

Índice

1 Introdução.....	11
1.1 Identificação do Local em Estudo	12
1.2 Enquadramento Legal	13
1.3 Equipa	17
1.4 Antecedentes	17
1.5 Metodologia.....	17
1.6 Dados digitais	21
2 Principais fontes de ruído	23
2.1 Tráfego rodoviário	24
2.1.1 Dados de tráfego.....	24
2.1.2 Dados de emissão sonora	27
2.1.3 Dados do Mapa de Ruído Anterior	28
2.2 Tráfego ferroviário	31
2.2.1 Dados de tráfego.....	31
2.2.2 Dados de emissão sonora	32
2.2.3 Dados do Mapa de Ruído Anterior	32
2.3 Fontes fixas	32
2.3.1 Dados de emissão sonora	34
2.3.2 Dados do Mapa de Ruído Anterior	35
2.4 Trabalho de campo	35
2.5 Sazonalidade	36
3 Medições acústicas	37
3.1 Equipamentos	37
3.2 Caracterização das fontes fixas.....	38
3.3 Caracterização do Ruído Ambiente	38
4 Modelo de simulação.....	41
4.1 <i>Software</i> e métodos.....	41

4.2 Modelo 3D.....	42
4.3 Parâmetros de cálculo e de apresentação.....	46
4.4 Calibração e validação do modelo	49
5 Mapas de Ruído	51
6 Mapas de Conflitos	52
6.1 Análise.....	53
6.1.1 Zonas Mistas	53
6.1.2 Zonas Sensíveis	54
7 Classificação Acústica.....	58
8 Conclusões	61
Bibliografia	62

Apêndices

- A1. Ficha de calibração dos Equipamentos
- A2. Fontes de ruído modeladas
- A3. Mapas de ruído L_{den}
- A4. Mapas de Ruído L_{night}
- A5. Mapas de Conflitos L_{den} (Zona Sensível)
- A6. Mapas de Conflitos L_{night} (Zona Sensível)
- A7. Mapas de Conflitos L_{den} (Zona Mista)
- A8. Mapas de Conflitos L_{night} (Zona Mista)
- A9. Mapa de Ruído Anterior (Período diurno)
- A10. Mapa de Ruído Anterior (Período nocturno)
- A11. Lista dos Ficheiros

Índice de Quadros

Quadro 1 – Dados de Tráfego Rodoviário modelados.....	25
Quadro 2 – Dados de Tráfego Rodoviário do Mapa de Ruído Anterior	28
Quadro 3 – Dados de Tráfego Ferroviário modelados (Linha do Leste 2).....	31
Quadro 4 – Dados de Tráfego Ferroviário modelados (Linha do Leste 3).....	31
Quadro 5 – Dados de Tráfego Ferroviário do Mapa de Ruído Anterior	32
Quadro 6 – Características de emissão sonora das fontes fixas modeladas.....	34
Quadro 7 – Características de emissão sonora das fontes fixas do Mapa de Ruído Anterior	35
Quadro 8 – Resultados obtidos nos pontos de medição de Ruído Ambiente.....	39
Quadro 9 – Comparação entre os níveis sonoros medidos e previstos	49
Quadro 10 – Perspectivas internacionais de limitação do Ruído Ambiente exterior	59

Índice de Figuras

Figura 1 – Localização do concelho Elvas à escala nacional e regional	12
Figura 2 – Localização das Freguesias do concelho de Elvas	12
Figura 3 – Aspecto 3D de zona com viaduto.....	44
Figura 4 – Aspecto 3D de zona com fonte horizontal fixa modelada.....	45
Figura 5 – Aspecto 3D geral	45
Figura 6 – Gráfico dos percentis dos desvios (validação do modelo).....	50

Índice de Desenhos

Apêndice A2

Desenho A: Localização das Principais Fontes de Ruído e dos Pontos de Medição *in situ* (1:100 000)

Apêndice A3

Desenho B0: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:100 000; Vista Geral)

Desenho B1: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 1)

Desenho B2: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 2)

Desenho B3: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 3)

Desenho B4: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 4)

Desenho B5: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 5)

Desenho B6: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 6)

- Desenho B7: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 7)
Desenho B8: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 8)
Desenho B9: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte9)
Desenho B10: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 10)
Desenho B11: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 11)
Desenho B12: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 12)
Desenho B13: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 13)
Desenho B14: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 14)
Desenho B15: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 15)
Desenho B16: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 16)
Desenho B17: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 17)
Desenho B18: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 18)

Apêndice A4

- Desenho C0: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:100 000; Vista Geral)
Desenho C1: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 1)
Desenho C2: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 2)
Desenho C3: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 3)
Desenho C4: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 4)
Desenho C5: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 5)
Desenho C6: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 6)
Desenho C7: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 7)
Desenho C8: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 8)
Desenho C9: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 9)
Desenho C10: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 10)
Desenho C11: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 11)
Desenho C12: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 12)

Desenho C13: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 13)

Desenho C14: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 14)

Desenho C15: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 15)

Desenho C16: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 16)

Desenho C17: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 17)

Desenho C18: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 18)

Apêndice A5

Desenho D1.0: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:100 000; Vista Geral)

Desenho D1.1: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 1)

Desenho D1.2: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 2)

Desenho D1.3: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 3)

Desenho D1.4: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 4)

Desenho D1.5: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 5)

Desenho D1.6: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 6)

Desenho D1.7: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 7)

Desenho D1.8: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 8)

Desenho D1.9: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 9)

Desenho D1.10: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 10)

Desenho D1.11: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 11)

Desenho D1.12: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 12)

- Desenho D1.13: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 13)
- Desenho D1.14: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 14)
- Desenho D1.15: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 15)
- Desenho D1.16: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 16)
- Desenho D1.17: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 17)
- Desenho D1.18: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 18)

Apêndice A6

- Desenho D2.0: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:100 000; Vista Geral)
- Desenho D2.1: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 1)
- Desenho D2.2: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 2)
- Desenho D2.3: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 3)
- Desenho D2.4: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 4)
- Desenho D2.5: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 5)
- Desenho D2.6: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 6)
- Desenho D2.7: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 7)
- Desenho D2.8: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 8)
- Desenho D2.9: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 9)
- Desenho D2.10: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 10)
- Desenho D2.11: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 11)
- Desenho D2.12: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 12)

Desenho D2.13: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 13)

Desenho D2.14: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 14)

Desenho D2.15: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 15)

Desenho D2.16: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 16)

Desenho D2.17: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 17)

Desenho D2.18: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 18)

Apêndice A7

Desenho E1.0: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:100 000; Vista Geral)

Desenho E1.1: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 1)

Desenho E1.2: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 2)

Desenho E1.3: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 3)

Desenho E1.4: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 4)

Desenho E1.5: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 5)

Desenho E1.6: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 6)

Desenho E1.7: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 7)

Desenho E1.8: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 8)

Desenho E1.9: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 9)

Desenho E1.10: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 10)

Desenho E1.11: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 11)

Desenho E1.12: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 12)

- Desenho E1.13: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 13)
- Desenho E1.14: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 14)
- Desenho E1.15: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 15)
- Desenho E1.16: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 16)
- Desenho E1.17: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 17)
- Desenho E1.18: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 18)

Apêndice A8

- Desenho E2.0: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:100 000; Vista Geral)
- Desenho E2.1: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 1)
- Desenho E2.2: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 2)
- Desenho E2.3: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 3)
- Desenho E2.4: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 4)
- Desenho E2.5: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 5)
- Desenho E2.6: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 6)
- Desenho E2.7: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 7)
- Desenho E2.8: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 8)
- Desenho E2.9: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 9)
- Desenho E2.10: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 10)
- Desenho E2.11: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 11)
- Desenho E2.12: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 12)

- Desenho E2.13: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 13)
- Desenho E2.14: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 14)
- Desenho E2.15: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 15)
- Desenho E2.16: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 16)
- Desenho E2.17: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 17)
- Desenho E2.18: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 18)

1 Introdução

O presente estudo refere-se à elaboração do Mapa de Ruído do Concelho de Elvas, pertencente ao Distrito de Portalegre e à Comunidade Intermunicipal do Alto Alentejo, para articulação com o respectivo Plano Director Municipal (PDM).

Este Relatório foi antecedido por um Relatório denominado por Provisório, o qual foi alvo de apreciação por parte dos técnicos da Câmara Municipal de Elvas e da Comunidade Intermunicipal do Alto Alentejo. O presente Relatório corresponde assim à correcção do Relatório Provisório em conformidade com as apreciações técnicas efectuadas.

1.1 Identificação do Local em Estudo

O município de Elvas encontra-se integrado na Região do Alto Alentejo, distrito de Portalegre, compreendendo um total de onze freguesias (Ajuda, Salvador e Santo Ildefonso, Alcáçova, Assunção, Barbacena, Caia e São Pedro, Santa Eulália, São Brás e São Lourenço, São Vicente e Ventosa, Terrugem, Vila Boim, e Vila Fernando), e ocupa uma área de 632 km² (Figura 2), e tem aproximadamente 23500 habitantes.



Figura 1 – Localização do concelho Elvas à escala nacional e regional



Figura 2 – Localização das Freguesias do concelho de Elvas

1.2 Enquadramento Legal

O presente Estudo enquadra-se no estabelecido no artigo 7.º do Capítulo II do Regulamento Geral de Ruído (RGR), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, que se transcreve:

Artigo 7.º – Mapas de Ruído

“1 – As câmaras municipais elaboram mapas de ruído para apoiar a elaboração, alteração e revisão dos planos directores municipais e dos planos de urbanização.

2 – As câmaras municipais elaboram relatórios sobre recolha de dados acústicos para apoiar a elaboração, alteração e revisão dos planos de pormenor, sem prejuízo de poderem elaborar mapas de ruído sempre que tal se justifique.

3 – Exceptuam-se do disposto nos números anteriores os planos de urbanização e os planos de pormenor referentes a zonas exclusivamente industriais.

