



MAPA ESTRATÉGICO DE RUÍDO DOS LANÇOS A12/A33 / ALCOCHETE DA AUTOESTRADA IC3 – ANO 2021

REFERÊNCIA SCHIU: 2024-Adj0065adb-RCIC3-R01V09-001-ASR.docx

TIPO DE RELATÓRIO: Completo (RC).

MÊS-ANO DO RELATÓRIO: junho 2024

EQUIPA TÉCNICA:

**BGI – BRISA GESTÃO DE INFRAESTRUTURAS,
S.A:**

Maria Inês Ramos

Margarida Braga



SCHIU:

Vitor Rosão

Alice Ramos

Daniel Fernandes

João Almeida

Grupo Brisa: <https://www.brisa.pt/pt/>

SCHIU, Engenharia de Vibração e Ruído: www.schiu.org

Índice Geral

Acrónimos	6
1. Introdução.....	8
2. Resumo dos requisitos.....	13
2.1. Delimitação da área de cálculo.....	13
2.2. Modelo Digital de Terreno.....	13
2.3. Edificado e outros obstáculos.....	14
2.4. Absorção do terreno/superfícies.....	14
2.5. Dados meteorológicos.....	15
2.6. Fontes sonoras.....	15
2.7. Opções gerais de cálculo.....	16
2.8. Validação.....	17
2.9. Cálculo da exposição da população.....	17
2.10. Documentos a entregar à APA.....	17
2.11. Informação a partilhar entre entidades.....	18
2.12. Informação digital.....	19
3. Descrição da GIT.....	19
4. Valores limite.....	21
5. Parametrização.....	23
5.1. Dados de tráfego.....	23
5.2. Pavimento.....	24
5.3. Velocidades.....	24
5.4. Acelerações/desacelerações.....	26
5.5. Meteorologia.....	26

5.6. Tipo de solo	26
5.7. Medidas de redução de ruído	27
5.8. Outros parâmetros.....	27
6. Validação do modelo	28
7. População exposta	32
Bibliografia	34
A1 Layers da COS	36
A2 Mapas de Ruído para o indicador L_{den}	37
A3 Mapas de Ruído para o indicador L_n	38

Índice de Tabelas

Tabela 1: Dados de tráfego médio anual (ano 2021)	24
Tabela 2: Dados de velocidade de circulação considerados.....	25
Tabela 3: Dados meteorológicos médios anuais considerados.....	26
Tabela 4: Outras atribuições efetuadas ao modelo de simulação (CadnaA).....	27
Tabela 5: Ponto de Medição Contínua (PC) selecionados para o IC3.....	30
Tabela 6: Comparação dos valores medidos e cálculos pelo modelo em IC3-01.....	31
Tabela 7: Número estimado de pessoas residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes classes de valores de L_{den} e L_n a 4 m altura e na “fachada mais exposta”	33
Tabela 8: Área total (em km ²) e número estimado de habitações e de pessoas residentes expostas a diferentes classes de valores de L_{den} a 4 m altura e na “fachada mais exposta”	33
Tabela 9: Lista de <i>layers</i> da COS e respetivos coeficientes de absorção sonora do solo	36

Índice de Figuras

Figura 1: Código de cores do “Quadro XI” do documento APADirMapRuido2023	9
Figura 2: Escala indicativa da relação típica dos níveis sonoros com a sensação humana da intensidade sonora	10
Figura 3: Localização geral do lanço Nó A12/A33 - Nó de Alcochete.....	20
Figura 5: “Quadro 1” do documento APAGuiaMedRuido2020 (relação de independência entre duas medições)	29
Figura 6: Enquadramento fotográfico e visual do PCIC3-01 sob imagem aérea do <i>Google Earth</i> ..	31

Índice de Desenhos

Desenho A1.1: Mapa de Ruído para o indicador L_{den} (1:10000)

Desenho B1.1: Mapa de Ruído para o indicador L_n (1:10000)

Acrónimos

AEBT: Autoestradas Baixo Tejo.

APA: Agência Portuguesa do Ambiente.

APADirMapRuido2023: “APA – Diretrizes para elaboração de mapas de ruído: Métodos CNOSSOS-EU. Novembro 2023”.

APAGuiaDigitDRA2023: “APA – Guia de procedimentos para o reporte de dados no âmbito da Diretiva Ruído Ambiente: DF4-8 Mapas Estratégicos de Ruído. Versão 7. Janeiro 2023”.

APAGuiaMedRuido2020: “APA – Guia prático para medições de ruído ambiente – no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996. Julho 2020”.

CDBBd: Camada de desgaste Betão Betuminoso Drenante.

CDBBr: Camada de desgaste Betão Betuminoso Rugoso.

CadnaA: *Controlo de Ruído Auxiliado por Computador* (Software de modelação de ruído exterior utilizado).

CNOSSOS: Métodos comuns de avaliação de ruído na Europa.

COS: Carta de Uso e Ocupação do Solo.

DecRet18/2007: Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março.

DL136-A/2019: Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de setembro.

DL146/2006: Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho.

DL278/2007: Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto.

DL84-A/2022: Decreto-Lei n.º 84-A/2022, de 9 de setembro.

DL9/2007: Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.

GIT: Grande Infraestrutura de Transporte.

GPS: Sistema de Posicionamento Global.

Lanç.: Lanço do IC3.

L-A12/A33 / NA: Nó A12/A33 - Nó de Alcochete.

L-NA / EN118: Nó de Alcochete - Nó EN118.

L_{den} : Indicador de ruído diurno-entardecer-noturno (alínea j) do Artigo 3.º do DL9/2007).

L_n : Indicador de ruído noturno (alínea n) do Artigo 3.º do DL9/2007).

MER: Mapa Estratégico de Ruído.

Port42/2023: Portaria n.º 42/2023, de 9 de fevereiro.

RC: Relatório Completo.

RNT: Resumo Não Técnico.

SNIG: Sistema Nacional de Informação Geográfica.

TMH: Tráfego Médio Horário.

WG-AEN: Grupo de Trabalho da Comissão Europeia de Avaliação da Exposição ao Ruído.

WG-AEN-GPGMER2007: “WG-AEN – *Guia de Boas Práticas para Mapeamento Estratégico de Ruído e Produção de Dados Associados sobre Exposição a Ruído. Versão 2. 2007*”.

