

PLANO DIRETOR MUNICIPAL DA COVILHÃ REVISÃO

MAPAS DE RUÍDO

DA

SITUAÇÃO EXISTENTE & SITUAÇÃO PREVISTA

Proposta para Discussão Pública



29.04.2026

PLANO DIRECTOR MUNICIPAL MAPAS DE RUÍDO

CONCELHO DA COVILHÃ

Covilhã

ABRIL 2026

Realizado por:

(João Pedro Silva – Eng.º Mecânico)

(Nuno Medina – Eng.º Civil)



ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	6
1.1 OBJETIVOS	7
1.2 IDENTIFICAÇÃO	7
2. ENQUADRAMENTO LEGAL	8
2.1 DEFINIÇÕES	8
2.2 ENQUADRAMENTO LEGAL DOS MAPAS DE RUÍDO	10
3. ELABORAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO	11
3.1 METODOLOGIA	11
3.2 NORMAS E PARÂMETROS DE CÁLCULO	13
3.2.1 TRÁFEGO RODOVIÁRIO	13
3.2.2 TRÁFEGO FERROVIÁRIO	13
3.2.3 FONTES INDUSTRIAIS	13
3.2.4 FONTES DE RUÍDO PARA A SITUAÇÃO PREVISTA	14
3.2.5 PARÂMETROS DE CÁLCULO	14
3.3 PEÇAS DESENHADAS E ESCRITAS	15
4. MAPAS DE RUÍDO	18
4.1 IDENTIFICAÇÃO DO LOCAL EM ESTUDO	18
4.2 MODELO DIGITAL DO TERRENO	19
4.3 EDIFÍCIOS E BARREIRAS	19
4.4 FONTES DE RUÍDO	21
4.4.1 TRÁFEGO RODOVIÁRIO – SITUAÇÃO EXISTENTE	21
4.4.2 TRÁFEGO FERROVIÁRIO – SITUAÇÃO EXISTENTE	26
4.4.3 ZONAS INDUSTRIAIS – SITUAÇÃO EXISTENTE	28
4.5 ANÁLISE MAPA DE RUÍDO – SITUAÇÃO EXISTENTE	30
5. MAPAS DE RUÍDO DA SITUAÇÃO PREVISTA	31
5.1 FONTES DE RUÍDO	31
5.1.1 RUÍDO RODOVIÁRIO – SITUAÇÃO PREVISTA	31
5.1.2 TRÁFEGO FERROVIÁRIO – SITUAÇÃO PREVISTA	35
5.1.3 RUÍDO INDUSTRIAL – SITUAÇÃO PREVISTA	36
5.2 ANÁLISE MAPA DE RUÍDO – SITUAÇÃO PREVISTA	36
6. VALIDAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO	36
6.1 MEDIÇÕES ACÚSTICAS	37
6.2 MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA DE DADOS	37
6.3 VALIDAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO	39
7. MAPAS DE CONFLITO	43

8. RESULTADOS E CONCLUSÕES	44
9. PLANOS MUNICIPAIS DE REDUÇÃO DE RUÍDO	45
10. BIBLIOGRAFIA	47
ANEXOS	48
ANEXO I	49
MAPAS DE RUÍDO	49
SITUAÇÃO EXISTENTE & SITUAÇÃO PREVISTA	49
- INDICADOR L_{DEN}	49
- INDICADOR L_N	49
ANEXO II	50
MAPAS DE CONFLITO	50
SITUAÇÃO EXISTENTE & SITUAÇÃO PREVISTA	50
- INDICADOR L_{DEN}	50
- INDICADOR L_N	50
ANEXO III	51
TERMO DE RESPONSABILIDADE	51
DECLARAÇÃO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS	51
SEGURO PROFISSIONAL	51

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1 – Identificação	7
Quadro 2 - Valores Limite Exposição	10
Quadro 3 - Parâmetros de cálculo	14
Quadro 4 - Coeficiente de absorção sonora	15
Quadro 5 - Relação de cores e padrões para as classes de níveis sonoros – mapas de ruído da situação existente	16
Quadro 6 - Relação de cores e padrões para as classes de níveis sonoros – mapas de ruído da situação prevista	17
Quadro 7 - Tráfego Médio Horário de Cálculo por Período de Referência para a situação existente	23
Quadro 8 - Tráfego Médio Horário de Cálculo por Período de Referência para a situação existente	26
Quadro 9 – Áreas industriais e respetiva potência sonora calculada para a situação existente– valores apurados conforme Cap.5 do documento “Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído do Instituto do Ambiente” de março de 2007.	28
Quadro 10 – Tráfego Médio Horário de Cálculo por Período de Referência para a situação prevista – Listagem de características das vias rodoviárias para os períodos diurno, entardecer e noturno	31
Quadro 11 - Tráfego Médio Horário de Cálculo por Período de Referência para a situação existente e prevista	35
Quadro 12 – Áreas industriais e respetiva potência sonora calculada para a situação prevista – valores apurados conforme Cap.5 do documento “Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído do Instituto do Ambiente” de março de 2007.	36
Quadro 13 - Valores medidos no ponto de validação	39
Quadro 14 - Valores calculados pela simulação do modelo para o ponto de validação	39
Quadro 15 - Comparação entre valores medidos e calculados na situação existente para o Indicador L_n	40
Quadro 16 - Comparação entre valores medidos e calculados na situação existente para o Indicador L_{den}	40
Quadro 17 – Pontos de validação para as fontes rodoviárias & Ferroviária	41
Quadro 18 – Níveis sonoros medidos à passagem dos comboios	42
Quadro 19 - Valores Limite Exposição	43

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 – Diagrama resumo da metodologia adotada.	12
Figura 2 – Enquadramento da zona em estudo.....	18
Figura 3 – Extrato da altimetria do Concelho da Covilhã (vista global e detalhe)	19
Figura 4 – Vistas 3D do Município da Covilhã.....	20
Figura 5 – Vistas 3D do Município da Covilhã, em locais com barreira acústica	21
Figura 6 – Rede viária modelada nos mapas de ruído da situação existente.....	26
Figura 7 – Rede ferroviária modelada nos mapas de ruído para a situação existente	27
Figura 8 – Vista aérea das ferrovias no município da Covilhã	27
Figura 9 – Fontes industriais modeladas nos mapas de ruído para a situação existente	29
Figura 10 – Rede viária modelada nos mapas de ruído da situação prevista.....	35

1. INTRODUÇÃO

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.

Os Mapas de Ruído do Concelho da Covilhã para as situações existente e prevista foram elaborados com base nas atuais 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, alterado e republicado pelo DL 136-A/2019, de 6 de setembro de 2019, em vigor desde 7 de setembro de 2019, 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 tipos de fontes sonoras existentes no município (tráfego rodoviário, ferroviário, indústrias e aéreo).

O Mapa de Ruído do Concelho da Covilhã 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.

1.1 OBJETIVOS

O objetivo das cartas de Ruído tem como propósito fornecer uma visualização global do ruído para o Município da Covilhã, 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.

O Mapa de Ruído tem, então, as seguintes finalidades:

- 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 deverá ser complementado pelo mapa de zonamento e mapas de conflito, os quais em conjunto serão a base para o desenvolvimento das finalidades atrás descritas.

1.2 IDENTIFICAÇÃO

Quadro 1 – Identificação

Requerente (cliente)	Câmara Municipal da Covilhã (CMC)	
Local	Todos os ensaios foram realizados na área de estudo	
Datas dos Trabalhos de Campo	Ano de 2021 entre maio e outubro	
Levantamentos das fontes sonoras cartografadas	Hora (Período diurno)	Das 07h00m às 20h00m
	Hora (Período entardecer)	Das 20h00m às 23h00m
	Hora (Período noturno)	Das 23h00m às 07h00m

2. ENQUADRAMENTO LEGAL

2.1 DEFINIÇÕES

Seguidamente apresentam-se algumas definições importantes relativas aos Mapas de Ruído, constantes da referida legislação.

«**Mapa de Ruído**» - o descritor do ruído ambiente exterior, expresso pelos indicadores L_{den} e L_n , traçado em documento onde se representam as isófonas e as áreas por elas delimitadas às quais correspondem uma determinada classe de valores expressos em dB (A);

«**Indicador de Ruído Diurno-Entardecer-Noturno (L_{den})**» - o indicador de ruído, expresso em dB (A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

$$L_{den} = 10x \log \frac{1}{24} \left[13x10^{\frac{L_d}{10}} + 3x10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8x10^{\frac{L_n+10}{10}} \right] [\text{dB(A)}]$$

«**Indicador de Ruído Diurno (L_d) ou (L_{day})**» - o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano;

«**Indicador de Ruído Entardecer (L_e) ou ($L_{evening}$)**» - o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano;

«**Indicador de Ruído Noturno (L_n) ou (L_{night})**» - o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos noturnos representativos de um ano;

«**Período de referência**» - o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as atividades humanas típicas, delimitadas nos seguintes termos:

- Período diurno – das 7 às 20 horas;
- Período de entardecer – das 20 às 23 horas;
- Período noturno – das 23 às 7 horas;

«**Recetor sensível**» - o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana;

«**Ruído de vizinhança**» - o ruído associado ao uso habitacional e às atividades que lhe são inerentes, produzido diretamente por alguém ou por intermédio de outrem, por coisa à sua guarda ou animal colocado sob a sua responsabilidade, que, pela sua duração, repetição ou intensidade, seja suscetível de afetar a saúde pública ou a tranquilidade da vizinhança;

«**Ruído Ambiente**» - o ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado;

«**Ruído Particular**» - a componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora;

«**Ruído Residual**» - o ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada;

«**Zona mista**» - a 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;

«**Zona sensível**» - a 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 urbana consolidada**» - a zona sensível ou mista com ocupação estável em termos de edificação.

Há ainda a realçar os conceitos:

Valor Limite de Exposição – Valor que conforme determinado pelo Estado-membro (em Portugal correspondente aos valores impostos para zonas sensíveis ou mistas), que, caso seja excedido, deverá ser objeto de medidas de redução por parte das autoridades competentes;

Nível Sonoro Contínuo Equivalente, Ponderado A, L_{Aeq} , de um Ruído e num Intervalo de Tempo – Nível sonoro, em dB(A), de um ruído uniforme que contém a mesma energia acústica que o ruído referido naquele intervalo de tempo:

$$L_{Aeq} = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{T} \int_0^T 10^{\frac{L(t)}{10}} dt \right] [\text{dB(A)}]$$

Em que: L (t) - valor instantâneo do nível sonoro em dB(A) e T- o período de tempo considerado.

2.2 ENQUADRAMENTO LEGAL DOS MAPAS DE RUÍDO

O Regulamento Geral de Ruído [RGR] – Dec. Lei. Nº9/2007, de 17 de janeiro de 2007, veio substituir o Decreto-Lei nº 292/2000.

Além dos conceitos de zona sensível, zona mista já previstos na anterior legislação, acresce o de uma nova classificação que estava interligada num dos outros conceitos anteriores que é a de zona urbana consolidada. A classificação é da competência das Câmaras Municipais, devendo estas zonas estar delimitadas e disciplinadas no respetivo Plano de Ordenamento do Território.

De acordo com as disposições do Decreto-Lei, os níveis sonoros limite nestas zonas são caracterizados pelo valor do parâmetro L_{Aeq} do Ruído Ambiente exterior, para três períodos de referência, diurno, do entardecer e noturno. Os valores limite em função do zonamento são apresentados no Quadro 2 para os indicadores L_{den} (indicador de ruído diurno-entardecer-noturno) e L_n (indicador ruído noturno).

Quadro 2 - Valores Limite 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 RGR define ainda (Artigo 5.º - Informação e apoio técnico) que incumbe à Agência Portuguesa de Ambiente (APA) prestar apoio técnico às entidades competentes para elaborar Mapas de Ruído e Planos Municipais de Redução de Ruído, incluindo a definição de diretrizes para a sua elaboração.

Com este objetivo a Agência Portuguesa de Ambiente elaborou o documento “Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído”.

3. ELABORAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO

3.1 METODOLOGIA

Para a elaboração dos mapas de ruído é utilizada uma metodologia previsional. Para tal é utilizado um software de modelação e cálculo dos níveis sonoros que utiliza métodos de cálculo baseados nas normas atualmente em vigor. Os dados relativos às emissões sonoras são os fornecidos pelas entidades responsáveis pelas fontes sonoras conjuntamente com os recolhidos pelo laboratório de acústica em trabalho de campo.