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

5 – Os mapas de ruído são elaborados para os indicadores L_{den} e L_n reportados a uma altura de 4 m acima do solo.”

Transcrevem-se em seguida algumas definições julgadas relevantes, constantes no Artigo 3.º do RGR, assim como os valores limite de exposição constantes no Artigo 11.º e os planos municipais de redução de ruído constantes no Artigo 8.º:

Artigo 3.º – Definições

“Para efeitos do presente Regulamento, entende-se por:

i) «Indicador de ruído» o parâmetro físico-matemático para a descrição do ruído ambiente que tenha uma relação com um efeito prejudicial na saúde ou no bem-estar humano;

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

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

l) «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 actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano;

m) «Indicador de ruído do entardecer (L_e) ou ($L_{evening}$)» 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 do entardecer representativos de um ano;

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;

o) «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 corresponde uma determinada classe de valores expressos em dB(A);

p) «Período de referência» o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as actividades humanas típicas, delimitado nos seguintes termos:

i) Período diurno—das 7 às 20 horas;

ii) Período do entardecer—das 20 às 23 horas;

iii) Período nocturno—das 23 às 7 horas;

q) «Receptor sensível» o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana;

s) «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;

t) «Ruído particular» o componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora;

u) «Ruído residual» o ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada;

v) «Zona mista» a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afectada a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível;

x) «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 nocturno;

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

Artigo 11.º – Valores limite de exposição

“1 – Em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, devem ser respeitados os seguintes valores limites 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_{night} .*
- b) As zonas sensíveis não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 55 dB (A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 45 dB (A), expresso pelo indicador L_{night} .*

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 objecto 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.*
- 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 acção, nos termos do Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho.*
- 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.*

1.3 Equipa

A Equipa que realizou o presente estudo foi constituída pelos seguintes Técnicos da SCHIU:

- Coordenação: Vitor Rosão (Físico Especialista em Acústica).
- Relatório: Vitor Rosão e Lúcia Házyová (Arquitecta Paisagista).
- Modelação: Lúcia Házyová.
- Desenhos: Lucia Házyová.
- Trabalho de campo: Lucia Házyová, Hugo Leitão, Tânia Rodrigues e Liliano Abreu.

1.4 Antecedentes

O Município de Elvas já possui um Mapa de Ruído concelhio datado de Abril de 2005, enquadrado no documento “dBLab – Mapas de Ruído da Associação de Municípios do Norte Alentejano – Município de Elvas – Descrição do Modelo e Resultados. Abril de 2005” e nos Desenhos que se apresentam nos Apêndices A9 e A10.

1.5 Metodologia

Para a realização deste Estudo foram seguidas, em especial, as recomendações do documento “Agência Portuguesa do Ambiente – Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído (Versão 2). 2008”, doravante designado apenas por Directrizes MR APA, e a informação constante no documento “dBLab – Mapas de Ruído da Associação de Municípios do Norte Alentejano – Município de Elvas – Descrição do Modelo e Resultados. Abril de 2005”, doravante designado apenas por Mapa de Ruído Anterior.

Foram também tidos em conta os seguintes documentos:

- Bibliografia Institucional:
 - Nacional:
 - Agência Portuguesa do Ambiente – *Recomendações para a Organização dos Mapas Digitais de Ruído (Versão 2)*. 2008.
 - Instituto do Ambiente – *Projecto-piloto de Demonstração de Mapas de Ruído - Escalas Municipal e Urbana*. 2004.
 - Instituto Português de Qualidade – *Critérios de acreditação transitórios relativos a representatividade das amostragens de acordo com o Decreto-Lei n.º 9/2007*. Circular Clientes n.º 2/2007.
 - Internacional:
 - European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN) – *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure (Version 2)*. 2007.
 - World Health Organization – *Guidelines for Community Noise*. 1999.
 - World Health Organization – *Night Noise Guidelines (NNGL) for Europe*. 2007.
 - European Commission – Research Directorate-General – *Research for a Quieter Europe 2020*. 2007.
 - Outra Bibliografia:
 - Alarcão, D.; Bento Coelho, J. L. – *Modelação de Ruído de Tráfego Ferroviário*. Acústica 2008 (Coimbra).
- Normas:
 - Medição de Ruído Ambiente:
 - NP 1730-1 – *Descrição do Ruído Ambiente: Grandezas Fundamentais e Procedimentos*. 1996.

- NP 1730-2 – *Descrição do Ruído Ambiente: Recolha de Dados Relevantes para o Uso do Solo*. 1996.
- NP 1730-3 – *Descrição do Ruído Ambiente: Aplicação aos Limites do Ruído*. 1996.
- Caracterização fontes fixas:
 - ISO 3744 – *Determination of Sound Power Levels of Noise Sources Using Sound Pressure: Engineering Method in an Essentially Free Field Over a Reflecting Plane*. 1994.
 - ISO 8297 – *Determination of sound power levels of multisource industrial plants for evaluation of sound pressure levels in the environment: Engineering Method*. 1994.
- Modelação:
 - Tráfego Rodoviário:
 - XP S 31-133 – *Acoustique - Bruit des infrastructures de transports terrestres - calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques*. 2001. (NMPB)
 - Tráfego Ferroviário
 - European Project “Adaptation and Revision of INTERIM Computation Methods for Strategic Noise Mapping” – *Calculation and Measurement Guidelines for Rail Transport Noise 1996 – Translation*. 2002. (SRM II)
 - Fontes Fixas:
 - NP 4361-2 – *Atenuação do Som na sua Propagação ao Ar Livre: Método Geral de Cálculo*. 2001. (ISO 9613-2)
- Legislação:

o Nacional:

- Diário da República Portuguesa – Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 22 de Março.
- Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho.
- Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de Agosto.
- Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.

o Europeia:

- 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.
- Jornal Oficial da União Europeia, L212, 28-08-2003 – Recomendação da Comissão 2003/613/CE de 6 de Agosto de 2003.

Nestas circunstâncias foi efectuado trabalho de escritório, cujos principais objectivos foram:

- Análise do Mapa de Ruído Anterior.
- Obtenção de dados administrativos associados às principais fontes de ruído do concelho.
- Tratamento dos dados obtidos no trabalho de campo.
- Reflexão sobre as características de longa duração.
- Desenvolvimento do modelo 3D de simulação acústica.
- Produção dos Mapas de Ruído e de Conflitos.
- Análise dos resultados obtidos.
- Elaboração do presente Relatório.

Relativamente ao trabalho de campo os seus objectivos principais foram:

- Actualização das fontes de ruído modeladas no Mapa de Ruído Anterior.

- Realização de contagens de tráfego estratégicas, face à informação administrativa obtida.
- Realização de medições acústicas, por amostragem nos 3 períodos de referência, para caracterização das principais fontes de ruído e/ou calibração do modelo.
- Realização de medição acústica contínua durante 2 dias.
- Determinação da cêrcea média dos aglomerados habitacionais do concelho.

1.6 Dados digitais

O presente Relatório e os Desenhos que se apresentam em Apêndice, são disponibilizados, respectivamente, em formato PDF e em formato CAD, organizados nos Directórios/Ficheiros que se listam no Apêndice A11.

Mais se refere que os Mapas de Ruído digitais propriamente ditos, correspondem aos seguintes ficheiros:

- xref_2009Adj022-Elvas-MapaLden.dwg
- xref_2009Adj022-Elvas-MapaLnight.dwg

As Linhas isofónicas constantes nestes ficheiros estão espaçadas de 1 em 1 dB(A) e estão integradas em *Layers* e agrupadas em blocos, de acordo com as designações recomendadas pelo documento “Agência Portuguesa do Ambiente – *Recomendações para a Organização dos Mapas Digitais de Ruído (Versão 2). 2008*”, do qual se transcreve parte do capítulo “3.3 Formato CAD”:

“8) Em alternativa, as isófonas poderão estar em diferentes layers, desde que estes não contenham outras entidades para além das isófonas, e que se adopte uma nomenclatura para os layers que torne esse reconhecimento óbvio, incluindo a sigla ISO e o respectivo valor (por exemplo, ISO_70);

9) O atributo classe de ruído de cada polígono será definido de uma das duas formas seguintes, utilizando o layer ClasseRuído:

...

- c) *Sob a forma de um bloco (AutoCAD) ... cujo nome será o valor da classe de ruído (1 a 5) inserido no interior do respectivo polígono.”*

2 Principais fontes de ruído

Para determinação das principais fontes de ruído do Concelho de Elvas foi consultado o Mapa de Ruído Anterior, foi solicitado à Câmara Municipal de Elvas que confirmasse, ou infirmasse, a manutenção das principais fontes de ruído modeladas anteriormente, e foi efectuado trabalho de campo, tendo-se confirmado a manutenção da maioria das Principais Fontes de Ruído modeladas anteriormente com as seguintes excepções:

- Foi detectada a inexistência das seguintes fontes no Mapa de Ruído Anterior:
 - Vias:
 - EN243B
 - Fontes fixas:
 - Z.I.016, Z.I.17, Z.I.18, Z.I.19, Z.I.20, Z.I.21, Z.I.22, Z.I.23, Z.I.24, Z.I.25 e Z.I.26

De acordo com a informação do Mapa de Ruído Anterior e de acordo com a informação obtida junto da Câmara Municipal de Elvas, o Concelho apenas possui vias de tráfego rodoviário e ferroviário e algumas fontes fixas, pelo que se especifica nos subcapítulos seguintes a análise das principais fontes de ruído apenas para estas 3 tipologias, tendo em conta o estabelecido nas Directrizes MR APA:

Os mapas para articulação com o PDM devem incluir, pelo menos, as seguintes fontes, sem prejuízo de se poderem incluir outras em função da correspondente hierarquização de importância face à densidade e proximidade de receptores sensíveis:

- *as rodovias cujo tráfego médio diário anual (TMDA) ultrapasse 8 000 veículos;*
- *as ferrovias, incluindo as linhas da rede principal e complementar, o metropolitano de superfície, com 30 000 ou mais passagens de comboios por ano;*
- *todos os aeroportos e aeródromos;*

- *as fontes fixas abrangidas pelos procedimentos de Avaliação de Impacte Ambiental e de Prevenção e Controlo Integrados de Poluição.*

A localização das fontes de ruído consideradas na modelação encontra-se no Desenho A (Apêndice A2).