%C3: Percentagem de veículos de categoria C3 dentro do universo de pesados.

%C4b: Percentagem global de veículos de categoria C4b (motociclos).

%P: Percentagem global de pesados (C2+C3).

1. Introdução

O ruído é uma das principais causas de incómodo das populações das sociedades tecnologicamente mais desenvolvidas.

Por essa razão Portugal possui, desde 1987 – de forma pioneira a nível mundial – um Regulamento Geral do Ruído (RGR), enquadrado num diploma legal, na sua versão atual: Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro (doravante denominado apenas por DL9/2007) que estabelece valores limite a cumprir pelas Atividades Ruidosas Permanentes, em especial as infraestruturas de transporte.

No essencial e de forma muito resumida, na envolvente de uma Grande Infraestrutura Transporte (GIT) rodoviário (mais de 3 milhões de passagens de veículos por ano) o RGR estabelece, no seu Artigo 11.º, a necessidade de cumprir, junto dos Recetores Sensíveis (RGR: “<<Recetor sensível>> *edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana*”):

- $L_{den} \leq 65$ dB(A).
- $L_n \leq 55$ dB(A).

L_n corresponde ao Nível sonoro noturno (período das 23h às 7h, com uma duração total de 8h) e L_{den} ao Nível sonoro dia-entardecer-noite.

O parâmetro composto L_{den} , é calculado com base em L_n e com base em:

- Nível sonoro diurno (período das 7h às 20h, com uma duração total de 13h): L_d .
- Nível sonoro do entardecer (período das 20h às 23h, com uma duração total de 3h): L_e .

As definições dos parâmetros encontram-se no RGR (DL9/2007), correspondendo a médias anuais, sendo que o parâmetro L_{den} corresponde a uma “média” de 24h – representativa de um ano – dos níveis sonoros, em que é dado mais peso (5 dB) ao período do entardecer e ainda mais peso (10 dB) ao período noturno.

A União Europeia estabeleceu, desde a Diretiva 2002/49/CE (Diretiva de Ruído Ambiente) a obrigação dos Estados Membros desenvolverem Mapas Estratégicos de Ruído das GIT,

correspondendo, no essencial, a mapas de cores onde cada área de cor corresponde a uma gama de níveis sonoros.

A Agência Portuguesa do Ambiente (APA) estabelece a correspondência de cores e níveis sonoros que se apresenta na Figura 1.

Na Figura 2 apresenta-se, de forma aproximada e para melhor perceção dos níveis sonoros em causa, quais as relações típicas entre os valores dos níveis sonoros e as sensações auditivas em situações comuns.

Assim, o presente documento enquadra o desenvolvimento do Mapa Estratégico de Ruído (MER) dos seguintes Lanços (de sul para norte, no sentido crescente dos quilómetros) do IC3 (Autoestrada do Baixo Tejo):

- Nó A12/A33 - Nó de Alcochete;

Quadro XI - Relação de cores para as classes de níveis sonoros

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)

Figura 1: Código de cores do “Quadro XI” do documento APADirMapRuido2023

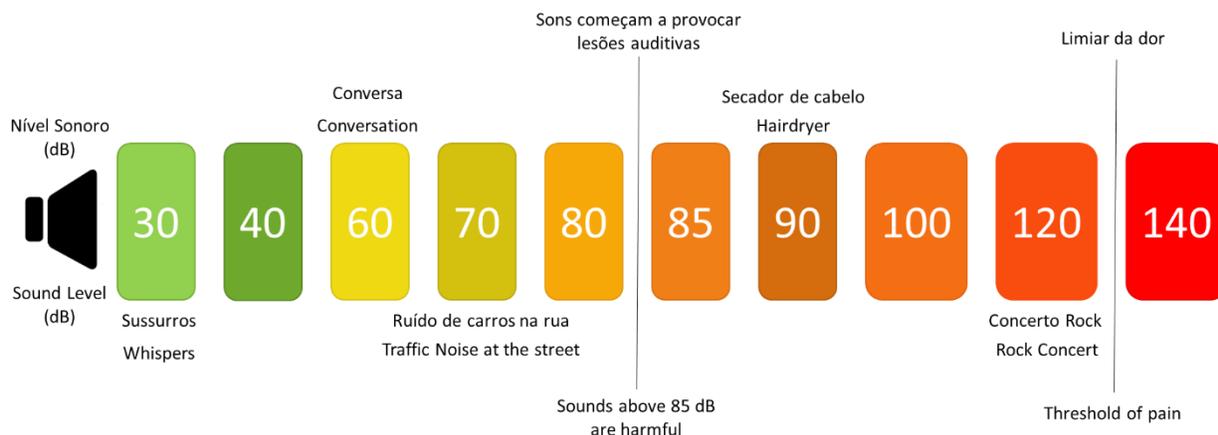


Figura 2: Escala indicativa da relação típica dos níveis sonoros com a sensação humana da intensidade sonora

Este Mapa Estratégico de Ruído tem enquadramento legal nos seguintes diplomas:

- Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho (transposição da Diretiva 2002/49/CE).
<https://files.dre.pt/1s/2006/07/14600/54335441.pdf>
- Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de setembro (1.ª alteração do DL 146/2006, incluindo transposição da Diretiva 2015/996).
<https://files.dre.pt/1s/2019/09/17101/0000204020.pdf>
- Decreto-Lei n.º 84-A/2022, de 9 de setembro (2ª alteração do DL 146/2006, incluindo a transposição do Regulamento 2019/1010, Diretiva 2020/367, Diretiva Delgada 2021/1226 e Decisão de Execução 2021/1967).
<https://files.dre.pt/1s/2022/12/23602/0000200019.pdf>
- Portaria n.º 42/2023, de 9 de fevereiro, de acordo com o Artigo 4.º do DL 84-A/2022.
<https://files.dre.pt/1s/2023/02/02900/0000301010.pdf>

Estes diplomas, se necessário, são denominados, doravante de forma simplificada, apenas por: DL146/2006, DL136-A/2019, DL84-A/2022, Port42/2023.