A cartografia fornecida pela entidade contratante é a base para o modelo dos mapas de ruído. Com relação aos dados inseridos no modelo, é seguida a seguinte metodologia:

- Digitalização dos elementos singulares.
- Tráfego; Velocidade Base; Trajetos; Tipologia dos veículos.
- Fontes de ruído provenientes das indústrias e de todas as atividades ruidosas abrangidas pela avaliação de impacte ambiental.
- Perfis transversais; validação da cartografia fornecida pela entidade contratante.
- Dados meteorológicos.

Após o modelo estar concluído são realizadas as simulações que irão dar origem aos mapas de ruído, procedendo-se de seguida à elaboração do relatório.

Após o trabalho de campo realizado, verifica-se a necessidade de efetuar ajustes ao modelo em termos de cartografia, de modo a ficar mais próximo da realidade. Um exemplo concreto é a inserção de barreiras acústicas no modelo, as quais não estariam na cartografia inicial fornecida.

A validação final dos mapas de ruído é um processo recursivo. No caso de os níveis sonoros gerados pelo mapa de ruído apresentarem desvios não admissíveis relativamente aos níveis sonoros existentes, será efetuada calibração do mapa de ruído. Após a calibração são gerados novos mapas de ruído, até se ter uma validação dos mesmos.

A elaboração de um mapa de ruído pode ser descrita resumidamente pelo diagrama em baixo apresentado:

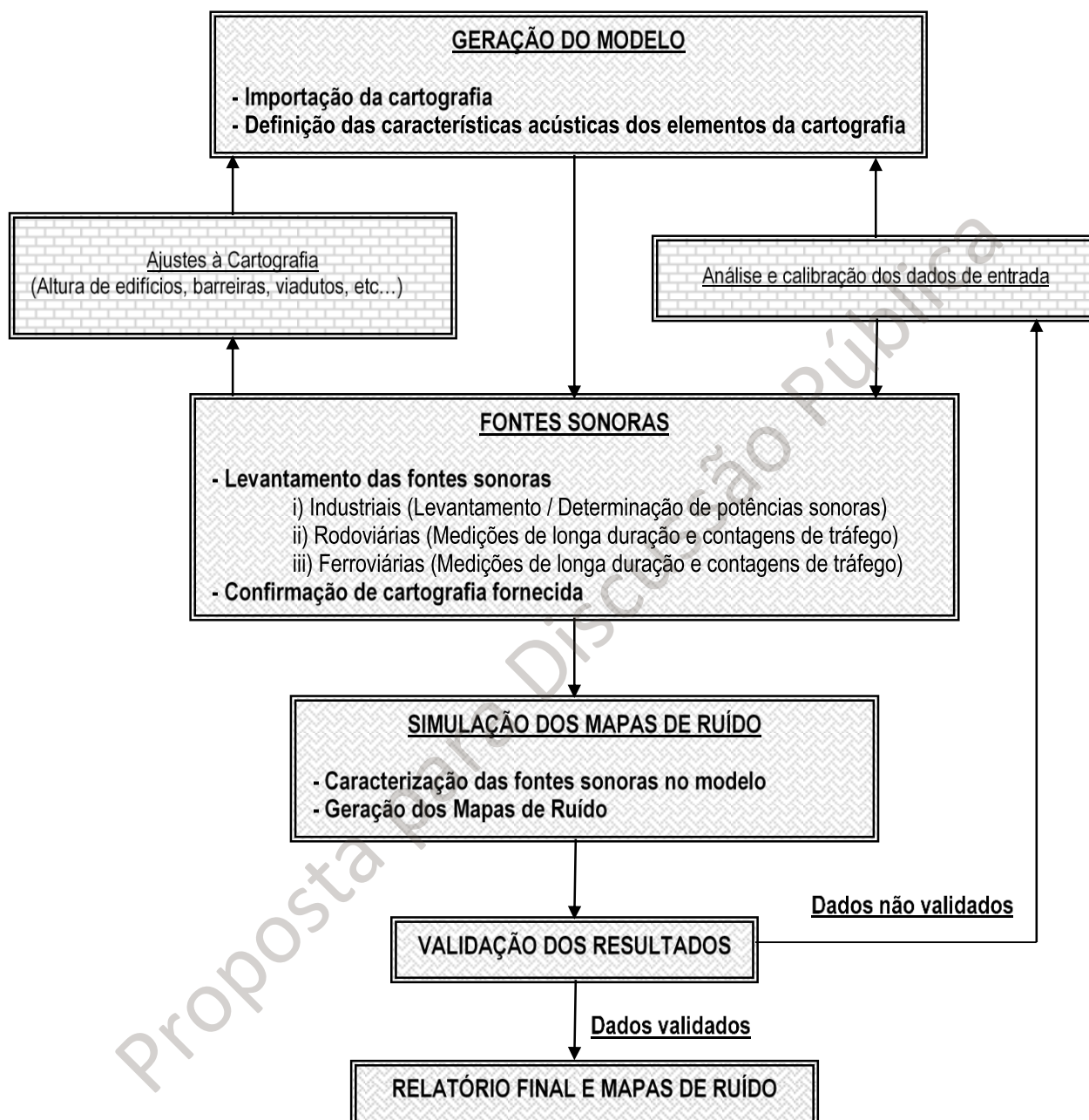


Figura 1 – Diagrama resumo da metodologia adotada.

3.2 NORMAS E PARÂMETROS DE CÁLCULO

O modelo a criar será a base para simular os níveis sonoros na área do mapa devido às fontes de ruído consideradas, com o rigor desejado. É desejável que os parâmetros de cálculo adotados, por um lado, garantam o rigor de cálculo exigível, e por outro tornem o cálculo mais célere gerando resultados em períodos de tempo aceitáveis.

3.2.1 TRÁFEGO RODOVIÁRIO

Na ausência de um método nacional para o cálculo de níveis de ruído de tráfego rodoviário, recorreu-se, neste estudo, ao método recomendado pela Diretiva do Parlamento Europeu e do Conselho relativa à Avaliação e Gestão do Ruído Ambiente (2002/49/CE) de 25 de junho.

Aquela Diretiva recomenda, no seu anexo II, que para o cálculo do ruído de tráfego rodoviário, deve ser utilizado o método NMPB-1996 (Norma XPS 31-133).

3.2.2 TRÁFEGO FERROVIÁRIO

Na ausência de um método nacional para o cálculo de níveis de ruído de tráfego ferroviário, recorre-se ao método recomendado pela Diretiva do Parlamento Europeu e do Conselho relativa à Avaliação e Gestão do Ruído Ambiente (2002/49/CE) de 25 de junho.

A Diretiva recomenda, no seu anexo II, que para o cálculo do Ruído de tráfego ferroviário, deve ser utilizado o método holandês "Standaard-Rekenmethode II".

3.2.3 FONTES INDUSTRIAIS

Os níveis de ruído no recetor são calculados de acordo com a Norma ISO 9613; 1996. Quando não se tem elementos sobre a potência sonora, a determinação desta é baseada na Norma ISO 8297:1994 (E). Para a determinação da potência sonora, esta norma indica a realização de medições de Ruído Ambiente na área envolvente à unidade industrial em avaliação, realizadas a distâncias (entre pontos e entre o ponto e a unidade) e alturas variáveis de acordo com as características da indústria (altura média das fontes, comprimento máximo da unidade industrial).

A norma impõe algumas limitações para a determinação das potências sonoras, nomeadamente o facto do nível de Ruído Residual da zona circundante dever ser inferior em pelo menos 6 dB ao nível gerado pela indústria, as fontes sonoras devem localizar-se no exterior e as áreas das instalações devem ter um comprimento inferior a 320 metros.

O procedimento é simplificado, sendo inicialmente definidas as indústrias que influem no ambiente sonoro envolvente. De seguida efetuam-se medições na sua envolvente para caracterização dos níveis sonoros gerados pelas fontes de ruído industriais, nos designados locais de calibração das fontes industriais.

A potência sonora da unidade industrial é então determinada em função dos valores medidos, inseridos no modelo como pontos recetores, fazendo-se variar a potência de cada unidade até que os valores medidos sejam iguais aos calculados para os mesmos pontos.

3.2.4 FONTES DE RUÍDO PARA A SITUAÇÃO PREVISTA

Para o cálculo de níveis de ruído de tráfego rodoviário, ferroviário e indústrias são seguidos os documentos em vigor da APA para a elaboração de mapas de ruído municipais, o método CNOSSOS, que são os descritos no DL 136-A/2019 e referidos no guia prático para medições de ruído ambiente - no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996 de Julho 2020 elaborado pela Agência Portuguesa do Ambiente.

De referir que os mapas de ruído da situação prevista e da situação existente foram calculados de acordo com os métodos que há data estavam em vigor e aconselhados pela Agência Portuguesa do Ambiente.

3.2.5 PARÂMETROS DE CÁLCULO

O modelo a criar será a base para simular os níveis sonoros na área do Mapa devido às fontes de ruído consideradas, com o rigor desejado. É desejável que os parâmetros de cálculo adotados, por um lado, garantam o rigor de cálculo exigível, e por outro tornem o cálculo mais célere gerando resultados em períodos de tempo aceitáveis. Os parâmetros de cálculo adotados no modelo que está na base dos Mapas de Ruído do Concelho da Covilhã são de seguida descritos.

Quadro 3 - Parâmetros de cálculo

Parâmetros	Dados de cálculo
Malha de cálculo	Malha de 10 x 10 metros
Equidistância das Curvas de Nível	2.5 metros
Altura de Avaliação	4 metros
Volumetria do Edificado	Fornecido pelo contratante e complementado com trabalho de Campo: para os edifícios/conjunto de edifícios constituídos pelo piso térreo, a cêrcea considerada destes foi de 3 metros. Para os restantes edifícios/conjunto de edifícios foram adicionados 3 metros por cada piso adicional.
Absorção dos elementos (Coeficiente de absorção sonora)	Ver Quadro 4
Ordem das reflexões	1ª ordem
Comprimento Raio Sonoro	2 000 metros
Condições Meteorológicas (Períodos de Referência)	Diurno: 50% favorável à propagação de Ruído. Entardecer: 75% favorável à propagação de Ruído. Noturno: 100% favorável à propagação de Ruído.

Quadro 4 - Coeficiente de absorção sonora

Superfície	Fator de absorção
Floresta / Campo	1.0
Agricultura	1.0
Zona urbana	0.0
Zona Industrial	0.0
Água	0.0
Área residencial	0.5

Nota: (1-absorvente; 0-reflector)

3.3 PEÇAS DESENHADAS E ESCRITAS






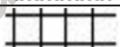

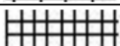

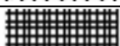

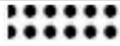



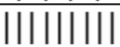



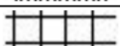
A representação gráfica dos Mapas de Ruído obedece aos seguintes requisitos:

- em formato papel, a escala dos Mapas de Ruído será à escala do PDM: 1/15000.
- informação mínima a incluir:
 - denominação da área abrangida e toponímia de lugares principais;
 - identificação dos tipos de fontes sonoras consideradas;
 - métodos de cálculo adotados;
 - escala numérica e gráfica;
 - ano a que se reportam os resultados;
 - indicador de Ruído, L_{den} ou L_n ;
 - legenda para a relação cores/padrões-classes de níveis sonoros (Quadro 5);
 - diferenciação, com recurso a padrões distintos, entre edifícios de uso sensível e não sensível.

Situação existente

O quadro em baixo apresentado, define a representação gráfica à qual devem obedecer os Mapas de Ruído. Os mesmos estão conforme os documentos da Agência Portuguesa do Ambiente (A.P.A.) “Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído, Versão 3, dezembro – 2011” e “Recomendações para a Organização dos Mapas Digitais de Ruído, Versão 3, Amadora - Dez 2011”.