2.1 Tráfego rodoviário

2.1.1 Dados de tráfego

Dada a aparente inexistência de factores que justifiquem uma alteração significativa dos dados de tráfego considerados no Mapa de Ruído Anterior - segundo informação da plataforma - foram efectuadas novas contagens de tráfego em apenas algumas vias, no sentido de averiguar a adequabilidade dos dados anteriores, considerando-se existir uma manutenção das características de tráfego/acústicas, quando os dados agora contabilizados não eram superiores em mais de 40 % (diferença expectável menor ou igual a 1.5 dB) relativamente aos dados anteriores, nem inferiores em mais de 30 % (diferença expectável menor ou igual a 1.5 dB).

A maioria das vias caracterizadas apresentaram dados de tráfego inferiores aos utilizados no Mapa de Ruído Anterior, dentro da percentagem referida, razão pela qual se afigurou adequado manter, por segurança, os dados de tráfego anteriores para o período diurno e nocturno.

Exceptuam-se do referido os seguintes casos:

- A6:
 - Contabilizou-se tráfego significativamente superior no período diurno. De notar que os dados de tráfego disponíveis para a A6, no seguinte endereço, coadunam-se com os valores agora considerados na modelação:

<http://telematica.estradasdeportugal.pt/pls/htmldb/f?p=105:39:4500681319071460::NO>

- Avenida da Boa Fé e Avenida Europa:

- o Foi contabilizado tráfego significativamente superior no período diurno e nocturno.

Relativamente ao período do entardecer foram efectuadas contagens de tráfego as quais conduziram aos valores que se apresentam no Quadro 1, para cada uma das vias modeladas e que se localizam no Desenho A em Apêndice.

Quadro 1 – Dados de Tráfego Rodoviário modelados

Rodovias			Período diurno [7h-20h]		Período entardecer [20h-23h]		Período nocturno [23h-7h]		Velocidade de circulação	
Nome	Designação Desenho A	Tipo de Piso	TM H	% P	TMH	% P	TMH	% P	L	P
A6	A6	Asfalto	268	18	163	28	41	14	120	100
Antiga EN 4-A	ANA	Calçada	666	1	475	5	58	0	90	80
Antiga EN 4-B	ANB	Calçada	452	1	339	3	86	1	90	80
Antiga EN 4-C	ANC	Asfalto	208	2	154	3	20	0	90	80
Avenida 14 de Janeiro	AVJ	Calçada	244	0	146	0	57	0	50	50
Avenida 1º de Maio (viaduto)	A1M	Calçada	450	0	293	0	106	0	50	50
Avenida António Sardinha	AAS	Asfalto	430	0	335	0	101	0	50	50
Avenida D. Sancho Manuel	ADS	Asfalto	396	1	262	3	92	0	50	50
Avenida da Boa Fé	ABF	Asfalto	237	2	120	1	42	1	50	50
Avenida de Badajoz -A	ABA	Asfalto	777	3	518	14	182	0	50	50
Avenida de Badajoz -B	ABB	Asfalto	978	2	763	15	203	1	50	50
Avenida de S. Domingos	ASD	Calçada	338	0	266	0	32	0	50	50
Avenida dos Bombeiros	ASB	Asfalto	434	5	253	15	66	0	50	50
Avenida Europa	AVE	Asfalto	415	5	183	3	78	0	50	50
Avenida Garcia da Horta	AGH	Calçada	273	0	162	0	64	0	50	50
CM 1122	CM1122	Asfalto	62	20	36	8	15	19	90	80
CM 1127	CM1127	Asfalto	12	0	11	0	0	0	90	80
CM 511	CM511	Asfalto	62	13	33	6	4	0	90	80
Elvas Centro	ELV	Asfalto	493	4	347	15	76	2	50	50
EM 509	EM509	Asfalto	140	3	98	3	28	0	90	80
EM 510	EM510	Asfalto	39	3	28	1	9	2	90	80
EM 512	EM512	Asfalto	472	6	341	21	52	0	90	80
EM513	EM513	Asfalto	24	25	14	5	4	0	90	80
EN 243 - A	EN243A	Asfalto	280	3	172	5	65	2	90	80
EN 243-1 (A)	EN2431A	Asfalto	92	9	50	5	12	0	90	80
EN 243-1 (B)	EN2431B	Asfalto	43	6	27	2	10	0	90	80
EN 246-A	EN246A	Asfalto	118	3	80	2	4	0	90	80
EN 246-B	EN246B	Asfalto	164	4	115	5	26	0	90	80

Rodovias			Período diurno [7h-20h]		Período entardecer [20h-23h]		Período nocturno [23h-7h]		Velocidade de circulação	
Nome	Designação Desenho A	Tipo de Piso	TM H	% P	TMH	% P	TMH	% P	L	P
EN 246-C	EN246C	Asfalto	152	5	85	5	26	0	90	80
EN 246-D	EN246D	Asfalto	224	4	156	6	48	1	90	80
EN 246-E	EN246E	Asfalto	328	4	208	8	77	3	90	80
EN 246-F	EN246F	Asfalto	381	3	258	7	71	0	90	80
EN 372 -A	EN372A	Asfalto	42	5	29	2	4	0	90	80
EN 372 -B	EN372B	Asfalto	80	8	55	5	10	0	90	80
EN 372 -C	EN372C	Asfalto	94	9	68	6	19	3	90	80
EN 373 -A	EN373A	Asfalto	198	11	122	17	46	0	90	80
EN 373 -B	EN373B	Asfalto	200	10	134	14	46	0	90	80
EN 373 -C	EN373C	Asfalto	202	11	134	15	47	2	90	80
EN 4 - A	EN4A	Asfalto	334	8	199	19	78	6	90	80
EN 4 - B	EN4B	Asfalto	305	8	206	18	71	6	90	80
EN 4 - C	EN4C	Asfalto	289	8	212	18	68	6	90	80
EN 4 - D	EN4 D	Asfalto	340	8	187	17	86	6	90	80
EN 4 - E	EN4 E	Asfalto	932	2	707	14	140	1	90	80
EN 4 - F	EN4F	Asfalto	724	2	482	10	120	1	90	80
EN 4 - H	EN4H	Asfalto	252	2	171	4	68	1	90	80
Faceira da Cisterna	FDC	Calçada	92	0	58	0	22	0	50	50
Largo de S. Domingos	LSD	Calçada	98	0	65	0	23	0	50	50
Ligação Av. António Sardinha	LAV	Asfalto	483	0	280	0	113	0	50	50
Ligação EN 4-Terrugem	LEN	Asfalto	65	6	38	2	15	0	50	50
Nó (1) EN 4 - A6	NO1	Asfalto	22	10	16	1	5	0	50	50
Nó (2) EN 4 - A6	NO2	Asfalto	3	10	4	0	0	0	50	50
Nó (3) EN 4 - A6	NO3	Asfalto	6	10	6	0	1	0	50	50
Nó (4) EN 4 - A6	NO4	Asfalto	6	10	7	0	1	0	50	50
Nó (5) EN 4 - A6	NO5	Asfalto	16	10	11	1	4	0	50	50
Nó A6 - 1	NO61	Asfalto	26	0	19	0	0	0	50	50
Nó A6 - 2	NO62	Asfalto	14	0	11	0	0	0	50	50
Nó A6 - 3	NO63	Asfalto	6	33	5	1	0	0	50	50
Nó A6 - 4	NO64	Asfalto	20	0	15	0	0	0	50	50
Nó A6 - 5	NO65	Asfalto	8	25	7	2	0	0	50	50
Nó A6 - 6	NO66	Asfalto	14	14	11	2	3	13	50	50
Nó A6 - 7	NO67	Asfalto	32	25	16	6	7	0	50	50
Nó A6 - 8	NO68	Asfalto	26	8	16	2	6	0	50	50
Nó A6 - A	NO6A	Asfalto	31	20	16	4	7	19	50	50
Nó A6 - B	NO6B	Asfalto	31	20	17	4	7	19	50	50
Nó de ligação CM 1112 - EN 4 (A)	NEN4A	Asfalto	22	27	12	4	5	26	50	50
Nó de ligação CM 1112 - EN 4 (B)	NEN4B	Asfalto	6	0	6	0	1	0	50	50
Nó de ligação EN 4	EN4	Asfalto	16	13	13	2	4	12	50	50
Portas de Olivença	PDO	Calçada	216	0	155	0	51	0	50	50

Rodovias			Período diurno [7h-20h]		Período entardecer [20h-23h]		Período nocturno [23h-7h]		Velocidade de circulação	
Nome	Designação Desenho A	Tipo de Piso	TM H	% P	TMH	% P	TMH	% P	L	P
Portas de S. Vicente	PSV	Calçada	130	0	93	0	30	0	50	50
Praça da República	PDR	Calçada	122	0	90	0	29	0	50	50
Rua Alferes C.M. Pinto	RAL	Calçada	198	0	117	0	46	0	50	50
Rua da Cadeia	RCA	Calçada	132	0	101	0	31	0	50	50
Rua da Carreira	RCAR	Calçada	115	0	77	0	27	0	50	50
Rua de João Pereira de Abreu - A	RJPA	Calçada	107	0	66	0	25	0	50	50
Rua de João Pereira de Abreu - B	RJPB	Calçada	216	0	162	0	51	0	50	50
Rua de Olivença	ROLIV	Calçada	115	0	67	0	27	0	50	50
Rua de S. Francisco	RSF	Calçada	122	0	95	0	29	0	50	50
Rua dos Quartéis	RDQ	Calçada	270	0	171	0	63	0	50	50
Rua Sá da Bandeira	RSB	Calçada	172	0	122	0	41	0	50	50
Rua de Elvas	RDE	Asfalto	40	5	31	2	9	0	50	50
Rua do Poço	RDP	Asfalto	75	7	58	3	18	6	50	50
Rotunda 1	ROT1	Asfalto	398	6	267	18	90	2	50	50
Rotunda 2	ROT2	Asfalto	672	1	438	5	151	1	50	50
Rotunda 3	ROT3	Asfalto	753	3	572	17	117	1	50	50
Rotunda 4	ROT4	Asfalto	258	4	190	8	34	1	50	50
Rotunda 5	ROT5	Asfalto	158	1	124	1	36	0	50	50
Rotunda 6	ROT6	Asfalto	250	8	168	7	50	6	50	50
Saída CM 1112	SCM	Asfalto	16	13	10	2	4	12	50	50
Travessa da Fonte S. Lourenço	TFL	Calçada	172	0	122	0	41	0	50	50
EN243B	EN243B	Asfalto	60	7	40	6	12	5	90	80

