriais pelo município. Não obstante há algumas industriais espalhadas pelo município, como por exemplo serrações que podem gerar níveis sonoros elevados na sua envolvência.

A principal indústria existente no município, em termos de emissões sonoras é a Central de Biomassa do Fundão. Esta apresenta emissões sonoras significativas para a sua envolvência, em particular para os recetores sensíveis aí existentes, nomeadamente algumas habitações existentes nas proximidades da central.

São situações de incumprimento legal os recetores sensíveis em que, em função do zonamento estabelecido para a zona, seja ultrapassado o valor-limite de exposição.

Em conclusão, os níveis sonoros de um modo geral são enquadráveis com os valores-limite de exposição, independentemente do zonamento acústico definido pelo município. Nas proximidades das principais fontes de ruído atrás identificadas, haverá ultrapassagem dos valores-limite de exposição, dependendo a extensão desta do zonamento que vier a ser definido pelo município do Fundão.

Para os mapas de ruído da situação prevista, não há uma alteração significativa, face à situação existente. De referir que as zonas industriais previstas, poderão funcionar como zonas nas quais há uma maior concentração de atividades ruidosas, impedindo a dispersão destas pelo município, em particular na proximidade de recetores sensíveis.

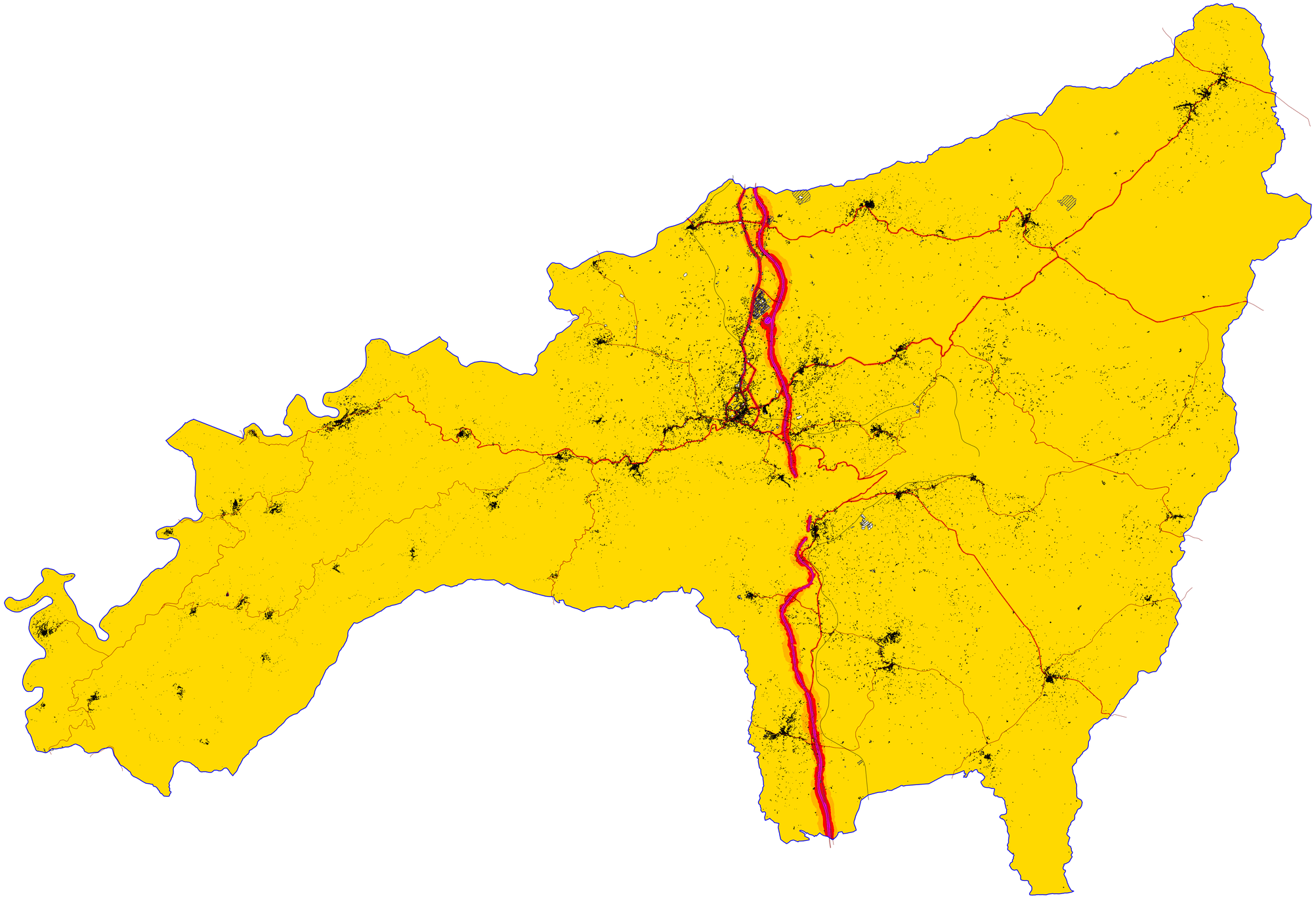
31-03-2021

Elaborado:	**Verificado e Aprovado por:**
(Nuno Medina) (Técnico de Laboratório)	(João Pedro Silva) (Responsável da Qualidade)

ANEXOS

MAPAS DE RUÍDO DA SITUAÇÃO EXISTENTE
- INDICADOR L_{DEN} (diurno-entardecer-noturno)
- INDICADOR L_N (noturno)

MAPAS DE RUÍDO DA SITUAÇÃO PREVISTA
- INDICADOR L_{DEN} (diurno-entardecer-noturno)
- INDICADOR L_N (noturno)



Câmara Municipal

Mapa de Ruído
PDM Fundão
- Situação Existente -

Cliente: C.M. do Fundão

Indicador Lden
diurno-entardecer-noturno

Fontes de Ruído:
Rodovias, Ferrovias, Indústrias

LEGENDA

- Lden ≤ 55 dB(A)
- 55 dB(A) < Lden ≤ 60 dB(A)
- 60 dB(A) < Lden ≤ 65 dB(A)
- 65 dB(A) < Lden ≤ 70 dB(A)
- Lden > 70 dB(A)

- Area Source
- Road
- Railway
- Building

ESCALA GRÁFICA

Altura de cálculo: 4m

Métodos de cálculo:
NMPB-Routes 96, SRM II, ISO 9613.

Software: CadnaA by Datakustik (março 2021)

CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

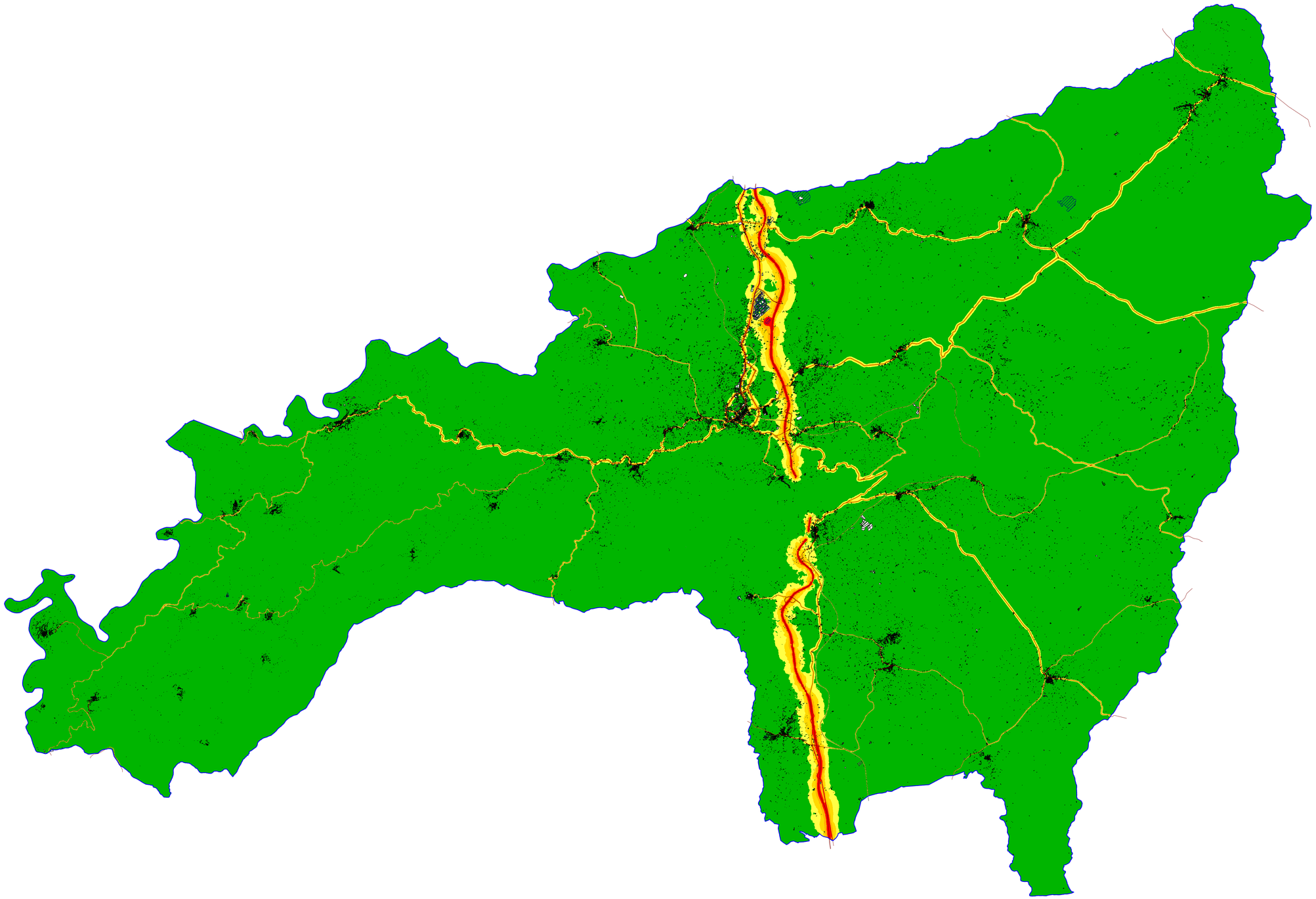
PERÍODO DIURNO:
50% favorável propagação ruído
PERÍODO ENTARDECER:
75% favorável propagação ruído
PERÍODO NOTURNO:
100% favorável propagação ruído

CARTOGRAFIA DE REFERÊNCIA

Entidade proprietária da cartografia:
Associação de Municípios da Cova da Beira
Entidade produtora e data de edição:
Municipia - 29/02/2016
Série Cartográfica Nacional 1:10 000
Entidade responsável pela homologação:
Direção Geral do Território, 1 Agosto 2016
Sistema referência, datum e projecção cartográfica:
PT TM06/ ETRS89
Exatidão Planimétrica: Erro Médio Quadrático 1,5m;
90% dos pontos desvio menor que 2,3m
Exatidão Altim.: Erro Médio Quadrático 1,7m;
90% dos pontos com desvio menor do que 2,75m

Realizado por: Sonometria, Lda.
Desenhado: Nuno Medina
Verificado: João Silva

SONOMETRIA



Câmara Municipal

Mapa de Ruído
PDM Fundão
- Situação Existente -

Cliente: C.M. do Fundão

Indicador Ln
noturno

Fontes de Ruído:
Rodovias, Ferrovias, Indústrias

LEGENDA

- Lden ≤ 45 dB(A)
- 45 dB(A) < Lden ≤ 50 dB(A)
- 50 dB(A) < Lden ≤ 55 dB(A)
- 55 dB(A) < Lden ≤ 60 dB(A)
- Lden > 60 dB(A)

- Area Source
- Road
- Railway
- Building

ESCALA GRÁFICA

Altura de cálculo: 4m

Métodos de cálculo:
NMPB-Routes 96, SRM II, ISO 9613.