Quadro 5 - Relação de cores e padrões para as classes de níveis sonoros – mapas de ruído da situação existente

Classes do Indicador	Cor		RGB	Padrão de sombreado		Dim/Esp
$L_{den} \leq 55$	ocre		255,217,0	linhas verticais, média densidade		0,5 / 4
$55 < L_{den} \leq 60$	laranja		255,179,0	linhas verticais, alta densidade		0,5 / 2
$60 < L_{den} \leq 65$	vermelhão		255,0,0	linhas cruzadas, baixa densidade		0,5 / 8
$65 < L_{den} \leq 70$	carmim		196,20,37	linhas cruzadas, média densidade		0,5 / 4
$L_{den} > 70$	magenta		255,0,255	linhas cruzadas, alta densidade		0,5 / 2
$L_n \leq 45$	verde escuro		0,181,0	pontos grandes, alta densidade		6 / 6
$45 < L_n \leq 50$	amarelo		255,255,69	linhas verticais, baixa densidade		0,5 / 8
$50 < L_n \leq 55$	ocre		255,217,0	linhas verticais, média densidade		0,5 / 4
$55 < L_n \leq 60$	laranja		255,179,0	linhas verticais, alta densidade		0,5 / 2
$L_n > 60$	vermelhão		255 0,0	linhas cruzadas, baixa densidade		0,5 / 8

Situação prevista

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

Quadro 6 - Relação de cores e padrões para as classes de níveis sonoros – mapas de ruído da situação prevista

Classe do Indicador (dB (A))	Code list (CDG)	L _{den}	L _n	Cor	RGB
< 40	LdenLowerThan40 / LnightLowerThan40	X*	X*	Verde claro	80,255,0
≥ 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 / LnightGreaterThan70	X	X	Magenta	255,0,255
≥ 75	LdenGreaterThan75	X		Azul	0,0,255

* Opcional no mapa (pdf)

A representação de cores dos mapas de ruído das situações existente e prevista são as que estavam em vigor pela Agência Portuguesa do Ambiente à data de cada mapa de ruído.

4.2 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, que servirão de base para o mapa de ruído da situação existente.

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 e/ou pontos cotados. No que se refere ao Concelho da Covilhã, o MDT foi construído a partir de curvas de nível com uma equidistância de 2,5 metros. A informação relativa à topografia é apresentada na figura seguinte.

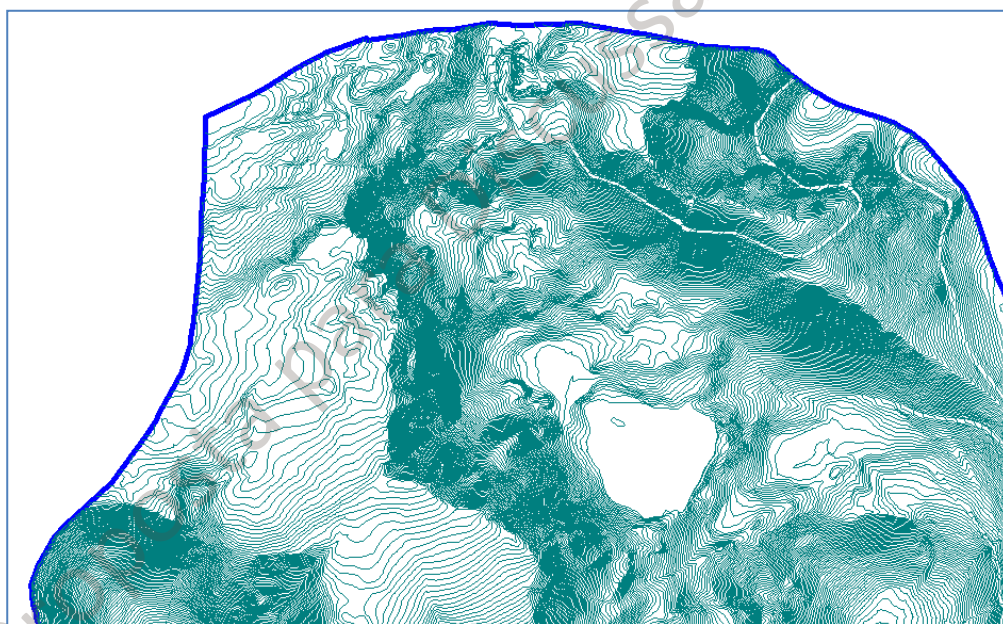


Figura 3 – Extrato da altimetria do Concelho da Covilhã

4.3 EDIFÍCIOS E BARREIRAS

A informação relativa aos edifícios e barreiras fornecida pela CMC 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.

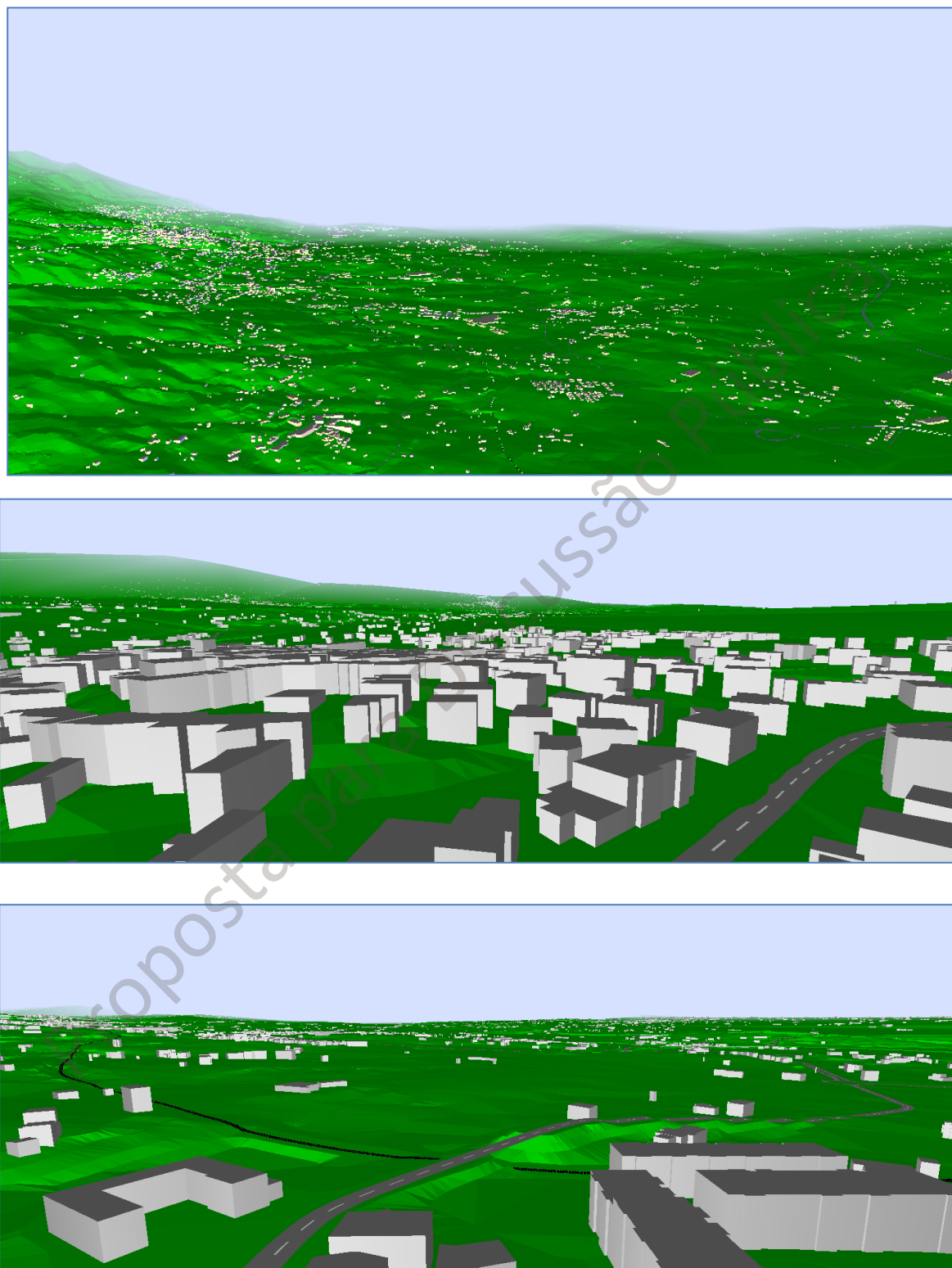


Figura 4 – Vistas 3D do Município da Covilhã

Para as barreiras acústicas em particular foi efetuado um levantamento das mesmas no município. Foram tidas em conta a extensão e a altura das barreiras existentes nas rodovias e ferrovias do município.

Em baixo são apresentados exemplos das barreiras acústicas.

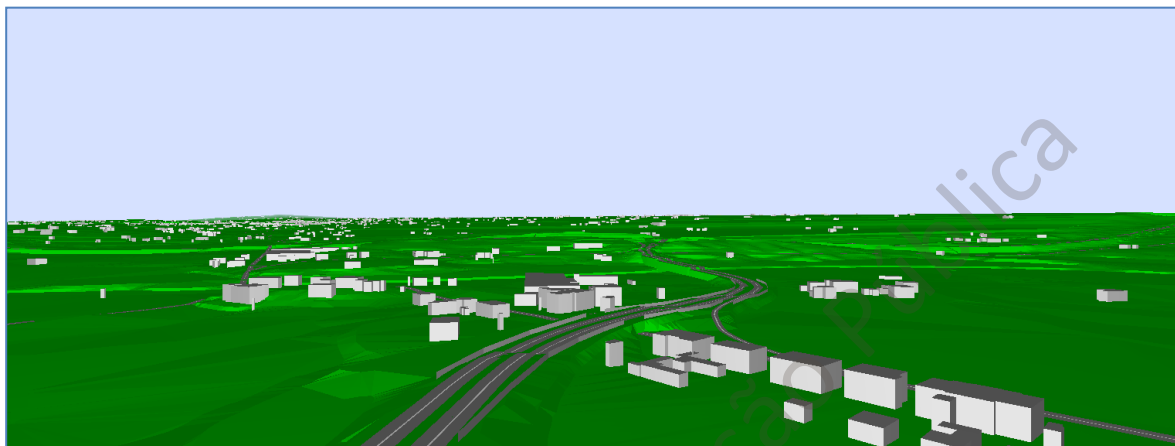


Figura 5 – Vistas 3D do Município da Covilhã, em locais com barreira acústica

Os taludes e aterros estavam bem representados na cartografia fornecida pelo município, tendo apenas sido efetuados pequenos ajustes pontuais.

4.4 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.

Na elaboração dos Mapas de Ruído foram consideradas as fontes sonoras que influem no ambiente sonoro da área do mapa, bem como as fontes sonoras que, embora localizadas fora dos limites do concelho, têm também influência no seu ambiente sonoro. Os dados utilizados nos presentes mapas de ruído são os fornecidos pelo cliente e os dados recolhidos durante o trabalho de campo realizado.

4.4.1 TRÁFEGO RODOVIÁRIO – SITUAÇÃO EXISTENTE

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 o IP2/A23; EN18; EN230; EN232 e a ER339. As estradas consideradas para efeitos de mapa de ruído à escala do PDM desempenham função estrutural e de distribuição do tráfego no município.

Sendo o concelho da Covilhã uma região com uma densidade populacional não muito acentuada, tal situação acaba por se refletir também na existência de uma certa dispersão em termos das vias rodoviárias existentes. Na elaboração dos presentes mapas de ruído à escala municipal, foi objetivo da Sonometria caracterizar as rodovias que apresentam níveis de tráfego mais elevado e todas aquelas que desempenham um papel estruturante ao nível do concelho. A definição das vias a considerar foi efetuada em conjunto com o município.

A determinação do tráfego médio horário a considerar em cada uma das vias, para os três períodos em análise, diurno, entardecer e noturno, teve como informação de base os estudos disponibilizados pelo município.

Nas vias sem cobertura, recorreu-se a contagens de tráfego *in situ*. Para cada estrada foram efetuadas diversas contagens para cada um dos períodos de referência. Em cada período de referência foram efetuadas pelo menos duas amostras nas horas de maior tráfego, sendo as restantes contagens, em cada período, efetuadas nas horas consideradas menos críticas.

Cada contagem de tráfego teve a duração de 30 minutos. O tráfego em rotundas e acessos foi estimado com base nas rodovias que lhes são contíguas e em algumas amostragens para verificar as tendências de circulação nesses pequenos troços.

Nas estradas usadas para a validação do modelo, as contagens de tráfego foram acompanhadas de medições acústicas. Cada rodovia foi dividida em troços de acordo com as variações de tráfego médio horário que nela circula. A avaliação dos fluxos de tráfego dentro do Concelho e na sua envolvente permitiu definir quais as rodovias com maior contribuição para os níveis sonoros dentro da área de estudo e assim aquelas que deveriam ser consideradas na modelação.