MH: Tráfego Médio Horário

% P: Percentagem de Pesados

L: Automóveis Ligeiros

P: Automóveis Pesados

2.1.2 Dados de emissão sonora

Os dados de emissão sonora das vias de tráfego rodoviário foram assim obtidos intrinsecamente pelo *software*, com base nos dados de tráfego estabelecidos no Quadro 1 e com base nos dados de emissão sonora intrínsecos da NMPB, tendo por base também as seguintes características com influência, de acordo com o estabelecido na 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 como dados de emissões relacionados:

- Fluxo de tráfego:
 - Dados os reduzidos volumes de tráfego em causa, todas as vias foram modeladas considerando um Fluxo Fluido Contínuo.
- Tipo de pavimento:
 - Asfalto liso (betão ou mástique) na maioria das vias (ver Quadro 1).
 - Blocos para Calçada, textura fina, em vias onde foi observado este pavimento (ver Quadro 1).
- Perfil longitudinal:
 - Todas as vias foram modeladas com declive horizontal, dado estar associada apenas uma variação de cerca de 1 dB à utilização de outro tipo de declive.

2.1.3 Dados do Mapa de Ruído Anterior

Apresentam-se no Quadro 2 os dados de tráfego rodoviário considerados no Mapa de Ruído Anterior.

Quadro 2 – Dados de Tráfego Rodoviário do Mapa de Ruído Anterior

Rodovias			Período diurno [7h-20h]		Período nocturno [23h-7h]	
Nome	Designação Desenho A	Tipo de Piso	TMH	% P	TMH	% P
A6	A6	Asfalto	183	15	41	14
Antiga EN 4-A	ANA	Calçada	666	1	58	0
Antiga EN 4-B	ANB	Calçada	452	1	86	1
Antiga EN 4-C	ANC	Asfalto	208	2	20	0
Avenida 14 de Janeiro	AVJ	Calçada	244	0	57	0
Avenida 1º de Maio (viaduto)	A1M	Calçada	450	0	106	0
Avenida António Sardinha	AAS	Asfalto	430	0	101	0
Avenida D. Sancho Manuel	ADS	Asfalto	396	1	92	0
Avenida da Boa Fé	ABF	Asfalto	16	0	0	0
Avenida de Badajoz -A	ABA	Asfalto	777	3	182	0

Rodovias			Período diurno [7h-20h]		Período nocturno [23h-7h]	
Nome	Designação Desenho A	Tipo de Piso	TMH	% P	TMH	% P
Avenida de Badajoz -B	ABB	Asfalto	978	2	203	1
Avenida de S. Domingos	ASD	Calçada	338	0	32	0
Avenida dos Bombeiros	ASB	Asfalto	434	5	66	0
Avenida Europa	AVE	Asfalto	48	4	7	0
Avenida Garcia da Horta	AGH	Calçada	273	0	64	0
CM 1122	CM1122	Asfalto	62	20	15	19
CM 1127	CM1127	Asfalto	12	0	0	0
CM 511	CM511	Asfalto	62	13	4	0
Elvas Centro	ELV	Asfalto	493	4	76	2
EM 509	EM509	Asfalto	140	3	28	0
EM 510	EM510	Asfalto	39	3	9	2
EM 512	EM512	Asfalto	472	6	52	0
EM513	EM513	Asfalto	24	25	4	0
EN 243 - A	EN243A	Asfalto	280	3	65	2
EN 243-1 (A)	EN2431A	Asfalto	92	9	12	0
EN 243-1 (B)	EN2431B	Asfalto	43	6	10	0
EN 246-A	EN246A	Asfalto	118	3	4	0
EN 246-B	EN246B	Asfalto	164	4	26	0
EN 246-C	EN246C	Asfalto	152	5	26	0
EN 246-D	EN246D	Asfalto	224	4	48	1
EN 246-E	EN246E	Asfalto	328	4	77	3
EN 246-F	EN246F	Asfalto	381	3	71	0
EN 372 -A	EN372A	Asfalto	42	5	4	0
EN 372 -B	EN372B	Asfalto	80	8	10	0
EN 372 -C	EN372C	Asfalto	94	9	19	3
EN 373 -A	EN373A	Asfalto	198	11	46	0
EN 373 -B	EN373B	Asfalto	200	10	46	0
EN 373 -C	EN373C	Asfalto	202	11	47	2
EN 4 - A	EN4A	Asfalto	334	8	78	6
EN 4 - B	EN4B	Asfalto	305	8	71	6
EN 4 - C	EN4C	Asfalto	289	8	68	6
EN 4 - D	EN4 D	Asfalto	340	8	86	6
EN 4 - E	EN4 E	Asfalto	932	2	140	1
EN 4 - F	EN4F	Asfalto	724	2	120	1
EN 4 - H	EN4H	Asfalto	252	2	68	1
Faceira da Cisterna	FDC	Calçada	92	0	22	0
Largo de S. Domingos	LSD	Calçada	98	0	23	0
Ligação Av. António Sardinha	LAV	Asfalto	483	0	113	0
Ligação EN 4- Terrugem	LEN	Asfalto	65	6	15	0
Nó (1) EN 4 - A6	NO1	Asfalto	22	10	5	0
Nó (2) EN 4 - A6	NO2	Asfalto	3	10	0	0
Nó (3) EN 4 - A6	NO3	Asfalto	6	10	1	0
Nó (4) EN 4 - A6	NO4	Asfalto	6	10	1	0
Nó (5) EN 4 - A6	NO7	Asfalto	16	10	4	0
Nó A6 - 1	NO61	Asfalto	26	0	0	0

Rodovias			Período diurno [7h-20h]		Período nocturno [23h-7h]	
Nome	Designação Desenho A	Tipo de Piso	TMH	% P	TMH	% P
Nó A6 - 2	NO62	Asfalto	14	0	0	0
Nó A6 - 3	NO63	Asfalto	6	33	0	0
Nó A6 - 4	NO64	Asfalto	20	0	0	0
Nó A6 - 5	NO65	Asfalto	8	25	0	0
Nó A6 - 6	NO66	Asfalto	14	14	3	13
Nó A6 - 7	NO67	Asfalto	32	25	7	0
Nó A6 - 8	NO68	Asfalto	26	8	6	0
Nó A6 - A	NO6A	Asfalto	31	20	7	19
Nó A6 - B	NO6B	Asfalto	31	20	7	19
Nó de ligação CM 1112 - EN 4 (A)	NEN4A	Asfalto	22	27	5	26
Nó de ligação CM 1112 - EN 4 (B)	NEN4B	Asfalto	6	0	1	0
Nó de ligação EN 4	EN4	Asfalto	16	13	4	12
Portas de Olivença	PDO	Calçada	216	0	51	0
Portas de S. Vicente	PSV	Calçada	130	0	30	0
Praça da República	PDR	Calçada	122	0	29	0
Rua Alferes C.M. Pinto	RAL	Calçada	198	0	46	0
Rua da Cadeia	RCA	Calçada	132	0	31	0
Rua da Carreira	RCAR	Calçada	115	0	27	0
Rua de João Pereira de Abreu - A	RJPA	Calçada	107	0	25	0
Rua de João Pereira de Abreu - B	RJPB	Calçada	216	0	51	0
Rua de Olivença	ROLIV	Calçada	115	0	27	0
Rua de S. Francisco	RSF	Calçada	122	0	29	0
Rua dos Quartéis	RDQ	Calçada	270	0	63	0
Rua Sá da Bandeira	RSB	Calçada	172	0	41	0
Rua de Elvas	RDE	Asfalto	40	5	9	0
Rua do Poço	RDP	Asfalto	75	7	18	6
Rotunda 1	ROT1	Asfalto	398	6	90	2
Rotunda 2	ROT2	Asfalto	672	1	151	1
Rotunda 3	ROT3	Asfalto	753	3	117	1
Rotunda 4	ROT4	Asfalto	258	4	34	1
Rotunda 5	ROT5	Asfalto	158	1	36	0
Rotunda 6	ROT6	Asfalto	125	8	25	6
Saída CM 1112	SCM	Asfalto	16	13	4	12
Travessa da Fonte S. Lourenço	TFL	Calçada	172	0	41	0

MH: Tráfego Médio Horário

% P: Percentagem de Pesados

2.2 Tráfego ferroviário

De acordo com a informação obtida apenas existe, no concelho de Elvas, a Linha Férrea do Leste, pelo que apenas foi modelada esta Linha Férrea. Esta via encontra-se localizada no Desenho A em Apêndice, e foi também modelada no Mapa de Ruído Anterior.

2.2.1 Dados de tráfego

Foi solicitada informação à REFER relativamente ao tipo, número e velocidade dos comboios que circulam actualmente na Linha do Leste (Torre das Vargens-Elvas), tendo sido disponibilizada a informação que se apresenta no Quadro 3 e Quadro 4, e que foi a utilizada na modelação.