Os diplomas referidos reportam-se, em termos de valores limite, conforme já referido, ao Regulamento Geral do Ruído, enquadrado nos seguintes diplomas:

- Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.
<https://files.dre.pt/1s/2007/01/01200/03890398.pdf>
- Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março (Retificação do DL 9/2007).
<https://files.dre.pt/1s/2007/03/05400/16281628.pdf>
- Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de agosto (Alteração do DL9/2007).
<https://files.dre.pt/1s/2007/08/14700/0491204913.pdf>

Estes diplomas, se necessário, são denominados, doravante de forma simplificada, apenas por: DL9/2007, DecRet18/2007, DL278/2007.

De referir a existência dos seguintes documentos da Agência Portuguesa do Ambiente (APA) direcionados para a elaboração de MER:

- “APA – Diretrizes para elaboração de mapas de ruído: Métodos CNOSSOS-EU. Agosto 2022”.
https://apambiente.pt/sites/default/files/SNIAMB_Ar_Ruido/Ruido/Notas%20t%C3%A9cnicas%20e%20guias%20de%20Ru%C3%ADdo/Guia%20MR_V1.pdf
- “APA – Guia de procedimentos para o reporte de dados no âmbito da Diretiva Ruído Ambiente: DF4-8 Mapas Estratégicos de Ruído. Versão 9. Novembro 2023”.
https://apambiente.pt/sites/default/files/SNIAMB_Ar_Ruido/Ruido/Notas%20t%C3%A9cnicas%20e%20guias%20de%20Ru%C3%ADdo/GUIA_MER_DF4_8.pdf
- “APA – Guia prático para medições de ruído ambiente – no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996. Julho 2020”.
https://apambiente.pt/sites/default/files/SNIAMB_Ar_Ruido/Ruido/Notas%20t%C3%A9cnicas%20e%20guias%20de%20Ru%C3%ADdo/GUIApraticoparamedicoesderuidoambiente_2020_2.pdf

Estes documentos, se necessário, serão denominados, doravante, de forma simplificada, apenas por: APADirMapRuido2023, APAGuiaDigitDRA2023 e APAGuiaMedRuido2020.

De referir ainda o seguinte documento:

- “European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN) – *Guia de Boas Práticas para Mapeamento Estratégico de Ruído e Produção de Dados Associados sobre Exposição a Ruído. Versão 2. 2007*”.
<https://loja.schiu.com/utilidades/artigos/GTEuropeu-GoodPracticeGuide.pdf>.

Este documento, se necessário, será denominado, doravante, de forma simplificada, apenas por: WG-AEN-GPGMER2007.

2. Resumo dos requisitos

Tendo em conta o estabelecido no Artigo 7.º do DL84-A/2022, o constante no Anexo IV e Anexo VI da Port42/2023, e o constante no documento APADirMapRuido2023, explicitam-se de forma resumida, nos subcapítulos seguintes, seguindo a estrutura/nomeação de capítulos do documento APADirMapRuido2023, os requisitos associados à elaboração de um MER de modo a evidenciar o seu cumprimento no presente trabalho.

2.1. Delimitação da área de cálculo

Tendo em conta o capítulo “3.1.2 Infraestruturas de transporte”, pertencente ao capítulo “3.1 Delimitação das áreas de cálculo e de projeto” do documento APADirMapRuido2023, no Apêndice “A2 Mapas de Ruído”, do presente trabalho, os desenhos desenvolvidos cumprem:

- O fim e o início dos Lanços em apreço estão claramente marcados.
- A área de cálculo abrange totalmente as isófonas $L_{den} = 55$ dB(A) e $L_n = 45$ dB(A).

2.2. Modelo Digital de Terreno

Tendo em conta o capítulo “3.2 Modelo Digital de Terreno e Modelo Digital de Superfície” do documento APADirMapRuido2023:

- o sistema de referência utilizado é: PT-TM06/ETRS89 (EPSG:3763). Ver desenhos do Apêndice “A2 Mapas de Ruído para o Indicador L_{den} ” e “A3 Mapas de Ruído para o Indicador L_n ”, do presente trabalho.
- A escala de trabalho utilizada é 1:10000. Ver desenhos do Apêndice A2 Mapas de Ruído para o Indicador L_{den} ” e “A3 Mapas de Ruído para o Indicador L_n ”, do presente trabalho.

- A cartografia disponível possui diferentes *layers*, com a devida e necessária informação planimétrica e altimétrica que permitiram criar no *software* Cadna A:
 - Edifícios (distinguindo habitações, escolas, hospitais e similares e outros edifícios).
 - Curvas de nível e pontos cotados.
 - Eixos das vias em apreço.
 - Outros obstáculos: por segurança, não são considerados mais obstáculos além dos listados nos pontos anteriores.

2.3. Edificado e outros obstáculos

Tendo em conta o capítulo “3.3 Edificado e outros obstáculos à propagação” do documento APADirMapRuido2023:

- A cartografia disponível possui os edifícios existentes no traçado em apreço, com planimetria e altimetria.

2.4. Absorção do terreno/superfícies

Tendo em conta o capítulo “3.4 Absorção do terreno/superfícies” do documento APADirMapRuido2023:

- Foi utilizada a Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) disponível no Sistema Nacional de Informação Geográfica (SNIG) (<https://snig.dgterritorio.gov.pt>).
- Ver Apêndice “A1 *Layers* da COS”, do presente trabalho, onde se listam as *layers* (camadas) da COS, na área de estudo, e os valores de coeficiente de absorção sonora do solo atribuídos.

- Relativamente aos edifícios foi considerada a média entre *Plane masonry wall* (Parede plana de alvenaria) e *Structured masonry wall* (Parede de alvenaria estruturada; e.g. varandas): 0.3. Ver capítulo “5.8. Outros parâmetros”.

2.5. Dados meteorológicos

Tendo em conta o capítulo “3.5 *Dados meteorológicos*” do documento APADirMapRuido2023:

- Os dados de temperatura média e humidade relativa média, foram obtidos através do Portal do Clima (<http://portaldoclima.pt/pt/>), para a zona em apreço. Ver capítulo “5.5. Meteorologia” do presente trabalho.
- Relativamente às percentagens de ocorrência média anual de condições meteorológicas favoráveis à propagação sonora, utilizam-se as seguintes percentagens: dia: 52%; entardecer: 75%; Noite: 100%.

Tais valores são baseados no documento “Vitor Rosão; Sónia Antunes - *Limitações e Opções Alternativas da Modelação na Componente Ruído*. Castelo Branco, CNAI, 2006” (<https://loja.schiu.com/sectores/artigos/Art-616-CNAI2006-Limitacoes&AlternativasModelacaoRuido.pdf>).