Na elaboração dos presentes Mapas de Ruído à escala municipal, foi objetivo da Sonometria caracterizar as rodovias que apresentam níveis de tráfego que desempenham um papel estruturante ao nível do Concelho. Para as rodovias para as quais as entidades responsáveis não têm dados de tráfego disponíveis, os dados de tráfego inseridos no modelo de cálculo tiveram como origem contagens de tráfego “*in situ*” efetuadas pela Sonometria, aquando da realização das medições acústicas, para cada um dos 3 períodos de referência, e em dias diferentes. Para as restantes foi considerada a informação do Relatório de tráfego na Rede Nacional de Autoestradas, disponibilizado pelo Instituto da Mobilidade e Transportes (IMT), bem como dados disponíveis pelas Infraestruturas de Portugal. Na tabela em baixo são apresentados os dados de tráfego para o município da Covilhã. Os mesmos

são apresentados com relação aos períodos de referência diurno, entardecer e noturno. É feita distinção entre viaturas ligeiras e pesadas, e a velocidade de circulação para efeitos de modelação.

*Quadro 7 - Tráfego Médio Horário de Cálculo por Período de Referência para a situação existente
– Listagem de características das vias rodoviárias para os períodos diurno, entardecer e noturno*

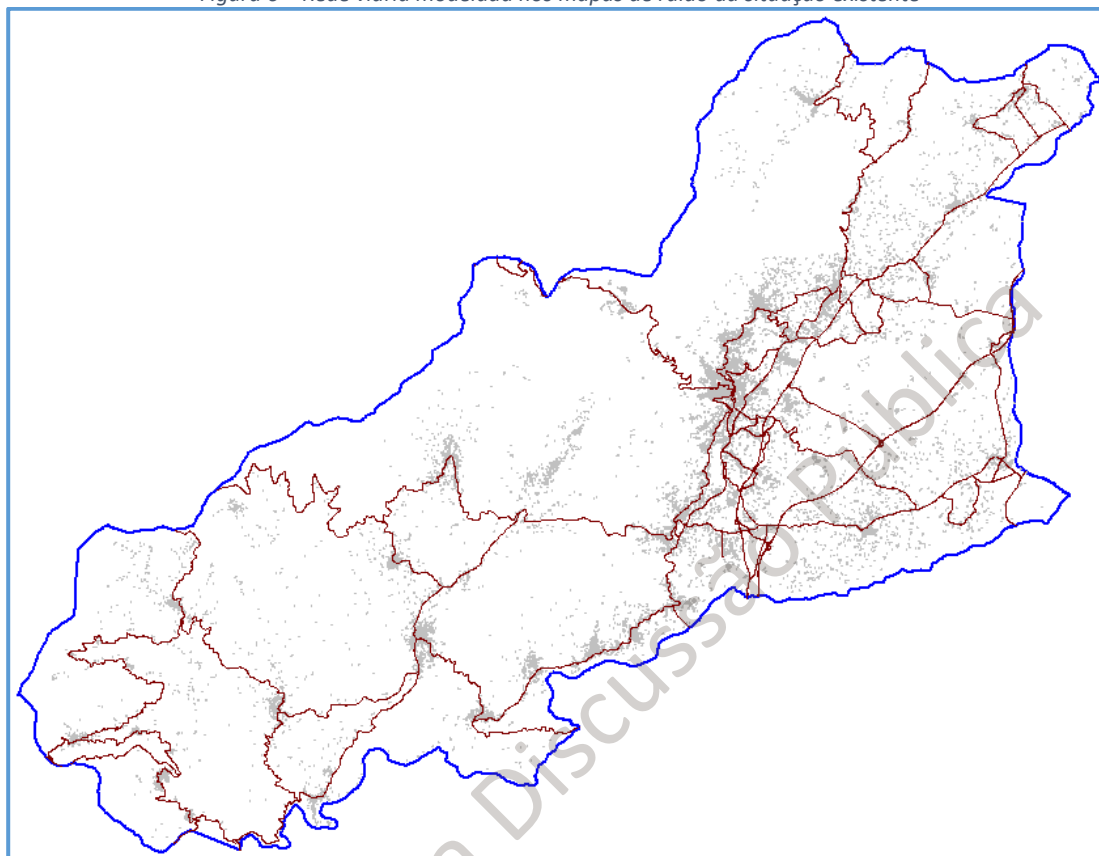
estrada	tráfego rodoviário (veic./hora)			viaturas pesadas (%)			velocidade (km/h)
	diurno	entardecer	noturno	diurno	entardecer	noturno	
A23 Alcaria - Covilhã Sul	320	112	58	10.0	13	20.0	120
A23 Covilhã Norte - Belmonte Sul	410	144	74	10.0	13	20.0	100
A23 Covilhã Sul - Covilhã Norte	284	100	52	10.0	13.3	20.0	120
N18_01 Sul	428	155	75	12.0	13.0	16.0	80
N18_02	428	156	75	12.0	13.0	16.0	80
N18_03	322	134	63	4.0	4.0	5.0	80
N18_04	721	212	105	4.0	3.7	3.0	80
N18_05	537	127	62	5.0	4.7	4.0	80
N18_06	400	103	50	7.0	5.7	3.0	80
N18_07	322	128	63	4.0	4.3	5.0	80
N18_08	293	107	52	4.0	4.3	5.0	80
N18_09	215	75	35	4.0	3.3	2.0	80
N18_10	157	56	24	5.0	4.0	2.0	80
N18_11	168	62	24	5.0	4.0	2.0	80
N18_12	160	76	32	11.0	10.3	9.0	80
N18_13 Norte	228	164	37	16.0	14.0	10.0	60
N232	88	63	13	5.0	3.7	1.0	70
N338 Manteigas	65	45	6	1.0	1.0	1.0	60
N343	67	46	6	4.0	4.0	4.0	60
N345	41	29	6	8.0	5.7	1.0	70
N346	50	37	10	1.0	1.0	1.0	60
N230 Covilhã Norte	214	157	45	2.0	1.7	1.0	50
N339 Covilhã	1216	889	236	1.0	1.0	1.0	50
N339 Covilhã Poente	613	443	102	2.0	1.7	1.0	50
N339 Covilhã Penhas da Saúde	98	73	22	6.0	4.3	1.0	60
N339 Penhas Saude	76	53	8	5.0	3.7	1.0	60
N339 Torre	74	53	10	1.0	1.0	1.0	60
N230 Tortosendo Covilhã	210	150	32	5.0	3.7	1.0	50
N230 Tortosendo Poente	260	183	30	5.0	3.7	1.0	80
N230 Unhais da Serra Nascente	135	93	21	5.0	3.7	1.0	60
N230 Unhais da Serra Poente	68	46	10	3.0	2.0	1.0	60
N18-3	130	96	27	3.0	2.3	1.0	70
N18-4 Estrada Eixo Teixoso Canhoso Tortosendo Norte	850	598	94	2.0	2.7	4.0	50

estrada	tráfego rodoviário (veic./hora)			viaturas pesadas (%)			velocidade (km/h)
	diurno	entardecer	noturno	diurno	entardecer	noturno	
N18-4 Estrada Eixo Teixoso Canhoso Tortosendo Sul	568	393	44	2.0	4.0	8.0	60
N18-4_ZI Tortosendo Nascente	165	114	12	7.0	8.0	10.0	60
N18-4_ZI Tortosendo Poente	320	223	30	6.0	7.0	10.0	60
N343-1 Paul M510	116	82	15	3.0	2.3	1.0	60
N343-1 Paul M512	102	73	15	7.0	5.0	1.0	60
N343-1 Paul N230	79	57	12	15.0	10.3	1.0	60
M1004	89	62	10	6.0	4.3	1.0	60
M501 Avenida Cidade Rio Janeiro	536	431	221	5.0	4.0	2.0	50
M501 Teixoso	146	108	33	3.0	2.3	1.0	50
M501_01	55	42	16	1.0	1.0	1.0	60
M503	22	18	11	10.0	10.0	10.0	60
M506 CM1204 N345	49	35	6	8.0	5.7	1.0	60
M506 Ferrovia Rua M.Gandhi	178	112	36	1.0	1.0	1.0	50
M506 M506-1 CM1204	102	71	10	5.0	3.7	1.0	60
M506 Rua M.Ghandi M506-1	59	42	7	3.0	2.3	1.0	50
M507	134	98	26	8.0	8.7	10.0	60
M510_Erada	50	37	10	5.0	3.7	1.0	50
M511_Casegas Giesteira	2	2	1	1.0	1.0	1.0	60
M511_Giesteira N230	7	5	2	1.0	1.0	1.0	60
M511_M512 Casegas	14	10	2	1.0	1.0	1.0	60
M512 Aldeia S. Francisco de Assis M512-1	26	20	9	6.0	4.0	1.0	60
M512 Barroca Grande	49	35	7	20.0	13.7	1.0	60
M512 M511 Paul	36	28	12	9.0	6.3	1.0	50
M512 M512-1 M511	15	11	2	10.0	7.0	1.0	60
M512 Minas da Panasqueira	26	19	5	1.0	1.0	1.0	60
M512 S. Jorge da Beira	10	8	4	1.0	1.0	1.0	60
M513 N343 N346	67	46	5	4.0	3.0	1.0	60
M513 N346 N18-4	149	111	35	2.0	1.7	1.0	60
M506-1 Ferro M506	60	44	12	2.0	1.7	1.0	50
M506-1 N18 Ferro	120	88	25	4.0	3.0	1.0	60
CM1021	20	15	4	1.0	1.0	1.0	50
CM1204	40	29	6	6.0	4.3	1.0	70
CM1374	6	5	2	40.0	27.0	1.0	60
CM1403	39	28	6	5.0	3.7	1.0	60
EM Vila Carvalho Canhoso	104	76	20	3.0	2.3	1.0	50
En 18	80	56	10	3.0	2.3	1.0	60

estrada	tráfego rodoviário (veic./hora)			viaturas pesadas (%)			velocidade (km/h)
	diurno	entardecer	noturno	diurno	entardecer	noturno	
Estrada da Cancelinha	10	8	4	1.0	1.0	1.0	60
Estrada de Casegas	41	29	4	9.0	6.3	1.0	60
Estrada de Terlamonte	17	13	6	1.0	1.0	1.0	60
Est. Eixo Teixoso Canhoso Tortosendo Norte	251	178	31	5.0	3.7	1.0	60
Estrada Zona Industrial Tortosendo	50	34	2	10.0	7.0	1.0	40
Ligação norte A23 N18 estrada nova	200	143	30	2.0	1.7	1.0	60
Alameda Europa	610	500	130	3.0	3.3	4.0	50
Alameda Pêro da Covilhã - Nascente	1104	780	131	2.0	1.7	1.0	50
Alameda Pêro da Covilhã - Poente	690	508	142	1.0	1.0	1.0	50
Avenida 25 de Abril	324	264	144	2.0	1.7	1.0	50
Avenida da Universidade	1104	780	131	2.0	1.7	1.0	50
Avenida do Anil	410	186	95	1.0	1.0	1.0	50
Avenida Infante D. Henrique	402	274	88	1.0	1.0	1.0	50
Variante Sul Peraboa	33	25	8	8.0	5.7	1.0	60
Rua Cidade do Fundão	465	360	149	2.0	1.7	1.0	50
Rua da Escola	110	77	10	10.0	7.0	1.0	60
Rua da Indústria	138	111	56	4.0	4.0	4.0	60
Rua da República	26	19	4	1.0	1.0	1.0	60
Rua D.ª Maria Rosário Tavares Proença	176	126	26	2.0	1.7	1.0	50
Rua Dr. Manuel Castro Martins	324	264	144	2.0	1.7	1.0	50
Rua Humberto Delgado	268	202	70	4.0	3.0	1.0	50
Rua Joao de Deus	251	178	31	5.0	3.7	1.0	60
Rua Manuel Alçada Padez	172	127	38	3.0	2.3	1.0	50
Rua Marquês de Ávila e Bolama	517	436	274	2.0	1.7	1.0	50
Rua Senhora dos Caminhos	13	10	4	1.0	1.0	1.0	60
Rua da Abelheira	8	6	2	1.0	1.0	1.0	60
Acesso 2 N18 Teixoso	111	79	15	5.0	3.7	1.0	60
Acesso A23 - Norte	100	40	15	2.0	1.5	1.0	50
Acesso A23 - Sul	50	20	10	2.0	1.5	1.0	40
Acesso A23 - Sul	75	30	15	2.0	1.5	1.0	50
Rotunda da Torre	37	26	5	1.0	1.0	1.0	60

A figura em baixo apresenta as rodovias consideradas na modelação dos mapas de ruído para o município da Covilhã.