Quadro 3 – Dados de Tráfego Ferroviário modelados (Linha do Leste 2)

Ferrovia	TDMA Linha do Leste (Torre das Vargens-Elvas)	
	Tipo de Comboio	
	Mercadorias	Regionais/ Suburbanos
Quantidade (7h-20h)	4	3
Quantidade (20h-23h)	0	0
Quantidade (23h-7h)	0	1
Tracção	Diesel	Diesel
Velocidade	74 km/h	75 km/h

Quadro 4 – Dados de Tráfego Ferroviário modelados (Linha do Leste 3)

Ferrovia	TDMA Linha do Leste (Elvas-Badajoz)	
	Tipo de Comboio	
	Mercadorias	
Quantidade (7h-20h)	4	
Quantidade (20h-23h)	0	
Quantidade (23h-7h)	1	
Tracção	Diesel	
Velocidade	74 km/h	

2.2.2 Dados de emissão sonora

A atribuição da emissão sonora a cada tipo de comboio foi efectuada de acordo com o recomendado no artigo “Alarcão, D.; Bento Coelho, J. L. – *Modelação de Ruído de Tráfego Ferroviário*. Acústica 2008 (Coimbra)”.

2.2.3 Dados do Mapa de Ruído Anterior

O tráfego ferroviário foi modelado anteriormente através do método de cálculo alemão Schall 03, sendo considerados os seguintes dados com influência na emissão sonora.

Quadro 5 – Dados de Tráfego Ferroviário do Mapa de Ruído Anterior

Ferrovia	TDMA Linha do Leste (Torre das Vargens-Elvas)	
	Tipo de Comboio	
	Mercadorias	Regionais/ Suburbanos
Quantidade (7h-22h)	2	3
Quantidade (22h-7h)	0	1
Tracção	Diesel	Diesel
Velocidade	74 km/h	75 km/h

2.3 Fontes fixas

Foi efectuada consulta ao seguinte endereço electrónico da Agência Portuguesa do Ambiente, tendo sido seleccionado, nesse endereço, o concelho de Elvas:

- http://www2.apambiente.pt/IPAMB_DPP/historico/pesq_tipo.asp

Verificou-se que existem os seguintes processos de Avaliação de Impacte Ambiental no Concelho de Elvas:

- Ligação Ferroviária de Alta Velocidade entre Madrid-Lisboa-Porto - Corredor 1 - Elvas-Badajoz - Lote LTF - Troço Elvas – Caia – Estudo Prévio de Maio de 2008.

- Ligação Ferroviária de Alta Velocidade entre Lisboa e Madrid - Lote 3C - Évora – Elvas – Estudo Prévio de Maio de 2008.
- Barragem em Casas Velhas e Atalaia - Vila Fernando, Elvas. 1996.
- Barragem de Alcamins. 1996.
- Estudo Integrado do Empreendimento do Alqueva. 1995.

Relativamente à Rede Ferroviária de Alta Velocidade, dado haver apenas decisão a nível de Estudo Prévio, e prever-se a concretização destes traçados apenas em 2013, afigura-se adequado não contemplar a sua modelação no presente Mapa de Ruído Concelhio.

Relativamente às Barragens, dadas as suas características de emissão sonora reduzida, afigurou-se também adequado não contemplar a sua modelação do presente Mapa de Ruído concelhio.

Assim, a caracterização *in situ* incidiu nas fontes fixas consideradas no Mapa de Ruído Anterior e nas “novas” fontes fixas identificadas no trabalho campo:

- Zonas Industriais de Elvas:
 - Z.I. 01-15
 - Z.I. 16.
 - Z.I. 18.
 - Z.I. 19.
- Pedreiras:
 - Z.I. 20.
 - Z.I. 21.
 - Z.I. 22.
 - Z.I. 23.
 - Z.I. 24.

- o Z.I. 25.
- o Z.I. 26.

Assim foram acrescentadas, relativamente ao Mapa de Ruído Anterior, a Z.I.16 a Z.I.19, e as Pedreiras Z.I.20 a Z.I.26, localizadas no Desenho A em Apêndice.

2.3.1 Dados de emissão sonora

De acordo com a caracterização efectuada, tendo em conta as recomendações do *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure*, indicam-se no Quadro 6 as características de modelação utilizadas para as fontes fixas seleccionadas, as quais se localizam no Desenho A em Apêndice.

De referir que, no caso das pedreiras, dado não ter sido possível a obtenção dos seus períodos de laboração ao longo do ano, e dado a emissão sonora ser relativamente variável de dia para dia, em função dos veículos e equipamentos em operação, afigurou-se adequado utilizar uma emissão sonora média, em termos energéticos, para todas as pedreiras.

Quadro 6 – Características de emissão sonora das fontes fixas modeladas

Designação da fonte fixa modelada	Nível de Potência Sonora [dB(A)/m ²]			Tipo de fonte e localização	Altura [m]
	Diurno (7h-20h)	Entardecer (20h-23h)	Nocturno (23h-7h)		
Z.I.01-Z.I.15 Zona Industrial	60	-	-	Fonte vertical em área localizada nos limites da Zona industrial	6
Z.I.16 Zona Industrial	55	55	55	Fonte horizontal em área localizada no interior dos limites da Zona industrial	1.5
Z.I.17 Zona Industrial	55	-	-	Fonte vertical em área localizada nos limites da Zona industrial	6
Z.I.18 Indústria	57	57	57	Fonte vertical em área localizada nos limites da Zona industrial	6
Z.I.19-Indústria	57	57	57	Fonte vertical em área localizada nos limites da Zona industrial	6

Designação da fonte fixa modelada	Nível de Potência Sonora [dB(A)/m ²]			Tipo de fonte e localização	Altura [m]
	Diurno (7h-20h)	Entardecer (20h-23h)	Nocturno (23h-7h)		
Z.I.20-Pedreira	60	-	-	Fonte horizontal em área localizada no interior dos limites da Pedreira	1.5
Z.I.21 Pedreira	60	-	-	Fonte horizontal em área localizada no interior dos limites da Pedreira	1.5
Z.I.22 Pedreira	60	-	-	Fonte horizontal em área localizada no interior dos limites da Pedreira	1.5
Z.I.23 Pedreira	60	-	-	Fonte horizontal em área localizada no interior dos limites da Pedreira	1.5
Z.I.24 Pedreira	60	-	-	Fonte em área localizada nos limites da Pedreira	1.5
Z.I.25 Pedreira	60	-	-	Fonte horizontal em área localizada no interior dos limites da Pedreira	1.5
Z.I.26 Pedreira	60	-	-	Fonte horizontal em área localizada no interior dos limites da Pedreira	1.5

2.3.2 Dados do Mapa de Ruído Anterior

Apresentam-se, no Quadro 7 os dados de emissão sonora utilizados no Mapa de Ruído Anterior para as fontes fixas.

Quadro 7 – Características de emissão sonora das fontes fixas do Mapa de Ruído Anterior

Designação da fonte fixa modelada	Nível de Potência Sonora [dB(A)/m ²]		Horas de laboração	
	Diurno (7h-22h)	Nocturno (22h-07h)	Diurno (7h-22h)	Nocturno (22h-07h)
Z.I.01-15-Zona Industrial	60	-	8	-

2.4 Trabalho de campo

O trabalho de campo para identificação e caracterização das principais fontes de ruído, realização das medições acústicas, contabilização do número de pisos dos edifícios, contagens de tráfego e

obtenção de outras informações relevantes para o desenvolvimento do Mapa de Ruído, nomeadamente características de sazonalidade das fontes de ruído identificadas, foi efectuado nos seguintes dias:

- De 6 a 10 de Abril, de 6 a 8 de Maio, e de 25 de Junho a 3 de Julho de 2009

2.5 Sazonalidade

Dada a característica de interioridade do concelho de Elvas, julga-se adequado assumir não existirem características de sazonalidade que justifiquem qualquer adaptação dos dados obtidos no presente Estudo, registados de Abril a Julho de 2009.

3 Medições acústicas

As medições acústicas realizadas tiveram 2 objectivos:

- Caracterização da emissão sonora das fontes fixas, tendo por base as seguintes normas:
 - ISO 3744 – *Determination of Sound Power Levels of Noise Sources Using Sound Pressure: Engineering Method in an Essentially Free Field Over a Reflecting Plane*. 1994.
 - ISO 8297 – *Determination of sound power levels of multisource industrial plants for evaluation of sound pressure levels in the environment: Engineering Method*. 1994.
 - NP 4361-2 – *Atenuação do Som na sua Propagação ao Ar Livre: Método Geral de Cálculo*. 2001. (ISO 9613-2)
- Caracterização do Ruído Ambiente, tendo por base as seguintes normas:
 - NP 1730-1 – *Descrição do Ruído Ambiente: Grandezas Fundamentais e Procedimentos*. 1996.
 - NP 1730-2 – *Descrição do Ruído Ambiente: Recolha de Dados Relevantes para o Uso do Solo*. 1996.
 - NP 1730-3 – *Descrição do Ruído Ambiente: Aplicação aos Limites do Ruído*. 1996.

3.1 Equipamentos

O equipamento utilizado nas medições acústicas consistiu em 2 sonómetros integradores de Classe 1, devidamente homologados pelo IPQ, verificados (vd. fichas em apêndice) e calibrados, modelo SOLO da marca 01dB e modelo NA27, em 2 Termoanemómetros (TFA) e em 2 Termohigrómetro (433 Mhz e ATECH) mediante os quais se caracterizaram os seguintes parâmetros:

- Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, L_{Aeq} .
- Temperatura do ar em graus Celsius.
- Velocidade do vento em metros por segundo.
- Humidade relativa do ar.

Foi utilizado também um suporte em altura de 4 metros e o cabo de extensão do sonómetro, para possibilitar a realização de medições contínuas durante 2 dias.

3.2 Caracterização das fontes fixas

A caracterização das fontes fixas foi efectuada com vista a obter valores com influência exclusiva das fontes de ruído em causa e representativos das 4 direcções cartográficas (Norte, Sul, Este e Oeste), para se controlar eventuais características de directividade das fontes, pelo que se escolheram diversos pontos na sua envolvente, dentro das possibilidades de acesso ocorrentes no local. Os resultados das medições e os horários de funcionamento obtidos para cada fonte, conduziram aos resultados apresentados no Quadro 6. As características geométricas consideradas tiveram por base a observação realizada *in situ*. Para além das medições de caracterização exclusiva das fontes fixas, foram também efectuadas medições de Ruído Ambiente, junto a essas fontes, com vista à calibração do modelo, as quais se explicitam no capítulo seguinte.