2.6. Fontes sonoras

Tendo em conta o capítulo “3.6.2.1 *Infraestruturas de transporte rodoviário*” pertencente ao capítulo “3.6.2 *Parametrização das fontes sonoras*” do documento APADirMapRuido2023:

- Tráfego rodoviário: Foi disponibilizada informação de tráfego médio anual, e tráfego nos dois dias de monitorização contínua, distinguindo os períodos diurno do entardecer e noturno, e distinguindo as categorias de veículos CNOSSOS: C1, C2, C3 e C4. Ver capítulo “5.1. Dados de tráfego” do presente trabalho.

- Velocidade de circulação: foi disponibilizada informação sobre os limites de velocidade ao longo do traçado os quais foram aferidos no trabalho de campo. Ver capítulo “5.3. Velocidades” do presente trabalho.
- “Semáforos e rotundas” (de notar que se utiliza esta designação, por ser a que consta no documento APADirMapRuido2023, contudo o que está essencialmente em causa é a existência de acelerações desacelerações relevantes): ver capítulo “5.4. Acelerações/desacelerações”.
- Piso rodoviário: ver capítulo “5.2. Pavimento” do presente trabalho, onde são identificados os diferentes pavimentos rodoviários do traçado em apreço, e qual o tipo de pavimento do método CNOSSOS associado considerado.

2.7. Opções gerais de cálculo

Tendo em conta o capítulo “3.7 Opções gerais de cálculo” do documento APADirMapRuido2023 (ver capítulo “5.8. Outros parâmetros”):

- Raio máximo de busca de fonte:
 - 2000 m.
- Reflexões:
 - 2.ª ordem.
 - Para consideração do som incidente, a distância mínima do ponto recetor à superfície refletora foi definida como 3.5 m.
- Malha de cálculo:
 - 10x10 m.

2.8. Validação

Tendo em conta o capítulo “3.8 Validação do resultado do mapa de ruído” do documento APADirMapRuido2023:

- Ver capítulo “6. Validação do modelo”.

2.9. Cálculo da exposição da população

Tendo em conta o capítulo “4. Cálculo da exposição da população ao ruído ambiente exterior” do APADirMapRuido2023:

- Ver capítulo “7. População exposta”.

2.10. Documentos a entregar à APA

Tendo em conta os capítulos “5.1 Documentos a entregar à APA” e “5.1.2 Aglomerações e GIT” do documento APADirMapRuido2023.

O presente trabalho contempla:

- A presente memória descritiva, denominada por Relatório Completo (RC), onde consta:
 - explicitação das condições em que foi elaborado o mapa e dos pressupostos considerados, incluindo todos os dados de entrada e opções de cálculo adotadas.
 - descrição das medidas de redução de ruído implementadas e incluídas no modelo.
- Resumo Não Técnico (RNT), correspondente a documento independente, onde são resumidos os conteúdos do Relatório Completo e onde se inclui os cartogramas. No sentido de facilitar a disponibilização de informação aos Municípios, o RNT contém a informação

que é necessário disponibilizar aos municípios (ver capítulo “2.11. Informação a partilhar entre entidades”).

Os cartogramas verificam (ver Apêndice “A2 Mapas de Ruído”):

- Escala 1:10000.
- Toponímia de lugares principais: identificação das Freguesias, e concelho a que pertencem, em conformidade com a Carta Administrativa Oficial de Portugal de 2022 (https://geo2.dgterritorio.gov.pt/caop/CAOP_Continente_2022-shp.zip).
- Identificação dos tipos de fontes sonoras consideradas: no presente caso Tráfego rodoviário, com as especificidades com influência na emissão sonora, explicitadas nos capítulos “5.1. Dados de tráfego”, “5.2. Pavimento”, “5.3. Velocidades” e “5.4. Acelerações/desacelerações”.

De acordo com o ponto 2 do Anexo VI da Port42/2023, este trabalho inclui ainda:

- Uma descrição geral da grande infraestrutura de transporte rodoviário em apreço: localização e dimensão (ver capítulo “3. Descrição da GIT”) e dados sobre o tráfego (ver capítulo “5.1. Dados de tráfego”).
- Uma caracterização das imediações: zonas urbanas, outras informações sobre a utilização do solo e outras grandes fontes de ruído. Ver capítulo “3. Descrição da GIT”.
- Programas de controlo do ruído executados no passado e medidas em vigor em matéria de ruído. Ver capítulo “5.7. ”.

2.11. Informação a partilhar entre entidades

Tendo em conta o capítulo “5.2 Informação a partilhar entre entidades gestoras ou concessionárias de GIT e municípios”, do documento APADirMapRuido2023, o RNT é elaborado de forma a conter a seguinte informação, necessária, assim, de disponibilizar aos municípios:

- Tabelas com todos os dados de entrada do modelo.

- Indicação de todas as opções de cálculo.

2.12. Informação digital

Tendo em conta o capítulo “5.3 *Requisitos específicos para informação georreferenciada de MER*”:

- A informação digital que será enviada à APA, procura cumprir todas as especificações do documento APAGuiaDigitDRA2023.

3. Descrição da GIT

O IC3 integra a Subconcessão do Baixo Tejo, atualmente sob gestão da subconcessionária AEBT – Auto-estradas do Baixo Tejo, S.A..

Os lanços que se constituem, em 2021, como GIT, e que são alvo do presente MER, são os seguintes e possuem as seguintes características:

- Nó A12/A33 - Nó de Alcochete:
 - Desenvolve-se sensivelmente entre o ponto de coordenadas GPS 38°43'10.62"N 8°56'29.08"W e o ponto de coordenadas GPS 38°44'32.31"N 8°55'47.36"W, numa extensão de cerca de 2,7 km (ver Figura 3) com um perfil de 2x2 vias, atravessando/ladeando as freguesias de: Concelho de Montijo: União das Freguesias de Montijo e Afonsoeiro; Concelho de Alcochete: Alcochete.

Em suma, o IC3 atravessa ou passa muito próximo dos seguintes concelhos (ver Apêndice “A2 Mapas de Ruído”):

- Montijo e Alcochete, sendo a transição entre Montijo e Alcochete efetuada sensivelmente no local com as coordenadas GPS da: 38°43'10.56"N 8°56'29.12"W.