Figura 6 – Rede viária modelada nos mapas de ruído da situação existente



4.4.2 TRÁFEGO FERROVIÁRIO – SITUAÇÃO EXISTENTE

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

Os dados de tráfego rodoviário foram fornecidos pelas Infraestruturas de Portugal, S.A..

Quadro 8 - Tráfego Médio Horário de Cálculo por Período de Referência para a situação existente
– Listagem de características da linha ferroviária da Beira-Baixa para os períodos diurno, entardecer e noturno

ID	TRÁFEGO MEDIO ANUAL DIÁRIO			Vel. Máx. (km/h)
	Diurno	Entardecer	Noturno	
IC	5	1	0	80
R	6	1	0	80
Outros	3	2	2	80

Nota: IC – Inter-Cidades, R – Regional, Outros – mercadorias, comboios em vazio (estes últimos são variáveis, tendo-se optado por números conservadores para verificação do RGR)

Na figura seguinte pode-se visualizar a identificação da linha ferroviária considerada no modelo de cálculo.

Figura 7 – Rede ferroviária modelada nos mapas de ruído para a situação existente

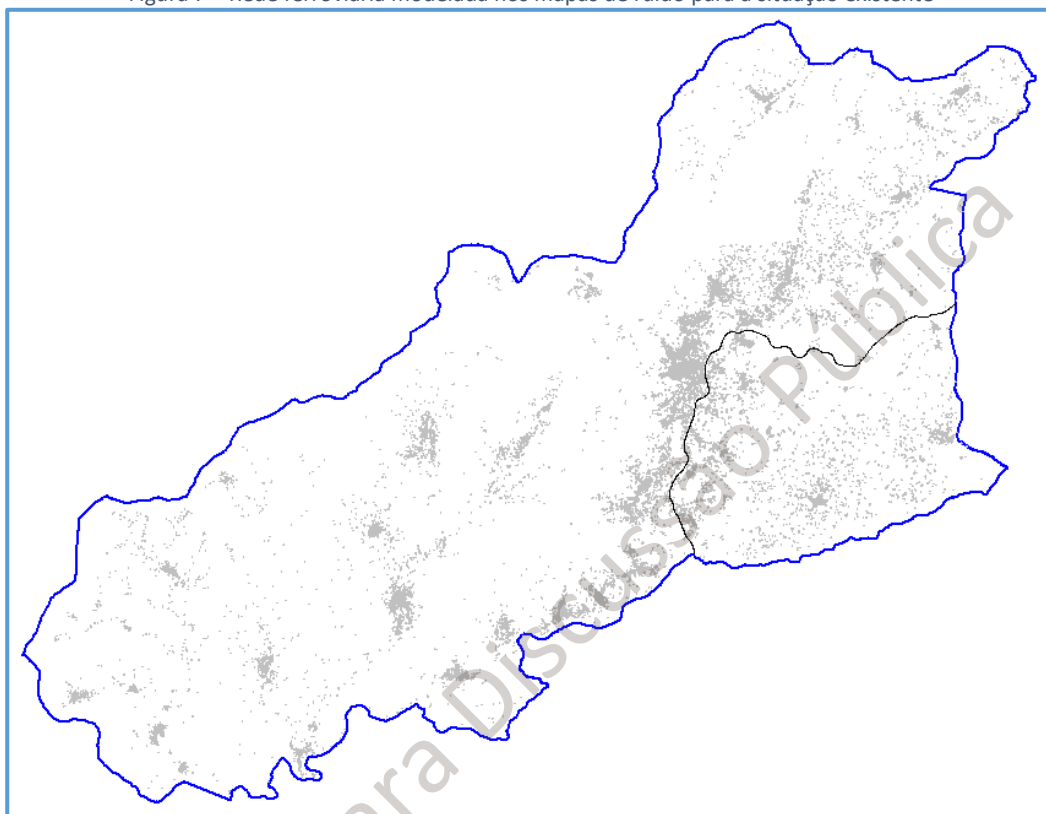


Figura 8 – Vista aérea das ferrovias no município da Covilhã



4.4.3 ZONAS INDUSTRIAIS – SITUAÇÃO EXISTENTE

O Município da Covilhã 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 envolvente encontram-se nas zonas industriais da Covilhã (Canhoso) e Tortosendo. Existem também algumas indústrias, com emissões sonoras relevantes espalhadas pelo município da Covilhã.

A zona industrial da Covilhã encontra-se identificada situando-se a norte da cidade junto à EN18 em Canhoso. A zona industrial de Tortosendo encontra-se igualmente à beira da EN18.

Os dados de tráfego pesado gerado pela normal atividade destas indústrias, foi acautelado nas contagens de tráfego rodoviário realizadas.

Sendo objetivo dos mapas de ruído descrever as emissões de ruído nos recetores sensíveis, o modo mais eficaz e expedito de definir as emissões sonoras para a envolvente das zonas industriais foi definir as mesmas como uma fonte emissora em área, recorrendo a validações *in loco* das emissões sonoras para a sua envolvente, em particular para os recetores sensíveis na envolvente. É uma aproximação aceitável para mapas de ruído à escala do PDM.

Para determinar a potência sonora das diferentes indústrias foram efetuadas medições acústicas no perímetro envolvente de cada uma das unidades em estudo, ou zonas industriais. As medições foram efetuadas, sempre que possível, junto às unidades industriais com tempos de amostragem médios de cerca de trinta minutos cada, ou até estabilização do sinal. A partir dos resultados das medições acústicas, determinou-se então a potência sonora associada a cada uma dessas unidades, necessária para o cálculo dos níveis de ruído na área envolvente de cada indústria.

A potência sonora global para cada unidade industrial, assim como o respetivo horário no qual as emissões sonoras, são apresentados no quadro em baixo.

Quadro 9 – Áreas industriais e respetiva potência sonora calculada para a situação existente – valores apurados conforme Cap.5 do documento “Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído do Instituto do Ambiente” de março de 2007.

ID	Indústria	TIPO	Lw			Tempo de laboração (min.)		
			Diurno	Entardecer	Noturno	Diurno	Entardecer	Noturno
1	Minas da Panasqueira	115.9	115.9	115.9	114,5	780	180	480
2	Minas da Panasqueira	115.8	115.8	115.8	104,7	780	180	480
3	Minas da Panasqueira	113.6	113.6	113.6	105,0	780	180	480
4	Minas da Panasqueira	84.4	84.4	84.4	90,0	780	180	480
5	Covilan	90.1	87.1	84.1	101,0	780	180	480
6	Tessimax	101.5	98.5	95.5	89,0	780	180	480

7	ZI_Covilhã (Canhoso)	99.6	94.6	89.6	99,0	780	180	480
8	Paulo Oliveira	100.3	98.3	98.3	92,0	780	180	480
9	Brançal	85.8	85.8	85.8	93,0	720	0	0
10	Brançal	86.0	86.0	86.0	88,0	720	0	0
11	Fitecom	114.0	110.0	114.0	102,0	720	600	0
12	ZI_Tortosendo	102.9	97.9	92.9	105,0	780	180	480
13	Penteadora	87.5	87.5	87.5	95,0	780	180	0
14	Penteadora	87.5	87.5	87.5	80,0	780	180	0
15	Penteadora	105.9	105.9	105.9	87,0	780	180	0
16	GG Corte de Pedra_Paul	93.1	93.1	93.1	80,0	600	0	0
17	Equip.Agrícolas_Paul	87.2	87.2	87.2	80,0	600	0	0

As emissões que são de tráfego rodoviário devido à normal atividade das indústrias são devidamente modeladas nas rodovias. Os dados em questão, estão incluídos nas tabelas de tráfego rodoviário.

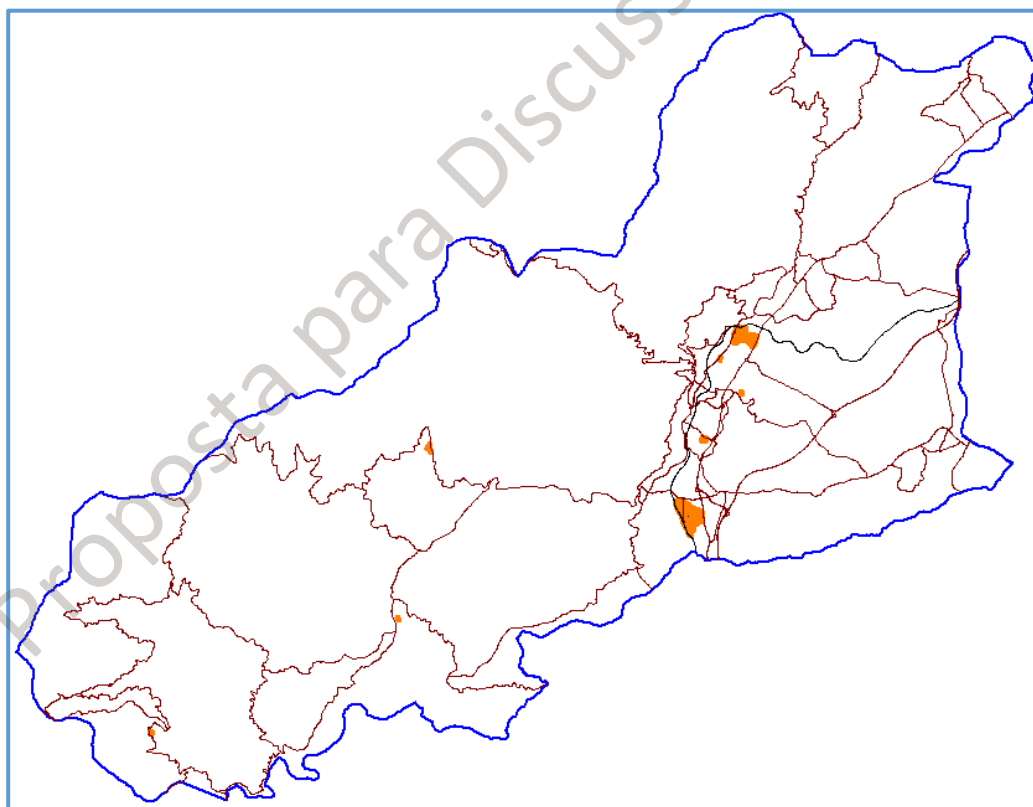


Figura 9 – Fontes industriais modeladas nos mapas de ruído para a situação existente

Dada a flutuação das emissões sonoras de algumas indústrias, optou-se por uma abordagem conservadora na determinação das emissões sonoras consideradas, na prática as emissões representadas nos mapas de ruído poderão ser ligeiramente superiores às existentes.

4.5 ANÁLISE MAPA DE RUÍDO – SITUAÇÃO EXISTENTE

Da observação do Mapa de Ruído da Covilhã para a situação existente, verifica-se 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 também apresentam emissões sonoras de alguma relevância.

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, sendo que estas, de um modo geral, não se encontram muito próximas de recetores sensíveis.

As zonas industriais do Tortosendo e do Canhoso, tendo algumas atividades ruidosas dentro da zona industrial, apresentam uma contribuição reduzida fora do limite das zonas industriais.

As Minas da Panasqueira têm uma contribuição em termos de emissão sonora elevada nas áreas envolventes, tanto no período diurno como noturno, sendo praticamente toda a sua envolvente ocupada por habitação a uma cota superior ao das minas, estando também localizadas áreas de lazer/desportivas bastante próximas do perímetro industrial.

5. MAPAS DE RUÍDO DA SITUAÇÃO PREVISTA

5.1 FONTES DE RUÍDO

Na elaboração dos mapas de ruído para a situação prevista foram atualizadas as fontes sonoras que influem no ambiente sonoro da área do mapa, com base na informação fornecida pelo cliente.

5.1.1 Ruído Rodoviário – Situação prevista

No quadro que se segue encontram-se listadas todas as estradas incluídas no presente mapa de ruído e respetivas características relevantes do ponto de vista acústico, para a situação prevista.