Software: CadnaA by Datakustik (março 2021)

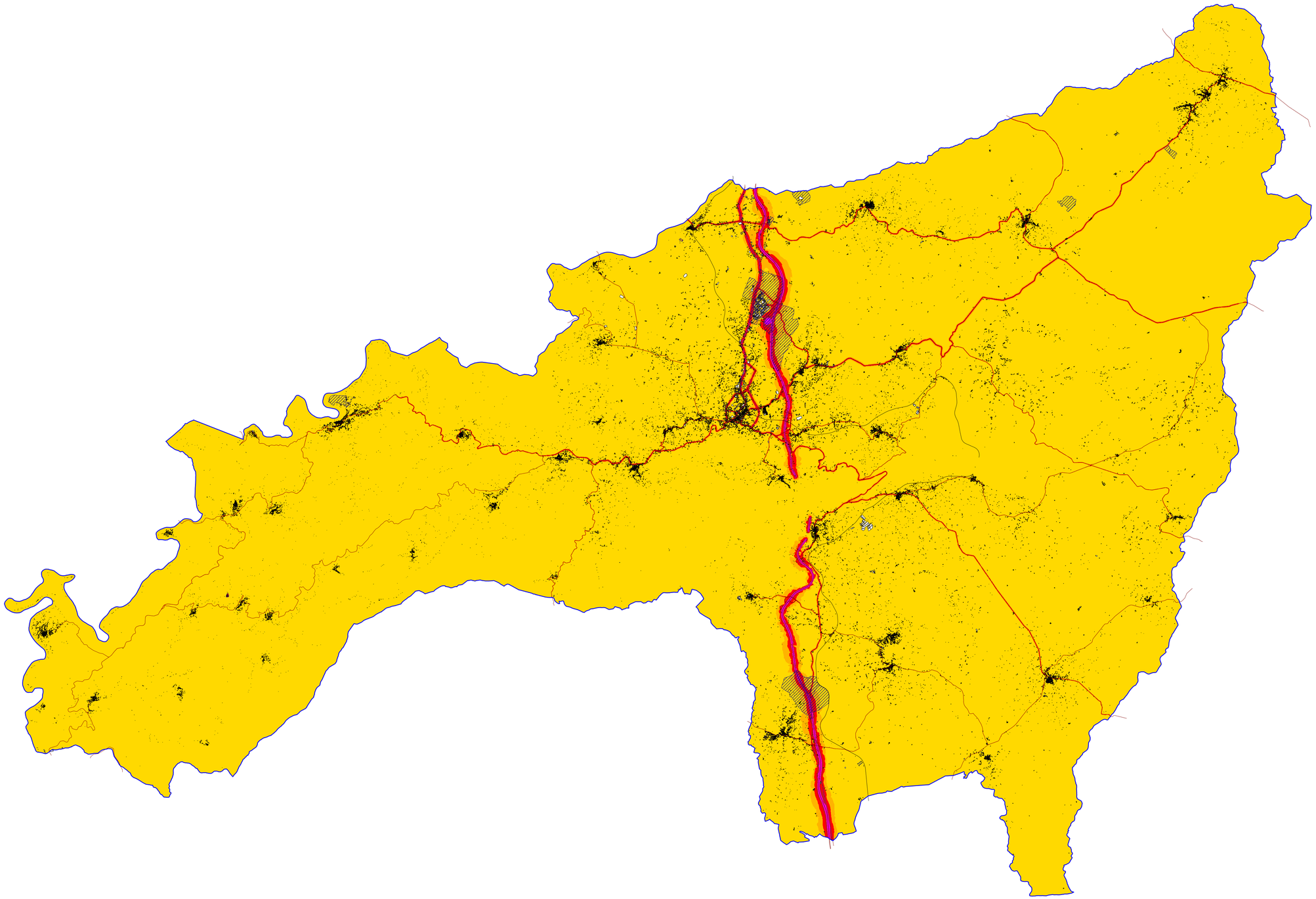
CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

PERÍODO DIURNO:
50% favorável propagação ruído
PERÍODO ENTARDECER:
75% favorável propagação ruído
PERÍODO NOTURNO:
100% favorável propagação ruído