Não existem Aglomerações (DL84-A/2022) na proximidade, mas existem as seguintes outras GITs na proximidade:

- A12: Nó A12/A33 - Nó de Alcochete;

Para concelhos de Montijo e Alcochete não foi encontrada informação a respeito de classificação acústica.

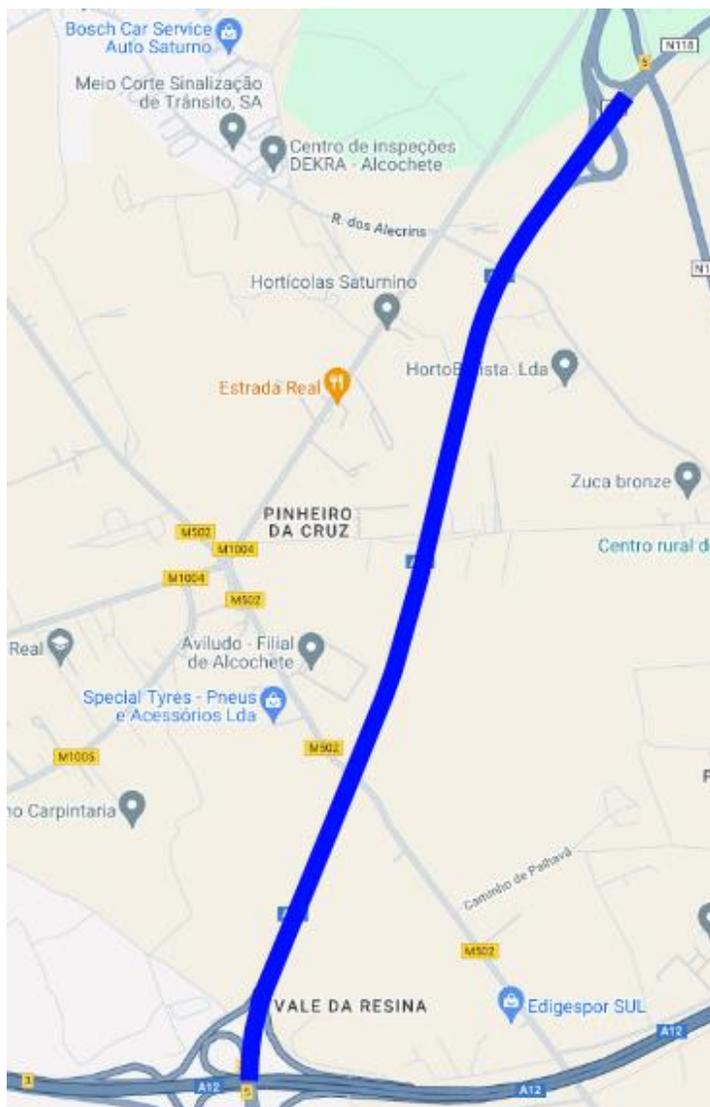


Figura 3: Localização geral do lanço Nó A12/A33 - Nó de Alcochete

4. Valores limite

De acordo com a alínea a) e c) do Artigo 11.º (Valores limite de exposição) do DL 9/2007, tem-se:

“1 — Em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, devem ser respeitados os seguintes valores limite de exposição:

a) As zonas mistas não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n ;

...

c) As zonas sensíveis em cuja proximidade exista em exploração, à data da entrada em vigor do presente Regulamento, uma grande infra-estrutura de transporte não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n ”.

Para uma GIT rodoviária, os valores limite a observar nos Recetores Sensíveis (DL9/2007: “o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana”), são assim, quer para uma classificação como zona Mista quer para uma classificação como zona Sensível¹:

- **$L_{den} \leq 65$ dB(A); $L_n \leq 55$ dB(A).**

As definições de Grande Infraestrutura de Transporte Rodoviário, e dos parâmetros L_{den} e L_n , encontram-se, respetivamente, nas alíneas g), j) e n) do Artigo 3.º (Definições) do DL 9/2007, que se transcrevem:

¹ Ainda que o número 3 do Artigo 11.º do Decreto-Lei 09/2007 estabeleça: “Até à classificação das zonas sensíveis e mistas a que se referem os n.os 2 e 3 do artigo 6.o, para efeitos de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos receptores sensíveis os valores limite de L_{den} igual ou inferior a 63 dB(A) e L_n igual ou inferior a 53 dB(A).” Considera-se que tais limites são transitórios e só devem ser aplicáveis enquanto não houver classificação. Uma vez que para o caso especial das GITs quando existir classificação os limites serão sempre $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A) seja a classificação como zona Mista ou como zona Sensível, considera-se adequado considerar desde já os limites futuros de $L_{den} \leq 65$ dB(A) e $L_n \leq 55$ dB(A).

“g) «Grande infra-estrutura de transporte rodoviário» o troço ou conjunto de troços de uma estrada municipal, regional, nacional ou internacional identificada como tal pela Estradas de Portugal, E. P. E., onde se verifique mais de três milhões de passagens de veículos por ano.

...

j) «Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno (L_{den})» o indicador de ruído, expresso em dB(A), associado ao incómodo global, dado pela expressão:

$$L_{den} = 10 \times \log \frac{1}{24} \left[13 \times 10^{\frac{L_d}{10}} + 3 \times 10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8 \times 10^{\frac{L_n+10}{10}} \right]$$

n) «Indicador de ruído nocturno (L_n) ou (L_{night})» o nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos nocturnos representativos de um ano;”.

No seguinte endereço eletrónico encontra-se a lista, de dezembro de 2022, de Grandes Infraestruturas de Transporte Rodoviário:

[https://apambiente.pt/sites/default/files/ Ar Ruido/Ruido/Lista GITr 2022.pdf](https://apambiente.pt/sites/default/files/Ar_Ruido/Ruido/Lista_GITr_2022.pdf)

5. Parametrização

Nos subcapítulos seguintes apresentam-se as parametrizações principais, consideradas no modelo de simulação acústica, desenvolvido no *software* CadnaA, utilizando o método CNOSSOS-EU.

5.1. Dados de tráfego

Na Tabela 1 apresentam-se os dados de tráfego medio anual disponibilizados.