*Quadro 10 – Tráfego Médio Horário de Cálculo por Período de Referência para a situação prevista
– Listagem de características das vias rodoviárias para os períodos diurno, entardecer e noturno*

estrada	tráfego rodoviário (veic./hora)			viaturas pesadas (%)			velocidade (km/h)
	diurno	entardecer	noturno	diurno	entardecer	noturno	
A23 Alcaria - Covilhã Sul	352	123	64	10.0	13	20.0	120
A23 Covilhã Norte - Belmonte Sul	451	158	81	10.0	13	20.0	100
A23 Covilhã Sul - Covilhã Norte	312	110	57	10.0	13.3	20.0	120
N18_01 Sul	471	171	83	12.0	13.0	16.0	80
N18_02	471	172	83	12.0	13.0	16.0	80
N18_03	354	147	69	4.0	4.0	5.0	80
N18_04	793	233	116	4.0	3.7	3.0	80
N18_05	591	140	68	5.0	4.7	4.0	80
N18_06	440	113	55	7.0	5.7	3.0	80
N18_07	354	141	69	4.0	4.3	5.0	80
N18_08	322	118	57	4.0	4.3	5.0	80
N18_09	237	83	39	4.0	3.3	2.0	80
N18_10	173	62	26	5.0	4.0	2.0	80
N18_11	185	68	26	5.0	4.0	2.0	80
N18_12	176	84	35	11.0	10.3	9.0	80
N18_13 Norte	251	180	41	16.0	14.0	10.0	60
N232	97	69	14	5.0	3.7	1.0	70
N338 Manteigas	72	50	7	1.0	1.0	1.0	60
N343	74	51	7	4.0	4.0	4.0	60
N345	45	32	7	8.0	5.7	1.0	70
N346	55	41	11	1.0	1.0	1.0	60
N230 Covilhã Norte	235	173	50	2.0	1.7	1.0	50
N339 Covilhã	1338	978	260	1.0	1.0	1.0	50
N339 Covilhã Poente	674	487	112	2.0	1.7	1.0	50
N339 Covilhã Penhas da Saúde	108	80	24	6.0	4.3	1.0	60
N339 Penhas Saude	84	58	9	5.0	3.7	1.0	60
N339 Torre	81	58	11	1.0	1.0	1.0	60

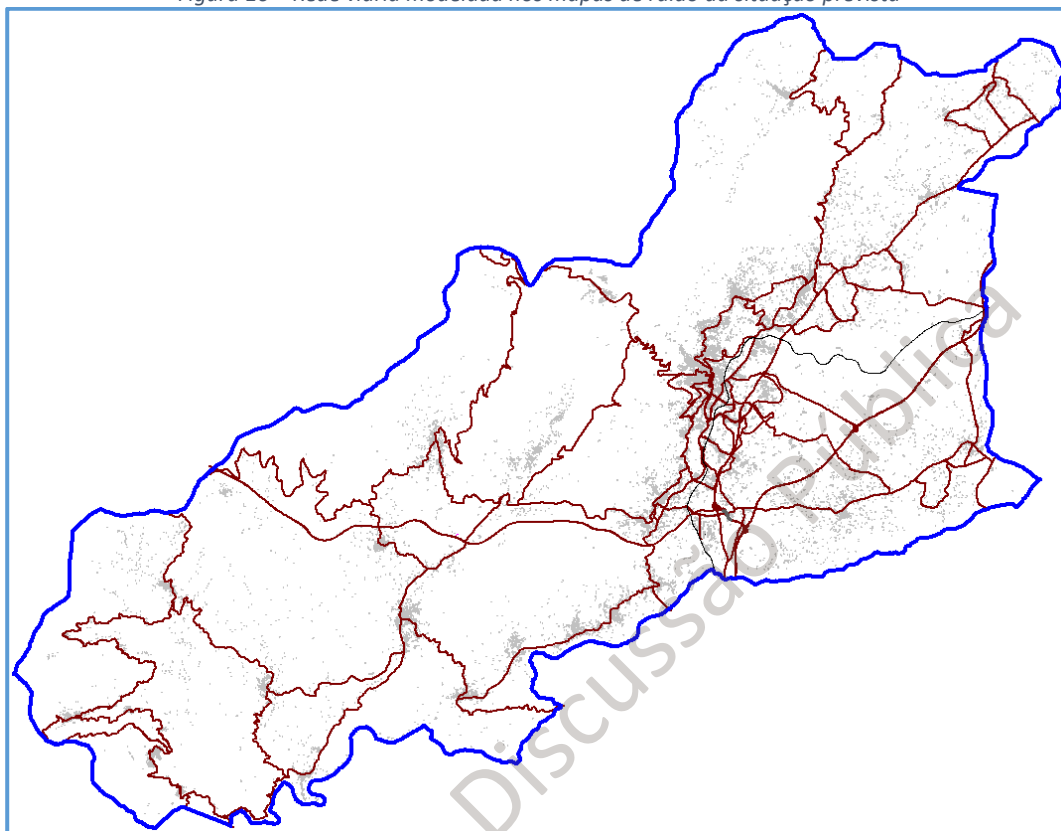
estrada	tráfego rodoviário (veic./hora)			viaturas pesadas (%)			velocidade (km/h)
	diurno	entardecer	noturno	diurno	entardecer	noturno	
N230 Tortosendo Covilhã	231	165	35	5.0	3.7	1.0	50
N230 Tortosendo Poente	286	201	33	5.0	3.7	1.0	80
N230 Unhais da Serra Nascente	149	102	23	5.0	3.7	1.0	60
N230 Unhais da Serra Poente	75	51	11	3.0	2.0	1.0	60
N18-3	143	106	30	3.0	2.3	1.0	70
N18-4 Estrada Eixo Teixoso Canhoso Tortosendo Norte	935	658	103	2.0	2.7	4.0	50
N18-4 Estrada Eixo Teixoso Canhoso Tortosendo Sul	625	432	48	2.0	4.0	8.0	60
N18-4_ZI Tortosendo Nascente	182	125	13	7.0	8.0	10.0	60
N18-4_ZI Tortosendo Poente	352	245	33	6.0	7.0	10.0	60
N343-1 Paul M510	128	90	17	3.0	2.3	1.0	60
N343-1 Paul M512	112	80	17	7.0	5.0	1.0	60
N343-1 Paul N230	87	63	13	15.0	10.3	1.0	60
M1004	98	68	11	6.0	4.3	1.0	60
M501 Avenida Cidade Rio Janeiro	590	474	243	5.0	4.0	2.0	50
M501 Teixoso	161	119	36	3.0	2.3	1.0	50
M501_01	61	46	18	1.0	1.0	1.0	60
M503	24	20	12	10.0	10.0	10.0	60
M506 CM1204 N345	54	39	7	8.0	5.7	1.0	60
M506 Ferrovia Rua M.Gandhi	196	123	40	1.0	1.0	1.0	50
M506 M506-1 CM1204	112	78	11	5.0	3.7	1.0	60
M506 Rua M.Ghandi M506-1	65	46	8	3.0	2.3	1.0	50
M507	147	108	29	8.0	8.7	10.0	60
M510_Erada	55	41	11	5.0	3.7	1.0	50
M511_Casegas Giesteira	2	2	1	1.0	1.0	1.0	60
M511_Giesteira N230	8	6	2	1.0	1.0	1.0	60
M511_M512 Casegas	15	11	2	1.0	1.0	1.0	60
M512 Aldeia S. Francisco de Assis M512-1	29	22	10	6.0	4.0	1.0	60
M512 Barroca Grande	54	39	8	20.0	13.7	1.0	60
M512 M511 Paul	40	31	13	9.0	6.3	1.0	50
M512 M512-1 M511	17	12	2	10.0	7.0	1.0	60
M512 Minas da Panasqueira	29	21	6	1.0	1.0	1.0	60
M512 S. Jorge da Beira	11	9	4	1.0	1.0	1.0	60
M513 N343 N346	74	51	6	4.0	3.0	1.0	60
M513 N346 N18-4	164	122	39	2.0	1.7	1.0	60
M506-1 Ferro M506	66	48	13	2.0	1.7	1.0	50

estrada	tráfego rodoviário (veic./hora)			viaturas pesadas (%)			velocidade (km/h)
	diurno	entardecer	noturno	diurno	entardecer	noturno	
M506-1 N18 Ferro	132	97	28	4.0	3.0	1.0	60
CM1021	22	17	4	1.0	1.0	1.0	50
CM1204	44	32	7	6.0	4.3	1.0	70
CM1374	7	6	2	40.0	27.0	1.0	60
CM1403	43	31	7	5.0	3.7	1.0	60
EM Vila Carvalho Canhoso	114	84	22	3.0	2.3	1.0	50
En 18	88	62	11	3.0	2.3	1.0	60
Estrada da Cancelinha	11	9	4	1.0	1.0	1.0	60
Estrada de Casegas	45	32	4	9.0	6.3	1.0	60
Estrada de Terlamonte	19	14	7	1.0	1.0	1.0	60
Est. Eixo Teixoso Canhoso Tortosendo Norte	276	196	34	5.0	3.7	1.0	60
Estrada Zona Industrial Tortosendo	55	37	2	10.0	7.0	1.0	40
Ligação norte A23 N18 estrada nova	220	157	33	2.0	1.7	1.0	60
Alameda Europa	671	550	143	3.0	3.3	4.0	50
Alameda Pêro da Covilhã - Nascente	1214	858	144	2.0	1.7	1.0	50
Alameda Pêro da Covilhã - Poente	759	559	156	1.0	1.0	1.0	50
Avenida 25 de Abril	356	290	158	2.0	1.7	1.0	50
Avenida da Universidade	1214	858	144	2.0	1.7	1.0	50
Avenida do Anil	451	205	105	1.0	1.0	1.0	50
Avenida Infante D. Henrique	442	301	97	1.0	1.0	1.0	50
Variante Sul Peraboa	36	28	9	8.0	5.7	1.0	60
Rua Cidade do Fundão	512	396	164	2.0	1.7	1.0	50
Rua da Escola	121	85	11	10.0	7.0	1.0	60
Rua da Indústria	152	122	62	4.0	4.0	4.0	60
Rua da República	29	21	4	1.0	1.0	1.0	60
Rua D.ª Maria Rosário Tavares Proença	194	139	29	2.0	1.7	1.0	50
Rua Dr. Manuel Castro Martins	356	290	158	2.0	1.7	1.0	50
Rua Humberto Delgado	295	222	77	4.0	3.0	1.0	50
Rua Joao de Deus	276	196	34	5.0	3.7	1.0	60
Rua Manuel Alçada Padez	189	140	42	3.0	2.3	1.0	50
Rua Marquês de Ávila e Bolama	569	480	301	2.0	1.7	1.0	50
Rua Senhora dos Caminhos	14	11	4	1.0	1.0	1.0	60
Rua da Abelheira	9	7	2	1.0	1.0	1.0	60
Acesso 2 N18_Teixoso	122	87	17	5.0	3.7	1.0	60

estrada	tráfego rodoviário (veic./hora)			viaturas pesadas (%)			velocidade (km/h)
	diurno	entardecer	noturno	diurno	entardecer	noturno	
Acesso A23 - Norte	110	44	17	2.0	1.5	1.0	50
Acesso A23 - Sul	55	22	11	2.0	1.5	1.0	40
Acesso A23 - Sul	83	33	17	2.0	1.5	1.0	50
Rotunda da Torre	41	29	6	1.0	1.0	1.0	60
NOVAS VIAS							
Variante "Via Data Center"	112	78	11	5.0	2.0	1.0	50
Variante N18/N18-4 via Qta. Mata Mouros	165	40	26	5.0	3.0	1.0	60
IC6_complemento	385	192	54	5.0	3.0	1.0	90
Variante Rua St. António / N339	231	165	35	5.0	3.0	1.0	60
Variante IP2 / Pêro da Covilhã	147	108	29	5.0	2.0	1.0	60
Ligação Unhais / Serra da Estrela	44	22	4	1.0	1.0	1.0	60
Ligação Cortês do Meio / Penhas da Saúde	108	80	24	4.0	4.3	1.0	60
Extensão Av. Infante D. Henrique / Alameda da Europa	442	301	97	1.0	1.0	1.0	50
Extensão ER339/ Av. Cid. Rio de Janeiro	133	66	23	1.0	1.0	1.0	50
Variante N18-4 / N230	88	62	11	5.0	3.0	1.0	60

À imagem do realizado para a situação existente, na falta de informação mais detalhada os dados de tráfego foram distribuídos linearmente pelas classes de tráfego a considerar no método de cálculo CNOSSOS.

Figura 10 – Rede viária modelada nos mapas de ruído da situação prevista



5.1.2 Tráfego Ferroviário – Situação prevista

O tráfego ferroviário para a situação prevista é análogo à situação existente. Os dados de tráfego rodoviário foram fornecidos pelas Infraestruturas de Portugal, S.A..