CARTOGRAFIA DE REFERÊNCIA

Entidade proprietária da cartografia:
Associação de Municípios da Cova da Beira
Entidade produtora e data de edição:
Municípia - 29/02/2016
Série Cartográfica Nacional 1:10 000
Entidade responsável pela homologação:
Direção Geral do Território, 1 Agosto 2016
Sistema referência, datum e projecção cartográfica:
PT TM06/ ETRS89
Exatidão Planimétrica: Erro Médio Quadrático 1,5m;
90% dos pontos desvio menor que 2,3m
Exatidão Altim.: Erro Médio Quadrático 1,7m;
90% dos pontos com desvio menor do que 2,75m

Realizado por: Sonometria, Lda.
Desenhado: Nuno Medina
Verificado: João Silva



Câmara Municipal

Mapa de Ruído
PDM Fundão
- Situação Prevista -

Cliente: C.M. do Fundão

Indicador Lden
diurno-entardecer-noturno

Fontes de Ruído:
Rodovias, Ferrovias, Indústrias

LEGENDA

- Lden ≤ 55 dB(A)
- 55 dB(A) < Lden ≤ 60 dB(A)
- 60 dB(A) < Lden ≤ 65 dB(A)
- 65 dB(A) < Lden ≤ 70 dB(A)
- Lden > 70 dB(A)

- Area Source
- Road
- Railway
- Building

ESCALA GRÁFICA

Altura de cálculo: 4m

Métodos de cálculo:
NMPB-Routes 96, SRM II, ISO 9613.

Software: CadnaA by Datakustik (março 2021)

CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

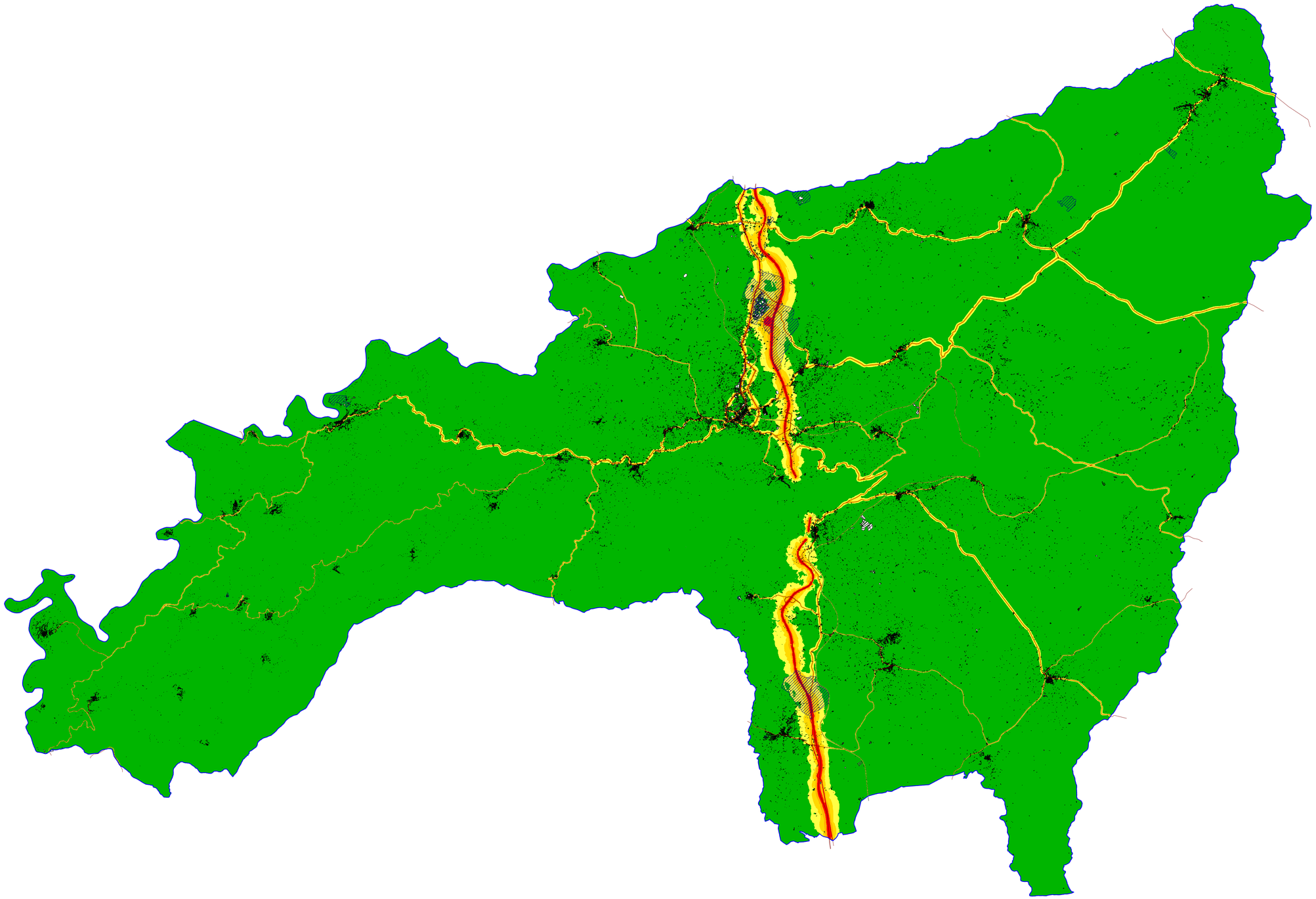
PERÍODO DIURNO:
50% favorável propagação ruído
PERÍODO ENTARDECER:
75% favorável propagação ruído
PERÍODO NOTURNO:
100% favorável propagação ruído