Utilizam-se as seguintes siglas específicas:

- Lanç.: Lanço do IC3.
- TMH: Tráfego Médio Horário.
- %P: Percentagem global de pesados (C2+C3).
- %C3: Percentagem de veículos de categoria C3 dentro do universo de pesados.
- %C4b: Percentagem global de veículos de categoria C4b (motociclos).
- L-A12/A33 / NA: Nó A12/A33 - Nó de Alcochete.
- L-NA / EN118: Nó de Alcochete - Nó EN118.

Tabela 1: Dados de tráfego médio anual (ano 2021)

Lanç.	Diurno (7h-20h)				Entardecer (20h-23h)				Noturno (23h-7h)			
	TMH	%P	%C3	%C4b	TMH	%P	%C3	%C4b	TMH	%P	%C3	%C4b
A12/A33 / NA	815	10.6%	5.7%	0.9%	363	6.4%	6.7%	0.7%	96	20.3%	6.3%	0.6%
NA / EN118	461	10.6%	5.7%	0.9%	205	6.4%	6.7%	0.7%	54	20.3%	6.3%	0.6%

5.2. Pavimento

Na totalidade da extensão dos troços em apreço do IC3 considerou-se uma Camada de desgaste Microaglomerado Betuminoso a Frio, modelado pelo método CNOSSOS pelo CNS01.

Uma vez que a emissão do pavimento, de acordo com o método CNOSSOS, depende da temperatura, considerou-se os mesmos dados de temperatura do ar (ver capítulo “5.5. Meteorologia”), para o pavimento.

5.3. Velocidades

Na Tabela 2 apresenta-se o perfil de velocidade de circulação no traçado em apreço.

É identificado o lado da via (sentido) em que a velocidade em causa se aplica: sentido crescente [e.g.; C (A12/A33 / NA): de Nó da A12/A33 para o nó de Alcochete]; sentido decrescente [e.g.; D (A12/A33 / NA): nó de Alcochete para o nó da A12/A33].

Tabela 2: Dados de velocidade de circulação considerados

Lanç.	Velocidade considerada		Caraterística de aceleração/desaceleração	Localização		
	[km/h]			Sentido	km início	km fim
	Ligeiro	Pesado				
A12/A33 / NA	120	110	Nenhuma	C	0+000	2+350
A12/A33 / NA	100	90	Nenhuma	C	2+350	3+000
NA / EN118	80	80	Nenhuma	C	3+000	3+150
NA / EN118	60	60	Nenhuma	D	3+150	3+000
A12/A33 / NA	60	60	Nenhuma	D	3+000	2+500
A12/A33 / NA	120	110	Nenhuma	D	2+500	0+000

C: Crescente dos quilómetros.

D: Decrescente dos quilómetros.

5.4. Acelerações/desacelerações

No Lanço nó A12/A33 até nó de Alcochete da Autoestrada IC3, não foram identificadas quaisquer zonas, na secção corrente modelada, com relevante perfil de aceleração/desaceleração que justifique alteração associada das características de emissão sonora.

5.5. Meteorologia

Apresenta-se na Tabela 3 os dados meteorológicos considerados, tendo por base o Portal do Clima (<http://portaldoclima.pt/pt/>), para a área Metropolitana de Lisboa.

Tabela 3: Dados meteorológicos médios anuais considerados

Lanç.	Temperatura [°C]	Humidade Relativa [%]	Probabilidade de ocorrência de condições favoráveis de propagação sonora [%]		
			Dia 7h-20h	Entardecer 20h-23h	Noite 23h-70
Todos	15	74	52	75	100

5.6. Tipo de solo

Ver Apêndice “A1 Layers da COS”.

5.7. Medidas de redução de ruído

Não existem Barreiras Acústicas nos lanços em apreço do IC3.

5.8. Outros parâmetros

Na Tabela 4 apresentam-se as atribuições efetuadas a outros parâmetros relevantes que definem o modelo de simulação acústica utilizado.

Tabela 4: Outras atribuições efetuadas ao modelo de simulação (CadnaA)

Propriedade do algoritmo de cálculo	Valor atribuído
Erro máximo permitido [dB]	0 dB
Raio máximo de busca [m]	2000
Distância mínima fonte/recetor [m]	0
Modelo do Terreno	Triangulação
Ordem máxima de reflexões	2. ^a
Distância mínima recetor/refletor (Som incidente) [m]	3.5
Distância mínima fonte/refletor [m]	0.1
Altura acima do solo das previsões [m]	4
Grelha dos Mapas de Ruído [mxm]	10x10
Coefficiente de absorção sonora dos edifícios	0.3
Código de cores (ver imagem seguinte)	Quadro XI do APADirMapRuido2023 (ver Figura 1)

6. Validação do modelo

Tendo em conta o conteúdo capítulo “3.8 Validação do resultado do mapa de ruído” do documento APADirMapRuido2023, apresentam-se as seguintes notas relativamente à seleção do ponto de medição contínua.

- Influência predominante de um só tipo de fonte:
 - Interessa caracterizar a via em causa, pelo que o local selecionado deve estar o mais próximo possível da via em causa, idealmente junto, ou em posição semelhante, a determinado Recetor Sensível (DL9/2007: “o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana”) sob influência do ruído de tráfego rodoviário da via em causa.
 - Deve existir a menor influência possível de outras fontes de ruído relevantes, que não a via em causa.
- Valores previstos que ultrapassem os regulamentares (zonas críticas) ou próximos dos regulamentares, no perímetro da zona urbanizada mais próximo da fonte:
 - A nota anterior de que o local selecionado deve estar o mais próximo possível da via em causa, idealmente junto, ou em posição semelhante, a determinado Recetor Sensível, garantirá os níveis mais elevados possível, associados à via em causa.

Relativamente aos critérios de “independência entre si” dos dois dias de medição, apresenta-se na Figura 4 a digitalização do “Quadro 1” do documento APAGuiaMedRuido2020.

Quadro 1 – Duração mínima (em horas) entre duas medições para que sejam independentes

Distância	< 100 m		100 a 300 m		> 300 m	
	dia	noite	dia	noite	dia	noite
Tráfego rodoviário	24 h	24 h	48 h	48 h	72 h	72 h
Tráfego ferroviário	24 h	24 h/fonte ^{a)}	48 h	72 h	72 h	72 h
Instalações industriais	fonte	fonte	48 h	48 h	72 h	72 h
Tráfego aéreo ^{b)}	fonte	fonte	fonte	fonte	fonte	fonte

^{a)} Se os comboios de carga são predominantes.