Quadro 11 - Tráfego Médio Horário de Cálculo por Período de Referência para a situação existente e prevista – Listagem de características da linha ferroviária da Beira-Baixa para os períodos diurno, entardecer e noturno

ID	TRÁFEGO MEDIO ANUAL DIÁRIO			Vel. Máx. (km/h)
	Diurno	Entardecer	Noturno	
IC	5	1	0	80
R	6	1	0	80
Outros	3	2	2	80

Nota: IC – Inter-Cidades, R – Regional, Outros – mercadorias, comboios em vazio (estes últimos são variáveis, tendo-se optado por números conservadores para verificação do RGR)

Atualmente o tráfego ferroviário na linha da Beira-Baixa encontra-se limitado devido às manutenções em curso na linha.

5.1.3 Ruído industrial – Situação prevista

As zonas industriais para a situação prevista são análogas à situação existente em termos da potência sonora por unidade de área. A potência sonora global para cada unidade industrial, assim como o respetivo horário no qual há emissões sonoras, são apresentados no quadro em baixo.

Quadro 12 – Áreas industriais e respetiva potência sonora calculada para a situação prevista – valores apurados conforme Cap.5 do documento “Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído do Instituto do Ambiente” de março de 2007.

ID	Indústria	TIPO	Lw			Tempo de laboração (min.)		
			Diurno	Entardecer	Noturno	Diurno	Entardecer	Noturno
1	Minas da Panasqueira	115.9	115.9	115.9	114,5	780	180	480
2	Minas da Panasqueira	115.8	115.8	115.8	104,7	780	180	480
3	Minas da Panasqueira	113.6	113.6	113.6	105,0	780	180	480
4	Minas da Panasqueira	84.4	84.4	84.4	90,0	780	180	480
5	Covilan	90.1	87.1	84.1	101,0	780	180	480
6	Tessimax	101.5	98.5	95.5	89,0	780	180	480
7	ZI_Covilhã (Canhoso)	99.6	94.6	89.6	99,0	780	180	480
8	Paulo Oliveira	100.3	98.3	98.3	92,0	780	180	480
9	Brançal	85.8	85.8	85.8	93,0	720	0	0
10	Brançal	86.0	86.0	86.0	88,0	720	0	0
11	Fitecom	114.0	110.0	114.0	102,0	720	600	0
12	ZI_Tortosendo	102.9	97.9	92.9	105,0	780	180	480
13	Penteadora	87.5	87.5	87.5	95,0	780	180	0
14	Penteadora	87.5	87.5	87.5	80,0	780	180	0
15	Penteadora	105.9	105.9	105.9	87,0	780	180	0
16	GG Corte de Pedra_Paul	93.1	93.1	93.1	80,0	600	0	0
17	Equip.Agrícolas_Paul	87.2	87.2	87.2	80,0	600	0	0

5.2 ANÁLISE MAPA DE RUÍDO – SITUAÇÃO PREVISTA

Os mapas de ruído da situação prevista, com a implementação de rodovias que exercem uma vocação de variante a rodovias existentes, permite uma melhor distribuição do tráfego rodoviário. Em termos globais o ambiente sonoro mantém-se semelhante ao já existente atualmente no Município da Covilhã.

6. VALIDAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO

De forma a conferir robustez ao mapa de ruído, é essencial que se proceda a uma validação dos resultados. Para tal, os valores apresentados no Mapa são comparados com valores de medições efetuadas em locais selecionados.

Uma vez que a simulação realizada se reporta a intervalos de tempo de longa duração, tipicamente um ano, as medições acústicas para efeito de validação são também representativas de um ano. Assim, a metodologia a adotar permite validar, simultaneamente, a qualidade dos dados de entrada e o comportamento do modelo. As medições de validação seguem os procedimentos da Norma NP ISO 1996, partes 1 e 2 (2019) "Acústica. Descrição, medição e avaliação do Ruído Ambiente." e do "Guia prático para medições de Ruído Ambiente", APA, julho 2020.

Especificamente, a seleção dos locais para a validação segue em primeiro lugar o critério de influência predominante de um só tipo de fonte.

São escolhidos dias típicos, em que as condições de operação das fontes se aproximam das condições médias anuais e que são introduzidas no modelo. Informações dadas pelo cliente, confirmam que o período durante o qual foi realizado o trabalho de campo, é representativo do ambiente sonoro médio para o período típico de um ano.

O cálculo é aceite caso a diferença entre os valores calculados, retirados dos Mapas de Ruído da situação existente elaborados e os valores medidos não ultrapasse os 2dB(A).

6.1 MEDIÇÕES ACÚSTICAS

Como referido anteriormente, para efetuar a validação dos resultados foram realizadas medições acústicas junto às principais rodovias que atravessam o Concelho, e em locais que descrevem genericamente o ambiente sonoro, considerando as diferentes fontes de ruído.

Durante as medições acústicas junto às rodovias e ferrovias foram sempre efetuadas contagens de tráfego com discriminação do tipo de veículo, assim como da velocidade média de circulação. A localização dos locais considerados é apresentada em anexo.

No que se refere às zonas industriais, foram efetuadas as já referidas medições para calibração que tiveram como principal objetivo a determinação da potência sonora para as indústrias consideradas no mapa de ruído do município. Após a calibração das potências sonoras foram efetuadas medições de som em locais envolventes às zonas industriais, com o objetivo de se validar os resultados. Os locais e suas fotografias são apresentados em anexo.

6.2 MÉTODOS E EQUIPAMENTOS DE RECOLHA DE DADOS

As medições de Ruído Ambiente foram feitas de acordo com o descrito na Norma NP-1996 parte 1 e parte 2 de 2019 – "Descrição, medição e avaliação do Ruído Ambiente" e com o procedimento técnico do laboratório de acústica Sonometria SPT_08_RAMB_L_{den}_08.

Para cada medição foi registado o parâmetro L_{Aeq} , de acordo com o estipulado no Regulamento Geral de Ruído, Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, tendo os ensaios sido realizados em conformidade com os ensaios de ruído ambiente para medição de níveis de pressão sonora, determinação do nível sonoro médio de longa duração no âmbito da acreditação segundo a norma NP EN ISO 17025:2005.

Em anexo são apresentados o anexo técnico de acreditação nº.L0535-1 do laboratório de acústica Sonometria, emitido pelo IPAC e o certificado de validação emitido pelo ISQ do conjunto Sonómetro e calibrador utilizados nos trabalhos de campo.

Nas medições foi utilizado o sonómetro integrador de classe de precisão 1, Solo 01 dB. Foi utilizado um tripé para garantir a estabilidade da medição isolando o mais possível de vibrações que pudessem contaminar os valores medidos. O microfone foi protegido com um protetor de vento de forma a minimizar o efeito do Ruído aerodinâmico do vento.

A malha de ponderação em frequência “A” foi utilizada tal como descrita na referida Norma sendo esta a ponderação que melhor reflete o comportamento do ouvido humano.

No início e no final da série de medições foi verificada a calibração do sonómetro, efetuando se justificável, um ajuste de sensibilidade por meio do potenciómetro de ajuste. O valor obtido no final do conjunto de medições não pode diferir do inicial mais do que 0,5 dB(A). Quando esta diferença é excedida, o conjunto de medições não é considerado válido.

Com relação às condições meteorológicas, de referir que as medições para efeitos de validação dos mapas de ruído, a distância linear entre a fonte e o microfone é sempre inferior a 55 metros.

Todas as medições para efeitos de validação dos mapas de ruído foram realizadas com o sonómetro montado num tripé, com o microfone a uma altura aproximada de 4,0 m e a mais de 3,5 m de qualquer estrutura refletora.

As fontes de ruído rodoviário e ferroviário, em termos médios, está a 1,5 metros de altura.

Deste modo, as condições meteorológicas, conforme definidas na secção 8 da NP ISO 1996-2:2019 e a interpretação descrita no capítulo 3.2.3 do guia prático para medições de ruído ambiente da APA (julho 2020), tem-se que quando a condição em baixo é satisfeita para solo poroso, pode ser desprezada a influência das condições meteorológicas:

$$\frac{hs + hr}{D} \geq 0.1$$

Onde:

hs é a altura da fonte;

hr é a altura do recetor;

D é a distância horizontal entre a fonte e o recetor.

Se o solo for refletor, são aceitáveis distâncias maiores. Dado que $hs = 1.5$ metros e $hr = 4$ metros; para a condição ser satisfeita deveremos ter $D \leq 55$ metros. Conforme já referido, os pontos de medição de som para validação do mapa de ruído estão sempre a distâncias inferiores, pelo que está garantido que o ponto recetor não está sujeito à influência das condições meteorológicas.

6.3 VALIDAÇÃO DOS MAPAS DE RUÍDO

O quadro seguinte apresenta os níveis sonoros medidos nos pontos recetores.

Quadro 13 - Valores medidos no ponto de validação

Ponto de validação	LAeq [dB(A)]				Altura Recetor
	Diurno*	Entardecer*	Noturno*	L _{den}	
Ponto 1	59.8	57.8	54.0	62.0	4.0
Ponto 2	58.1	55.4	47.4	58.3	4.0
Ponto 3	59.4	55.8	53.1	61.1	4.0

* - Média energética dos níveis sonoros medidos em dois dias distintos.

Apresenta-se em seguida o quadro com valores calculados pelo modelo para os recetores considerados.

Quadro 14 - Valores calculados pela simulação do modelo para o ponto de validação

Ponto de validação	LAeq [dB(A)]				Altura Recetor
	Diurno*	Entardecer*	Noturno*	L _{den}	
Ponto 1	61.9	58.7	55.2	63.5	4.0
Ponto 2	58.6	56.8	48.8	59.2	4.0
Ponto 3	59.7	55.7	53.7	61.6	4.0

Apresenta-se em seguida os quadros comparativos entre os valores calculados pelo modelo e os valores obtidos através das medições acústicas.

Quadro 15 - Comparação entre valores medidos e calculados na situação existente para o Indicador L_n

Ponto de validação	L_{Aeq} calculado (dBA)	L_{Aeq} medido (dBA)	$ \Delta $ (dBA)
Ponto 1	55.2	54.0	1.2
Ponto 2	48.8	47.4	1.4
Ponto 3	53.7	53.1	0.6

$$|\Delta| = (L_{Aeq} \text{ calculado} - L_{Aeq} \text{ medido}) \text{ em Módulo}$$

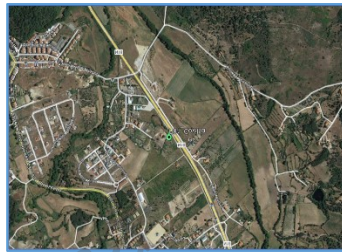



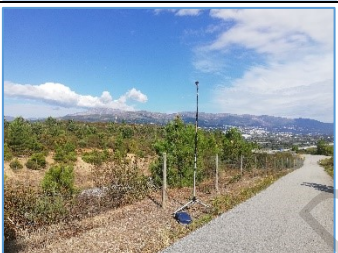



Quadro 16 - Comparação entre valores medidos e calculados na situação existente para o Indicador L_{den}

Ponto de validação	L_{Aeq} calculado (dBA)	L_{Aeq} medido (dBA)	$ \Delta $ (dBA)
Ponto 1	63.5	62.0	1.5
Ponto 2	59.2	58.3	0.9
Ponto 3	61.6	61.1	0.5

$$|\Delta| = (L_{Aeq} \text{ calculado} - L_{Aeq} \text{ medido}) \text{ em Módulo}$$

O quadro em baixo apresenta os pontos de validação utilizados para as fontes rodoviárias e ferroviária.

Quadro 17 – Pontos de validação para as fontes rodoviárias & Ferroviária

Local de medição	Coordenadas	Fotos		Localização
Ponto Validação 1	Latitude: 40°17'57.41"N			
	Longitude: 7°27'48.69"W			
Ponto Validação 2	Latitude: 40°14'40.42"N			
	Longitude: 7°31'4.77"W			
Ponto Validação 3	Latitude: 40°12'49.01"N			
	Longitude: 7°29'29.70"W			
Ponto Ferrovia	Latitude: 40°13'11.15"N			
	Longitude: 7°30'10.52"W			

Para as ferrovias e indústrias procedeu-se à calibração das emissões, com base nas medições de som realizadas, estando apresentado no capítulo 4.4.3 os resultados obtidos para as indústrias. Para estas fontes sonoras trata-se, portanto, de uma calibração e não de uma validação.