3.3 Caracterização do Ruído Ambiente

A caracterização do Ruído Ambiente, teve em vista a obtenção de valores representativos dos locais, para serem usadas na calibração e validação do modelo. Foram efectuadas medições junto a vias de tráfego e junto a fontes fixas, nos 12 Pontos de Medição que se localizam no Desenho A em Apêndice.

Os resultados médios obtidos para cada ponto, para os 3 períodos de referência, e em termos do

valor dia-entardecer-noite, são apresentados no Quadro 8, acompanhados de descrição das principais fontes de ruído que influenciaram as medições. Estes pontos de medição estão localizados no Desenho A em Apêndice.

Os valores apresentados foram arredondados à unidade, devido às incertezas próprias das medições *in situ*.

Quadro 8 – Resultados obtidos nos pontos de medição de Ruído Ambiente

Ponto de medição	Principais fontes de ruído	L_d	L_e	L_n	L_{den}
PM01	<u>Descrição:</u> Ponto de Medição Contínua junto à via EN246A <u>Principais fontes de Ruído:</u> Tráfego Rodoviário	55	53	46	56
PM02	<u>Descrição:</u> Ponto de Medição junto à via EN2431A <u>Principais fontes de Ruído:</u> Tráfego rodoviário, Pessoas	57	54	50	58
PM03	<u>Descrição:</u> Ponto de Medição junto à via EN372B <u>Principais fontes de Ruído:</u> Tráfego rodoviário,	55	50	46	55
PM04	<u>Descrição:</u> Ponto de Medição junto à Z.I.19 <u>Principais fontes de Ruído:</u> Ruído da fábrica	48	45	44	51
PM05	<u>Descrição:</u> Ponto de Medição Junto à via RDE e Z.I.18 <u>Principais fontes de Ruído:</u> Tráfego Rodoviário, Ruído da Indústria	45	44	42	49
PM06	<u>Descrição:</u> Ponto de Medição Junto à via A6 <u>Principais fontes de Ruído:</u> Tráfego Rodoviário	52	50	46	54
PM07	<u>Descrição:</u> Ponto de Medição junto à Z.I.26 <u>Principais fontes de Ruído:</u> Ruído da Pedreira. Natureza	60	45	42	58
PM08	<u>Descrição:</u> Ponto de Medição Junto à Linha do Leste <u>Principais fontes de Ruído:</u> Tráfego Ferroviário. Natureza.	50	39	43	51
PM09	<u>Descrição:</u> Ponto de Medição junto à Z.I.1-15 <u>Principais fontes de Ruído:</u> Tráfego Rodoviário, Ruído da Indústria	56	46	39	54

Ponto de medição	Principais fontes de ruído	L_d	L_e	L_n	L_{den}
PM10	<u>Descrição:</u> Ponto de Medição junto à via EN4E e a Z.I.17 <u>Principais fontes de Ruído:</u> Tráfego Rodoviário, Ruído da Indústria, Pessoas	67	65	60	69
PM11	<u>Descrição:</u> Ponto de Medição junto à via Em512 e Z.I.16 <u>Principais fontes de Ruído:</u> Tráfego Rodoviário, Ruído da Indústria	62	60	59	66
PM12	<u>Descrição:</u> Ponto de Medição junto à EM509 <u>Principais fontes de Ruído:</u> Tráfego Rodoviário, Natureza,	55	53	46	56

As condições meteorológicas aquando da realização das medições foram as seguintes:

- Temperatura:
 - Dia: 10 a 26 °C.
 - Entardecer: 09 a 21 °C
 - Noite: 07 a 16 °C.
- Humidade:
 - Dia: 54 a 67 %.
 - Entardecer: 60 a 72 %.
 - Noite: 64 a 75 %.
- Velocidade do Vento:
 - Dia, Entardecer e Noite: 0 a 4 m/s.

4 Modelo de simulação

4.1 Software e métodos

Para elaboração dos Mapas de Ruído, foi utilizado o *software* Cadna A (Versão 3.71.125), desenvolvido pela Datakustik (www.datakustik.de).

Este *software* permite que, de forma rápida e eficaz, sejam determinados, mediante os métodos definidos pelo utilizador, todos os “caminhos sonoros” entre as diferentes fontes sonoras e os diferentes receptores, mesmo em zonas de orografia e/ou de obstáculos complexos, integrando, assim, os parâmetros com influência, nomeadamente a topografia, os obstáculos, o tipo de solo e as condições atmosféricas predominantes, e permitindo a análise individual dos níveis sonoros, mediante selecção de receptores específicos, ou a análise global, mediante a produção de mapas de ruído 2 D e 3D.

Os métodos utilizados no presente Estudo, tendo em conta as principais fontes de ruído identificadas foram:

- Fontes Fixas:
 - ISO 9613-2 (NP 4361, de 2000).
- Tráfego Ferroviário:
 - SRM II (Standard-Rekenmethode II, dos Países Baixos, 1996)
- Tráfego rodoviário:
 - NPMP (XP S 133, de 2001).

Os métodos referidos são os recomendados no Anexo II da Directiva 2002/49/CE, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 25 de Junho de 2002 (DL n.º 146/2006, de 31 de Julho), relativa à avaliação e gestão do ruído ambiente.

4.2 Modelo 3D

Para concretização do modelo acústico 3D, o *software* necessita que sejam introduzidos os dados cartográficos 3D, nomeadamente:

- Curvas de nível:
 - A Comunidade Intermunicipal do Alto Alentejo disponibilizou altimetria, com curvas de nível de 5 em 5 metros, o que cumpre cabalmente os requisitos mínimos estabelecidos das Directrizes MR APA, para articulação com o PDM, que se transcrevem:

Escala de trabalho:

Recomenda-se que a escala seja igual ou superior a:

1:25 000, para articulação com PDM, salvo nos municípios definidos como aglomerações;

1:5 000, ou outras que a regulamentação própria sobre cartografia venha a definir, para articulação com PU/PP;

1:10 000, para mapas estratégicos de aglomerações e de GIT.

Equidistância de curvas de nível:

Em consequência da escala de trabalho adoptada, a equidistância de curvas de nível será:

10 metros, para cartografia a 1:25 000;

5 metros, para cartografia a 1:10 000;

1 ou 2 metros, para cartografia a 1:5 000 ou superior.

- Edifícios:

- A Comunidade Intermunicipal do Alto Alentejo disponibilizou a planimetria dos edifícios, sem altimetria, pelo que foi necessário contabilizar no trabalho de campo o número médio de pisos das diferentes zonas, conforme estabelecido nas Directrizes MR APA, e utilizar a função própria do Cadna A que permite colocar os edifícios a uma altura relativa acima do solo:

Não se dispondo da altura dos edifícios, deverá ser efectuado trabalho de campo, por forma a ser assumido, para uma dada zona, um número médio de pisos. Para obtenção da altura média do edificado, esse número deverá ser multiplicado por 3 metros (altura média de um piso).

- Fontes de Ruído

- Vias:

- A Comunidade Intermunicipal do Alto Alentejo disponibilizou a planimetria das vias, mas não a sua altimetria, pelo que foi necessário controlar no trabalho de campo a existência de eventuais singularidades, nomeadamente viadutos, que inviabilizassem um ajuste automático das vias ao terreno 3D disponível (curvas de nível). Em todas as zonas em que não se observou tais singularidades, as vias foram ajustadas automaticamente ao terreno através de função própria do Cadna A.

- Ferrovia:

- A Comunidade Intermunicipal do Alto Alentejo disponibilizou a planimetria das ferrovias, mas não a sua altimetria, pelo que foi necessário controlar no trabalho de campo a existência de eventuais singularidades, nomeadamente viadutos, que inviabilizassem um ajuste automático das vias ao terreno 3D disponível (curvas de nível). Em todas as zonas em que não se observou tais singularidades, as vias foram ajustadas

automaticamente ao terreno através de função própria do Cadna A.

o Fontes Fixas:

- As características geométricas das fontes fixas modeladas foram obtidas através da observação *in situ*, e a sua localização foi ajustada à cartografia disponível.

Apresentam-se nas figuras seguintes alguns aspectos 3D do modelo acústico criado no software Cadna A, de forma a ilustrar algumas das características referidas, nomeadamente:

- a) Aspecto 3D de zona com viaduto (A6)
- b) Aspecto 3D de fonte fixa horizontal modelada (Z.I.16)
- c) Aspecto 3D geral.