^{b)} Predominantemente dependente das operações de voo.

Notas: “fonte” significa que a duração mínima é influenciada pelas condições de funcionamento da fonte sonora; “dia” indica a duração entre o nascer do sol e o pôr-do-sol, enquanto “noite” indica a duração entre o pôr-do-sol e o nascer do sol.

Figura 4: “Quadro 1” do documento APAGuiaMedRuido2020 (relação de independência entre duas medições)

Assim, em suma, para tráfego rodoviário, tem-se:

- Distância do ponto à via menor do que 100 m:
 - os dois dias podem ser seguidos, ou seja, estar separados por 24h.
- Distância do ponto à via entre 100 m e 300 m:
 - os dois dias não podem ser seguidos, precisam estar separados pelo menos por um intervalo de 48h, portanto deverão ter pelo menos um dia de interregno entre si.
- Distância do ponto à via maior do que 300 m:
 - os dois dias não podem ser seguidos, precisam estar separados pelo menos por um intervalo de 72h, portanto deverão ter pelo menos dois dias de interregno entre si.

Relativamente à escolha de “dias típicos, em que as condições de operação das fontes se aproximam das condições médias anuais” afigura-se adequado expressar o método de correção dos resultados, em função da comparação dos dados de tráfego específicos, ocorrentes durante as medições, com os dados de tráfego médios anuais, patente no capítulo “D.2.1 Cálculo da correção para a condição de referência” da NP ISO 1996-2: 2021 e Errata 1: 2022 (Acústica: Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente; Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora), em particular a sua fórmula D.5:

$$L_{eq,ref} = L'_{eq} + L_{eq,ref}(\text{calc.}) - L'_{eq}(\text{calc.})$$

Onde:

- $L_{eq,ref}$: Nível sonoro medido, corrigido para as condições de referência (neste caso, média anual).
- $L'_{eq,ref}$: Nível sonoro efetivamente medido, associado a determinadas condições de tráfego (dados de tráfego ocorrentes nos dias de medição a disponibilizara pela AEBT).
- $L_{eq,ref}(\text{calc.})$: Nível sonoro previsto, colocando no modelo os dados de tráfego médio anual.
- $L'_{eq}(\text{calc.})$: Nível sonoro previsto, colocando no modelo os dados de tráfego ocorrentes nos dias de medição.

Apresenta-se na Tabela 5, o ponto de validação selecionado para o Lanço em apreço.

Este ponto foi selecionado pois é aquele que, de acordo com a observação efetuada [prévia (*Google Earth*) e posterior (trabalho de campo)] melhor cumpre os seguintes requisitos:

- Ponto junto a Recetor Sensível, o mais próximo possível da via e em que é diminuta a influência de outras fontes de ruído que não o ruído de tráfego rodoviário da Autoestrada em causa.

Na Figura 5 apresenta-se localização do ponto PCIC3-01 sobre imagem 3D retirada do *Google Earth*.

Na

Tabela 6 apresenta-se a comparação entre os valores medidos e calculados no modelo de simulação acústica criado, em PCIC3-01, onde é possível verificar diferenciais que cumprem o limite de ± 2 dB.

Tabela 5: Ponto de Medição Contínua (PC) selecionados para o IC3

Autoestrada	Designação do ponto	Coordenadas WGS84	Distância ao centro da via	Intervalo mínimo entre dias de medição [h]
IC3	PCIC3-01	38°43'56.80"N 8°56'09.0"W	20	24



Figura 5: Enquadramento fotográfico e visual do PCIC3-01 sob imagem aérea do *Google Earth*

Tabela 6: Comparação dos valores medidos e cálculos pelo modelo em IC3-01

Tipo de valor	Parâmetro	Média Tráfego 31/01-02/02	Média Tráfego Anual 2021	Diferença Anual 2021 – 31/01-02/02
Medição	L_d	75	-	-
Medição	L_e	72	-	-
Medição	L_n	66	-	-
Medição	L_{den}	76	-	-
Cálculo	L_d	-	77	2
Cálculo	L_e	-	73	1
Cálculo	L_n	-	68	2
Cálculo	L_{den}	-	78	2

7. População exposta

Para avaliar a exposição da população ao ruído, tem-se em conta o estabelecido no capítulo “2.8. Associação de níveis de ruído e de população a edifícios” do DL136-A/2019, ou seja, em suma:

- Apenas se consideram os edifícios habitacionais.
- A associação de população aos edifícios habitacionais é feita com base na informação do Censos 2021 (<https://mapas.ine.pt/download/index2021.phtml>).
- O cálculo do número de habitantes de um edifício habitacional foi efetuado de acordo com o Caso 1B do capítulo “2.8. Associação de níveis de ruído e de população a edifícios” da Portaria 42/2023:

“1B: Conhece-se o número de habitantes apenas para entidades maiores do que um edifício, por exemplo lados de quarteirões, quarteirões, bairros ou mesmo municípios inteiros. Neste caso, estima-se o número de habitantes de um edifício com base no volume do edifício”

- A distribuição de pontos recetores pela fachada dos edifícios de habitação é feita de forma “automática” pelo CadnaA, através do objeto *Building Evaluation*, sendo definida a altura de 4 m acima do solo para todos os pontos recetores (exceto os que não possuem essa altura, e é necessária uma menor altura para que os pontos recetores possam ser gerados). A distribuição é feita de acordo com o caso 1: *Subdivisão de cada fachada a intervalos regulares* do título “Associação de pontos de avaliação de ruído a fogos e às pessoas neles residentes” do Capítulo “2.8 Exposição ao Ruído” da Portaria 42/2023.

Apresenta-se na Tabela 7 o número estimado de pessoas residentes fora das aglomerações [não existe nenhuma Aglomeração (DL84-A/2022) nas proximidades do IC3] expostas a diferentes classes de valores de L_{den} e L_n . Uma vez que o APADirMapRuido2023 indica arredondamento à unidade e a Port42/2023 indica arredondamento à centena, apresentam-se aqui apenas o

arredondamento à centena, tal como indicado na Portaria n.º 42/2023 (nos dados *geopackage* a informação é enviada arredondada à unidade).