Com base nos níveis sonoros medidos à passagem dos comboios, foram calibradas as emissões definidas no CadnaA, para os diferentes comboios.

No quadro em baixo é apresentado o resumo das medições efetuadas à passagem dos comboios, para efeitos da calibração das fontes ferroviárias no modelo.

*Quadro 18 – Níveis sonoros medidos à passagem dos comboios
(média energética das medições efetuadas para as diferentes tipologias de comboio)*

Tipo de Comboio	ΔT (seg)	L_{eq} (dBA)	L_{max} (dBA)	L_{imp} (dBA)	L_{pico} (dBC)	L_{AE}
Regional	35	65.4	75.5	67.6	92.0	80.8
Intercidades	21	68.8	77.0	71.8	96.5	82.0

No anexo I são apresentados os mapas de ruído da situação existente e da situação prevista, realizados com base na metodologia descrita.

7. MAPAS DE CONFLITO

Em anexo são apresentados os mapas de conflito das situações existente e prevista para os indicadores L_{den} e L_n . Os mapas de conflito são o resultado da sobreposição dos mapas de ruído com os mapas de zonamento acústico.

Os mapas de zonamento acústico identificam as zonas mistas e zonas sensíveis existentes no município, sendo esta definição da responsabilidade do município. O zonamento acústico definido pelo município está identificado nos mapas de conflito.

De acordo com as definições, tem-se:

«**Zona mista**» - a 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;

«**Zona sensível**» - a 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;

Onde:

Quadro 19 - Valores Limite 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)

Para recetores sensíveis isolados, o município deve equiparar os mesmos a zona sensível ou mista em função do que definir como política para gestão de ruído e ambiente sonoro para o seu território.

Os mapas de conflito, corroboram a análise atrás efetuada para os mapas de ruído enquadrando esta com o valor limite de exposição para cada zona, nos termos definidos pelo Regulamento Geral de Ruído (Dec.-Lei 9/2007).

8. RESULTADOS E CONCLUSÕES

O cálculo dos mapas de ruído foi realizado a partir da criação de uma malha equidistante de pontos de cálculo e referenciados a escalas de cores normalizadas. Para cada um dos pontos da malha, que engloba toda a área concelhia da Covilhã, o modelo calculou os níveis de ruído adicionando as contribuições de todas as fontes de ruído (principais rodovias, linhas ferroviárias e zonas industriais), tendo também em consideração os trajetos de propagação e as atenuações, de acordo com o estipulado com os métodos referidos no Cap.3.2.

A observação do Mapa de Ruído da Covilhã para a situação existente, 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 também apresentam emissões sonoras de alguma relevância.

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, sendo que estas, de um modo geral, não se encontram muito próximas de recetores sensíveis.

As zonas industriais do Tortosendo e do Canhoso, tendo algumas atividades ruidosas dentro da zona industrial, apresentam uma contribuição reduzida fora do limite das zonas industriais.

As Minas da Panasqueira têm uma contribuição em termos de emissão sonora elevada nas áreas envolventes, tanto no período diurno como noturno, sendo praticamente toda a sua envolvente ocupada por habitação a uma cota superior ao das minas, estando também localizadas áreas de lazer/desportivas bastante próximas do perímetro industrial.

Os mapas de ruído da situação prevista, com a implementação de rodovias que exercem uma vocação de variante a rodovias existentes, permite uma melhor distribuição do tráfego rodoviário. Em termos globais o ambiente sonoro mantém-se semelhante ao já existente atualmente no Município da Covilhã.

Em conclusão, os níveis sonoros de um modo geral são enquadráveis com os valores-limite de exposição, independentemente do zonamento acústico definido pelo município. Os limites de ruído perto das fontes identificadas serão ultrapassados, sendo que a área afetada depende do zonamento definido pela Câmara da Covilhã.

Os mapas à escala do PDM não permitem nem se destinam à avaliação do Critério de Incomodidade (Artigo 13º - Capítulo III do D.L.09/2007 – Regulamento Geral do Ruído), o instrumento legal para enquadrar situações de reclamações associadas a atividades ruidosas permanentes (indústrias, comércio, etc.), sendo nestes casos necessário efetuar avaliações específicas.

9. PLANOS MUNICIPAIS DE REDUÇÃO DE RUÍDO

Tendo no presente estudo sido elaborados os mapas de ruído, o zonamento acústico e os mapas de conflito, ficam deste modo disponíveis as ferramentas que estarão na base para o desenvolvimento por parte do município dos Planos Municipais de Redução de Ruído [PMRR].

As políticas de ruído a implementar no município deverão ser discutidas em sede dos PMRR. O Regulamento Geral de Ruído (D.L. 9/2007 de 17 de janeiro) refere a este respeito:

CAPÍTULO II - Planeamento Municipal

Artigo 8.º - Planos Municipais de redução de Ruído

1—As zonas sensíveis ou mistas com ocupação expostas a Ruído Ambiente exterior que exceda os valores limite fixados no artigo 11.º devem ser objeto de planos Municipais de redução de Ruído, cuja elaboração é da responsabilidade das câmaras Municipais.

2—Os planos Municipais de redução de Ruído devem ser executados num prazo máximo de dois anos contados a partir da data de entrada em vigor do presente Regulamento, podendo contemplar o faseamento de medidas, considerando prioritárias as referentes a zonas sensíveis ou mistas expostas a Ruído Ambiente exterior que exceda em mais de 5 dB(A) os valores limite fixados no artigo 11.º do RGR.

3—Os planos Municipais de redução do Ruído vinculam as entidades públicas e os Particulares, sendo aprovados pela assembleia Municipal, sob proposta da Câmara Municipal.

4—A gestão dos problemas e efeitos do Ruído, incluindo a redução de Ruído, em Municípios que constituam aglomerações com uma população residente superior a 100 000 habitantes e uma densidade populacional superior a 2500 habitantes/km² é assegurada através de planos de ação, nos termos do Decreto-Lei n.º146/2006, de 31 de Julho; alterado e republicado pelo DL 136-A/2019, de 6 de setembro de 2019, em vigor desde 7 de setembro de 2019.

5—Na elaboração dos planos Municipais de redução de Ruído, são consultadas as entidades públicas e privadas que possam vir a ser indicadas como responsáveis pela execução dos planos Municipais de redução de Ruído.

Artigo 9.º - Conteúdo dos planos Municipais de redução de Ruído

Dos planos Municipais de redução de Ruído constam, necessariamente, os seguintes elementos:

- a) Identificação das áreas onde é necessário reduzir o Ruído Ambiente exterior;
- b) Quantificação, para as zonas referidas no n.º1 do artigo anterior, da redução global de Ruído Ambiente exterior relativa aos indicadores L_{den} e L_n ;
- c) Quantificação, para cada fonte de Ruído, da redução necessária relativa aos indicadores L_{den} e L_n e identificação das entidades responsáveis pela execução de medidas de redução de Ruído;
- d) Indicação das medidas de redução de Ruído e respetiva eficácia quando a entidade responsável pela sua execução é o Município.

29-04-2026

Elaborado:



(Nuno Medina)
(Técnico de Laboratório)

**Verificado e Aprovado
por:**



(João Pedro Silva)
(Diretor da Qualidade)

10. BIBLIOGRAFIA

- “Diretrizes para elaboração de mapas de ruído - métodos CNOSSOS-EU” - Agência Portuguesa do Ambiente [APA], agosto 2022.
- “Ruído Ambiente em Portugal” - Direção Geral do Ambiente (DGA);
- “Projeto-piloto de demonstração de Mapas de Ruído - escalas Municipal e urbana” - maio 2004;
- “Elaboração de Mapas de Ruído – princípios orientadores” - (DGA/DGOTDU, outubro 2001);
- “Articulação do Regulamento Geral do Ruído com os Planos Directores Municipais” – APA – dezembro 2010;
- “Recomendações para a organização dos Mapas digitais de Ruído” – dezembro 2011;
- "Engineering Noise Control", David A.Bies; Colin H. Hansen;
- "Environmental Acoustics", Leslie L.Doelle, McGraw-Hill;
- Norma Portuguesa NP 1996 de 2019, Partes 1 e 2;
- Regulamento Geral de Ruído (Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro);
- Guia Prático Medições Ruído Ambiente - NP ISO 1996, Agência Portuguesa do Ambiente, julho 2020;
- Nota técnica para avaliação do descritor Ruído em AIA, Agência Portuguesa do Ambiente, junho 2010;
- “Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure” - European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise;
- “Recomendação da Comissão, de 6 de agosto de 2003, relativa às orientações sobre os métodos de cálculo provisórios revistos para o Ruído industrial, o Ruído das aeronaves e o Ruído do tráfego rodoviário e ferroviário, bem com dados de emissões relacionados – (2003/613/CE).

ANEXOS

Proposta para Discussão Pública

ANEXO I

MAPAS DE RUÍDO

SITUAÇÃO EXISTENTE & SITUAÇÃO PREVISTA

- INDICADOR L_{DEN}

- INDICADOR L_N

Proposta para Discussão Pública

ANEXO II

MAPAS DE CONFLITO

SITUAÇÃO EXISTENTE & SITUAÇÃO PREVISTA

- INDICADOR L_{DEN}

- INDICADOR L_N

Proposta para Discussão Pública

ANEXO III

TERMO DE RESPONSABILIDADE DECLARAÇÃO DA ORDEM DOS ENGENHEIROS SEGURO PROFISSIONAL

Proposta para Discussão Pública

TERMO DE RESPONSABILIDADE

João Pedro Fouto Martins da Silva, Engenheiro Mecânico, portador do Bilhete de identidade n.º 10324669, emitido em 29/02/2008, arquivo de Lisboa, residente na Rua João de Araújo Correia, n.º 6 – 4.ºA, 2730-246 Barcarena, inscrito na Ordem dos Engenheiros, como Membro Efetivo com o n.º 60100, declara para o disposto no n.º 1 do Artigo 10.º do Decreto-Lei n.º 555/99 de 16 de Dezembro, na sua redação atual, que a Avaliação Acústica do qual é autor, relativo ao Mapa de Ruído do Município da Covilhã:

- a) Observa as normas legais e regulamentares aplicáveis, designadamente a Conformidade com o Regulamento Geral do Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro, na redação atual.
- b) Está conforme com os planos municipais ou intermunicipais de ordenamento do território aplicáveis à pretensão.

Barcarena, 29 de abril de 2026

O Técnico Responsável



Código de verificação das competências profissionais, emitido pela Ordem dos Engenheiros (www.ordemengenheiros.pt):

Código: NOUZJQ48



Data
8 de Janeiro de 2026

Contribuinte n.º
210875011

Apólice n.º
008410251100

Linha Exclusiva
21 794 30 20 / 22 608 11 20
das 08h às 19h00 (custo de
chamada para a rede fixa
nacional)

engenheiros@ageas.pt
www.ageas.pt/engenheiros

Declaração de Seguro de Responsabilidade Civil Profissional Membros da Ordem dos Engenheiros

A Ageas Portugal, Companhia de Seguros, S.A. declara, para os devidos efeitos, que foi realizado o contrato de seguro para os membros da Ordem dos Engenheiros, com as seguintes características:

- Ramo: Responsabilidade Civil Profissional
- Tomador de Seguro: Ordem dos Engenheiros
- N.º Apólice: 008410251100
- Início: 01 de Janeiro de 2026
- Termo: 31 de Dezembro de 2026
- Pessoa Segura: João Pedro Fouto Martins da Silva
- N.º de Cédula Profissional: 60100
- Âmbito da Cobertura: conforme Condições Particulares e Especiais anexas.
- Capital: 75.000 € por membro, sinistro e anuidade

Informa-se que o seguro identificado regula-se pela Lei do Contrato de Seguro e, segundo o artigo 59.º, a garantia de cobertura de riscos é válida após o recebimento do valor total a pagar pela mesma.

Prevalecerão sempre os termos e condições da apólice 008410251100.

Pela Ageas Portugal,

Luís Neves
Produção

Ângelo Guerra Vilela
Operações

Elementos de validação (Ordem dos Engenheiros)

Código: FCOUJ472 | Ref.º: GM00048 | Declaração n.º: R51224192026

Ageas Portugal, Companhia de Seguros, S.A. Sede: Praça Príncipe Real 2, 1050-291 Lisboa, Portugal / Pessoa Colectiva N.º 504 854 100 / 2002 Porto, Capital Social 1 000 000 Euros, Registo 607 1100, www.ageas.pt