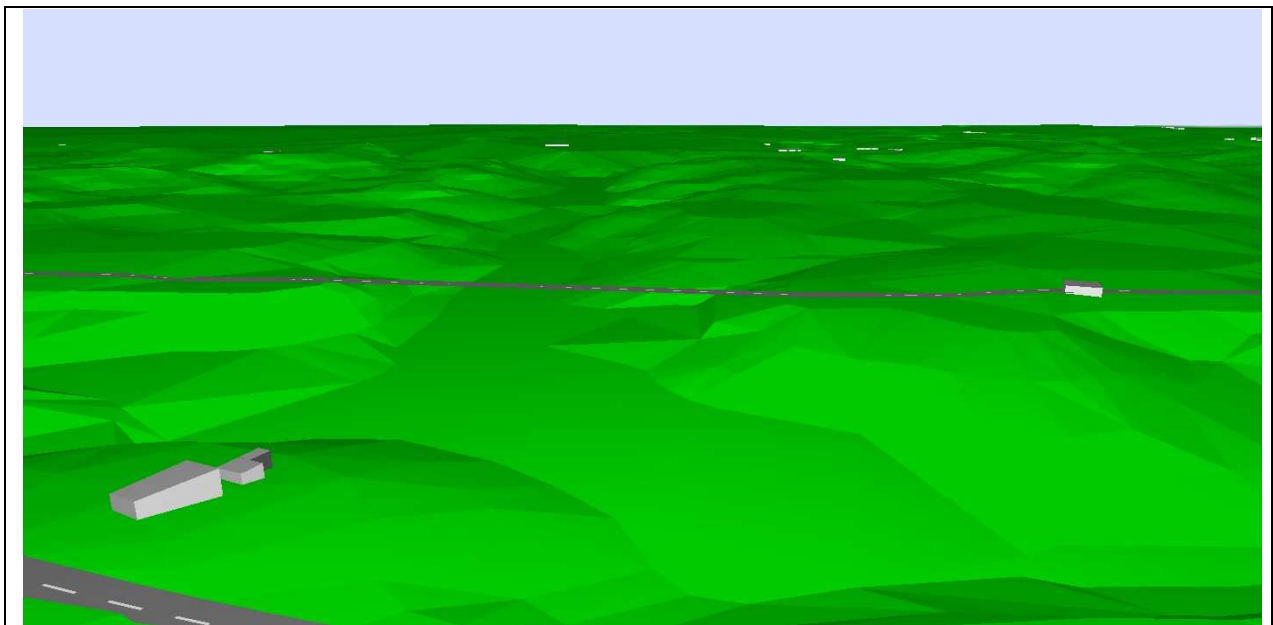


Figura 3 – Aspecto 3D de zona com viaduto

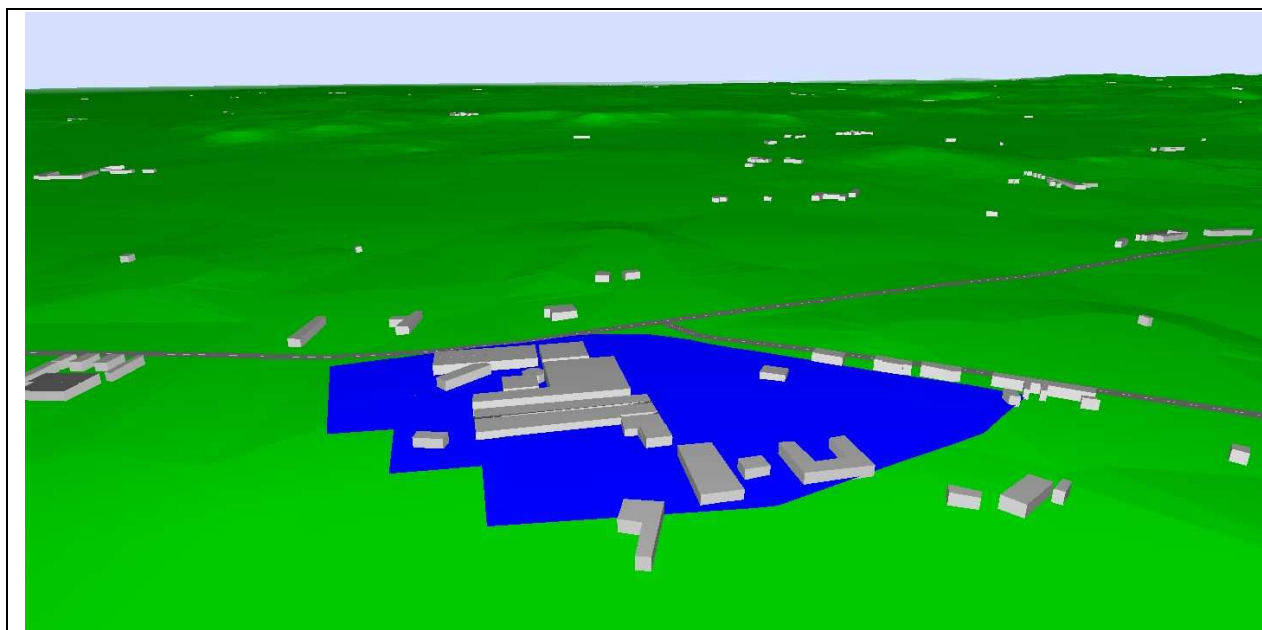


Figura 4 – Aspecto 3D de zona com fonte horizontal fixa modelada

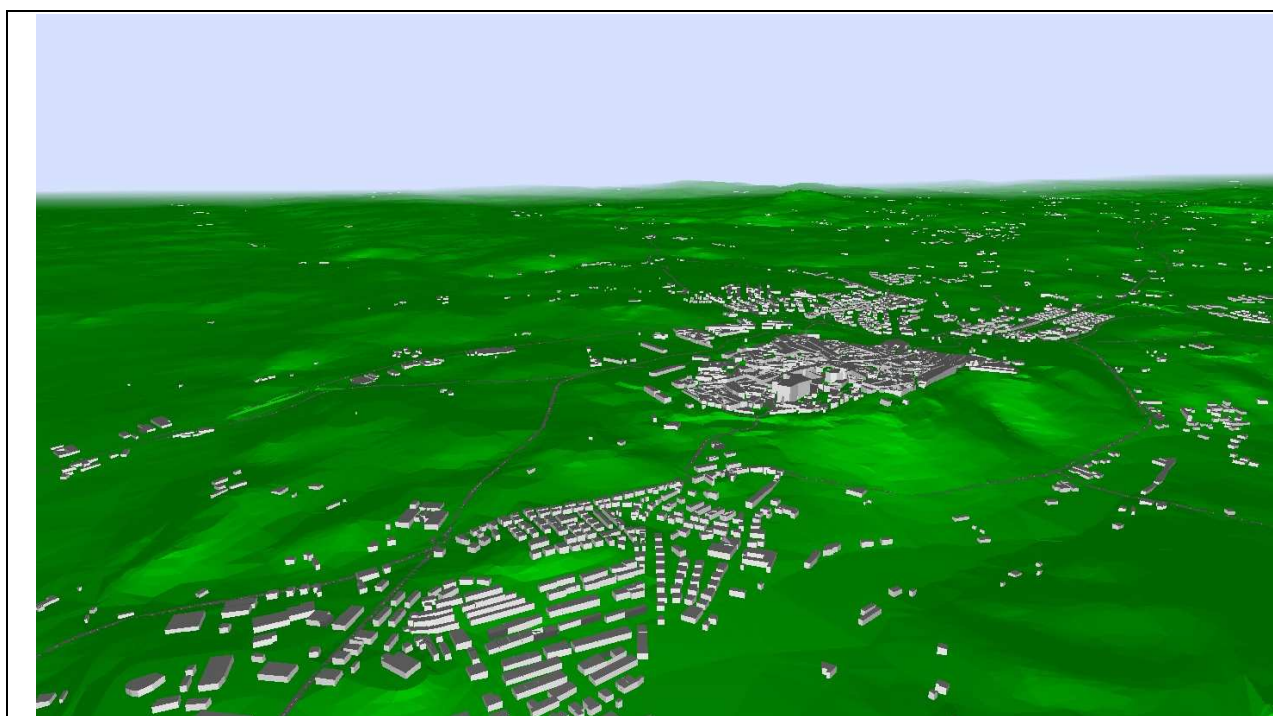


Figura 5 – Aspecto 3D geral






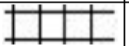














4.3 Parâmetros de cálculo e de apresentação

Para simulação da propagação sonora, o *software* necessita que sejam introduzidos alguns dados complementares associados ao meio de propagação, ao algoritmo de cálculo e à forma de apresentação. De acordo com os dados específicos do presente Estudo e com a experiência adquirida em outros Estudos já desenvolvidos, e tendo por base as Directrizes MR APA, afigurou-se adequado efectuar as seguintes atribuições aos parâmetros de cálculo/apresentação:

- Condições atmosféricas:
 - Temperatura:
 - Média anual (valor utilizado nos Mapas de Ruído):
 - 17 °C.
 - Humidade relativa:
 - Média anual (valor utilizado nos Mapas de Ruído):
 - 70%.
 - Ocorrência de condições favoráveis e desfavoráveis de propagação sonora (gradientes de temperatura e de vento):
 - Média anual (na ausência de dados específicos, considerou-se o preconizado no *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure*, 2007):
 - 52 % de ocorrência de condições favoráveis em todas as direcções no período diurno.
 - 75 % de ocorrência de condições favoráveis em todas as direcções no período diurno.

- 100% de ocorrência de condições favoráveis em todas as direcções no período nocturno.
- Solo:
 - Dada a existência de alguma arborização e de algumas irregularidades do terreno, considerou-se um coeficiente de absorção sonora médio de:
 - $\alpha = 0.8$.
- Algoritmo de cálculo:
 - Erro máximo permitido: 0 dB;
 - Raio máximo de busca: 2000 metros;
 - Distância mínima fonte/receptor: 0 metros;
 - Modelo do Terreno: Triangulação;
 - Reflexões:
 - Raio de busca: 100 metros (fonte e receptor);
 - Distância máxima fonte/receptor: 1000 metros
 - Distância mínima receptor/reflector: 3 metros (para que seja contabilizado o som incidente em cada edifício e não o som reflectido, conforme preconizado no Anexo I da Directiva 2002/49/CE);
 - Distância mínima fonte/reflector: 0.1 metros.
 - Altura acima do solo das previsões:
 - Mapas de Ruído:
 - 4 metros acima do solo.

- Validação do modelo
 - 1.5 metros acima do solo, em todos os pontos de medição com a excepção do PM01, onde foi realizada a medição contínua a 4 metros de altura acima do solo.
 - Grelha dos Mapas de Ruído:
 - 20×20 metros.
- Apresentação:
 - Código de cores dos Mapas de Ruído (Directrizes MR APA):

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

4.4 Calibração e validação do modelo

Após a calibração do modelo, através da introdução dos dados de emissão sonora obtidos, e da cartografia 3D do local, efectuou-se a sua validação por comparação entre os valores de Ruído Ambiente medidos *in situ* e os calculados pelo modelo.