CARTOGRAFIA DE REFERÊNCIA

Entidade proprietária da cartografia:
Associação de Municípios da Cova da Beira
Entidade produtora e data de edição:
Municípia - 29/02/2016
Série Cartográfica Nacional 1:10 000
Entidade responsável pela homologação:
Direção Geral do Território, 1 Agosto 2016
Sistema referência, datum e projecção cartográfica:
PT TM06/ ETRS89
Exatidão Planimétrica: Erro Médio Quadrático 1,5m;
90% dos pontos desvio menor que 2,3m
Exatidão Altim.: Erro Médio Quadrático 1,7m;
90% dos pontos com desvio menor do que 2,75m

Realizado por: Sonometria, Lda.
Desenhado: Nuno Medina
Verificado: João Silva

SONOMETRIA



Câmara Municipal

Mapa de Ruído
PDM Fundão
- Situação Prevista -

Cliente: C.M. do Fundão

Indicador Ln
noturno

Fontes de Ruído:
Rodovias, Ferrovias, Indústrias

LEGENDA

- Lden ≤ 45 dB(A)
- 45 dB(A) < Lden ≤ 50 dB(A)
- 50 dB(A) < Lden ≤ 55 dB(A)
- 55 dB(A) < Lden ≤ 60 dB(A)
- Lden > 60 dB(A)

- Area Source
- Road
- Railway
- Building

ESCALA GRÁFICA

Altura de cálculo: 4m

Métodos de cálculo:
NMPB-Routes 96, SRM II, ISO 9613.

Software: CadnaA by Datakustik (março 2021)

CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

PERÍODO DIURNO:
50% favorável propagação ruído
PERÍODO ENTARDECER:
75% favorável propagação ruído
PERÍODO NOTURNO:
100% favorável propagação ruído

CARTOGRAFIA DE REFERÊNCIA

Entidade proprietária da cartografia:
Associação de Municípios da Cova da Beira
Entidade produtora e data de edição:
Municípia - 29/02/2016
Série Cartográfica Nacional 1:10 000
Entidade responsável pela homologação:
Direção Geral do Território, 1 Agosto 2016
Sistema referência, datum e projecção cartográfica:
PT TM06/ ETRS89
Exatidão Planimétrica: Erro Médio Quadrático 1,5m;
90% dos pontos desvio menor que 2,3m
Exatidão Altim.: Erro Médio Quadrático 1,7m;
90% dos pontos com desvio menor do que 2,75m

Realizado por: Sonometria, Lda.
Desenhado: Nuno Medina
Verificado: João Silva