Apresenta-se na Tabela 8 a área total (em km²) e o número estimado de habitações e de pessoas residentes expostas a diferentes classes de valores de L_{den} .

Tabela 7: Número estimado de pessoas residentes fora das aglomerações, expostas a diferentes classes de valores de L_{den} e L_n a 4 m altura e na “fachada mais exposta”

Classes do indicador Indicator classes [dB(A)]	N.º estimado de pessoas residentes	Classes do indicador [dB(A)]	N.º estimado de pessoas residentes
$55 < L_{den} \leq 60$	17	$45 < L_n \leq 50$	17
$60 < L_{den} \leq 65$	3	$50 < L_n \leq 55$	8
$65 < L_{den} \leq 70$	0	$55 < L_n \leq 60$	0
$70 < L_{den} \leq 75$	0	$60 < L_n \leq 65$	0
$L_{den} > 75$	0	$65 < L_n \leq 70$	0
-	-	$L_n > 70$	

Tabela 8: Área total (em km²) e número estimado de habitações e de pessoas residentes expostas a diferentes classes de valores de L_{den} a 4 m altura e na “fachada mais exposta”

Classes do indicador [dB(A)]	Área total [km ²]	N.º estimado de habitações	N.º estimado de pessoas residentes
$L_{den} > 75$	0.16	0	0
$L_{den} > 65$	0.55	0	0
$L_{den} > 55$	2.16	11	20

Em termos de valores arredondados à centena, temos assim 0 centenas de pessoas residentes expostas a $L_{den} > 65$ dB(A) e 0 centenas de pessoas residentes expostas a $L_n > 55$ dB(A). Estes valores serão analisados em detalhe no Plano de Ação.

Bibliografia

- Agência Portuguesa do Ambiente (APA) – *Guia prático para medições de ruído ambiente – no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996*. 2020.
- Agência Portuguesa do Ambiente (APA) – *Diretrizes para Elaboração de Mapas de Ruído: Métodos CNOSSOS-EU*. 2022.
- Agência Portuguesa do Ambiente- *Guia de procedimentos para o reporte de dados no âmbito da Diretiva Ruído Ambiente: DF4-8 Mapas Estratégicos de Ruído*. Versão 7. 2023.
- Diário da República Portuguesa – Declaração de Retificação n.º 18/2007, de 16 de março.
- Diário da República Portuguesa - Declaração de Retificação n.º 57/2006, de 31 de agosto.
- Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 136-A/2019, de 6 de setembro.
- Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de julho.
- Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 84-A/2022, de 9 de setembro.
- Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de janeiro.
- Diário da República Portuguesa –Portaria n.º 42/2023, de 9 de fevereiro.
- European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN) – *Guia de Boas Práticas para Mapeamento Estratégico de Ruído e Produção de Dados Associados sobre Exposição a Ruído*. Versão 2. 2007.
- <http://www.datakustik.com/en/products/cadnaa>
- Jornal Oficial da União Europeia, L212, 28-08-2003 – Recomendação da Comissão 2003/613/CE de 6 de Agosto de 2003.
- Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L168, 01-07-2015 – Diretiva (UE) 2015/996 da Comissão de 19 de maio de 2015.

- Jornal Oficial das Comunidades Europeias, L189, 18-07-2002 – Directiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de Junho de 2002.
- NP ISO 1996-1 – *Acústica; Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente; Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação*. 2021. (ISO 1996-1:2016)
- NP ISO 1996-2 – *Acústica; Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente; Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente*. 2021. (ISO 1996-2:2017)
- Rosão, Vitor – *Alterações introduzidas pela Diretiva (UE) 2015/996 (métodos europeus harmonizados para previsão do ruído de tráfego rodoviário, ferroviário, aéreo e indústrias)*. Coimbra, Palestra convidada no 2.º Simpósio de Acústica e Vibrações, 2019.
- Rosão, Vitor – *Desenvolvimento de Modelo de Avaliação do Impacte Ambiental Devido ao Ruído de Tráfego Rodoviário*. Lisboa: FCUL, 2002. Dissertação de Mestrado em Engenharia Física.
- Rosão, Vitor – *Desenvolvimentos sobre Métodos de Previsão, Medição, Limitação e Avaliação em Ruído e Vibração Ambiente*. UALG, 2012. Dissertação de Doutoramento em Ciências da Terra do Mar e Ambiente.
- Rosão, Vitor; Antunes, Sónia - *Limitações e Opções Alternativas da Modelação na Componente Ruído*. Castelo Branco, CNAI, 2006.

A1 Layers da COS

O Carta de Uso e Ocupação do Solo (COS) disponível em <https://snig.dgterritorio.gov.pt>, foi intersectada com a área de Estudo em apreço, de onde resultou a existência apenas das *layers* (camadas), listadas na Tabela 9.

Estes polígonos foram importados para o CadnaA como objeto *Ground absorption* (Absorção do solo), sendo atribuído, respetivamente, o coeficiente de absorção sonora que se lista na Tabela 9, tendo em conta o “*Tool 13.1*” e “*Tool 13.2*” do WG-AEN-GPGMER2007.

Tabela 9: Lista de *layers* da COS e respetivos coeficientes de absorção sonora do solo

Nome da <i>layer</i> na COS	Coeficiente de absorção sonora do solo atribuído
Tecido edificado descontínuo esparso	0.5
Espaços vazios sem construção	0.5*
Indústria	0
Rede viária e espaços associados	0
Outros equipamentos e instalações turísticas	0.5
Culturas temporárias de sequeiro e regadio	1
Vinhas	1
Pomares	1
Olivais	1
Agricultura protegida e viveiros	1
Pastagens melhoradas	1
Pastagens espontâneas	1
SAF de sobreiro	1
Florestas de sobreiro	1
Florestas de pinheiro bravo	1
Matos	1

*Deduzido por segurança do tipo de solo do Quadro II do Guia APADirMapRuido2023

A2 Mapas de Ruído para o indicador L_{den}

[Desenhos individualizados (1 páginas/desenhos) listados em seguida e apresentados nas páginas seguintes].

Desenho A1.1: Mapa de Ruído para o indicador L_{den} (1:10000)

A3 Mapas de Ruído para o indicador L_n

[Desenhos individualizados (1 páginas/desenhos) listados em seguida e apresentados nas páginas seguintes].

Desenho B1.1: Mapa de Ruído para o indicador L_n (1:10000)