Os resultados médios obtidos para cada ponto encontram-se no Quadro 9, e a localização dos pontos de medição encontra-se no Desenho A (Apêndice A2).

Quadro 9 – Comparação entre os níveis sonoros medidos e previstos

Ponto de medição	Previsões				Medições				Desvios			
	L_d 7- 20h	L_e 20- 23h	L_n 23-7h	L_{den}	L_d 7-20h	L_e 20- 23h	L_n 23-7h	L_{den}	L_d 7-20h	L_e 20-23h	L_n 23-7h	L_{den}
PM01*	56	54	40	55	55	53	46	56	1	1	-6	-1
PM02	56	55	46	57	57	54	50	58	-1	1	-4	-1
PM03	54	52	44	55	55	50	46	55	-1	2	-2	0
PM04	47	47	47	53	48	45	44	51	-1	2	3	2
PM05	44	44	43	50	45	44	42	49	-1	0	1	1
PM06	53	51	46	55	52	50	46	54	1	1	0	1
PM07	61	21	17	58	60	45	42	58	1	-24	-25	0
PM08	51	24	48	54	50	39	43	51	1	-15	5	3
PM09	57	45	38	55	56	46	39	54	1	-1	-1	1
PM10	68	67	60	69	67	65	60	69	1	2	0	0
PM11	60	60	59	66	62	60	59	66	-2	0	0	0
PM12	54	53	47	56	55	53	46	56	-1	0	1	0

* Ponto a 4 metros de altura.

Apresentam-se no gráfico seguinte os percentis dos desvios calculados no quadro anterior, onde é possível constatar que o percentil 50% (desvio mediano) assume um valor de 0 dB (para L_d , L_n e L_{den}) e 0.5 dB (para L_e), o que significa uma apropriada adequação do modelo à realidade.

Relativamente ao desvio máximo de 5 dB, considera-se que o mesmo se enquadra dentro do quadro de incertezas expectável para este tipo de modelação, acrescentando o factor positivo de em apenas 10 % dos casos o desvio máximo ser superior a 3 dB.

Relativamente aos desvios mínimos muito significativos de até -25 dB, os mesmos encontram justificação no facto de estarem associados aos pontos PM07 e PM08, onde prevalecem fontes

não modeladas, em especial a Natureza (período do entardecer e nocturno do PM07, onde não ocorre actividade na Z.I.26, e no período do entardecer do PM08, onde não existe tráfego ferroviário neste período), as quais estão contempladas nas medições mas não estão contempladas nas previsões.

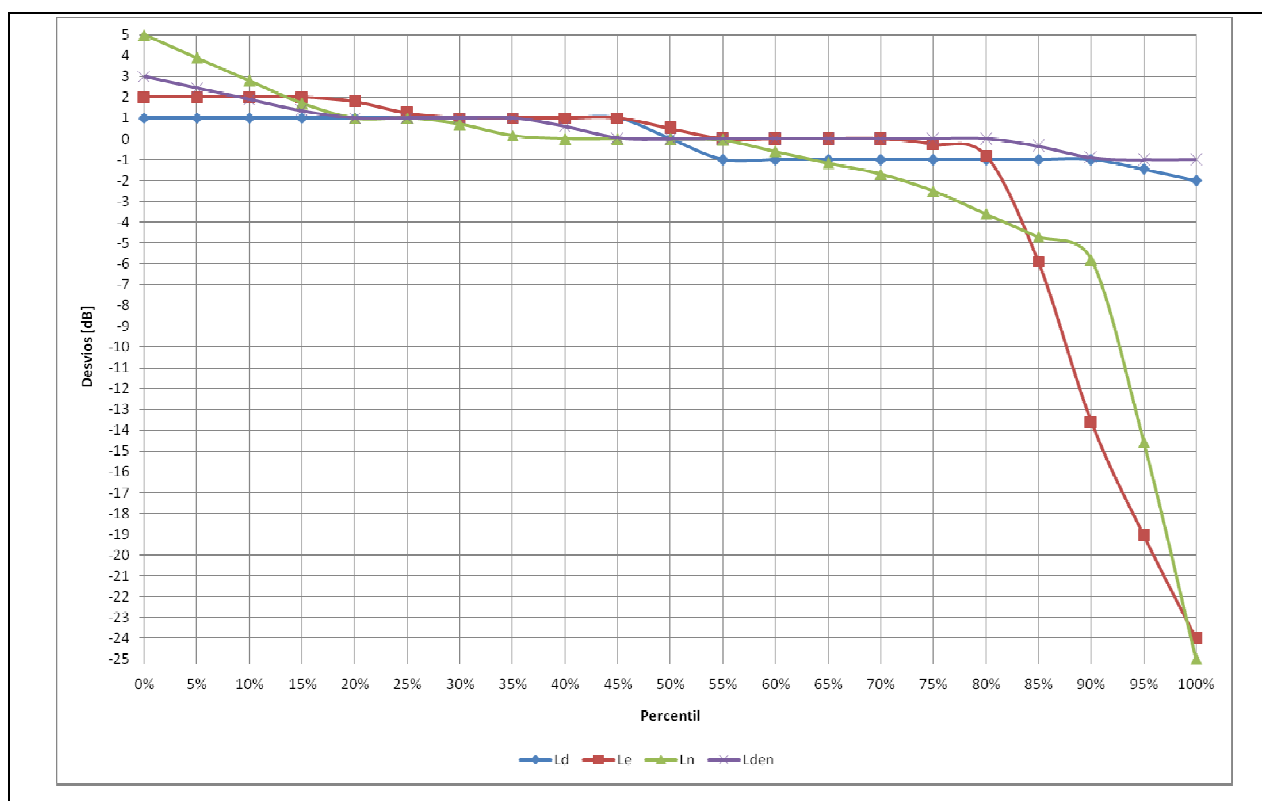


Figura 6 – Gráfico dos percentis dos desvios (validação do modelo)

Face aos resultados obtidos e às justificações encontradas, considera-se estar validado o modelo acústico 3D que será usado para elaboração do Mapa de Ruído do concelho da Elvas.

5 Mapas de Ruído

Apresentam-se, nos Desenhos B em Apêndice, os Mapas de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , e nos Desenhos C para o parâmetro L_{night} , tendo por base o modelo 3D criado e os parâmetros de cálculo (valores médios anuais) e de apresentação explicitados anteriormente, no que concerne a:

- Tráfego rodoviário.
- Tráfego ferroviário.
- Fontes fixas.
- Condições atmosféricas.
- Absorção sonora do solo.
- Algoritmo de cálculo.
- Código de cores.

6 Mapas de Conflitos

Apresentam-se nos Desenhos D e E em Apêndice, os Mapas de Conflitos, respectivamente para Zona Sensível (L_{den} e L_{night}) e Zona Mista (L_{den} e L_{night}), localizando-se também nesse mapa os limites das freguesias.

Entende-se por Mapa de Conflitos, um mapa de cores que representa apenas as zonas onde os limites legais são ultrapassados (Artigo 11.º do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro):

“1 – Em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, devem ser respeitados os seguintes valores limites 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_{night} .*
- b) As zonas sensíveis não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 55 dB (A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 45 dB (A), expresso pelo indicador L_{night} .”*

6.1 Análise

Faz-se notar que a análise seguinte tem por base os Mapas de Conflitos realizados com uma malha de cálculo de 20x20 metros, o que comporta incertezas não negligenciáveis, pelo que a mesma deverá ser encarada como uma perspectiva macroscópica de incidências de conflitos, e não como uma perspectiva pormenorizada de conflitos conducente obrigatoriamente a planos de redução de ruído nos locais em causa. Esta análise carece assim, no sentido de um maior rigor e de uma definição eficaz da necessidade de planos de redução de ruído, de uma abordagem mais pormenorizada, a ser realizada no âmbito, por exemplo, de Planos de Urbanização ou de Pormenor, ou de Plano Municipal de Redução de Ruído, direccionados com base na análise aqui efectuada.

6.1.1 Zonas Mistas

A análise dos Mapas de Conflitos permite verificar que no caso de uma classificação virtual de todo o concelho como Zona Mista, ocorrem incompatibilidades ligeiras apenas na imediata envolvente das seguintes fontes de ruído modeladas, afectando os seguintes Receptores Sensíveis:

- Vias:
 - EN4C:
 - Edifícios junto à via nas seguintes freguesias:
 - São Brás e São Lourenço
 - A6:
 - Edifícios junto à via nas seguintes freguesias:
 - Caia e São Pedro

- EN4E:
 - Edifícios junto à via nas seguintes freguesias:
 - Caia e São Pedro.
- Ferrovia:
 - Não há edifícios afectados.
- Fontes fixas:
 - Não há edifícios afectados.

6.1.2 Zonas Sensíveis

A análise dos Mapas de Conflitos permite verificar que no caso de uma classificação virtual de todo o concelho como Zona Sensível, ocorrem incompatibilidades, de forma mais extensa, na envolvente das seguintes fontes de ruído modeladas, afectando os seguintes Receptores Sensíveis:

- Vias:
 - EN246A:
 - Edifícios junto à via nas seguintes freguesias:
 - Santa Eulália.
 - En2431A:
 - Edifícios junto à via nas seguintes freguesias:
 - Vila Fernando.
 - Barbacena
 - EN4A:
 - Edifícios junto à via nas seguintes freguesias:

- Terrugem.
- EM510:
 - Edifícios junto à via nas seguintes freguesias:
 - Terrugem.
- RDP:
 - Edifícios junto à via nas seguintes freguesias:
 - Terrugem.
- EM513:
 - Edifícios junto à via nas seguintes freguesias:
 - Terrugem.
- EN4C:
 - Edifícios junto à via nas seguintes freguesias:
 - São Brás e São Lourenço
- EN4D:
 - Edifícios junto à via nas seguintes freguesias:
 - São Brás e São Lourenço
- A6:
 - Edifícios junto à via nas seguintes freguesias:
 - São Brás e São Lourenço
 - Caia e São Pedro
- CM509:
 - Edifícios junto à via nas seguintes freguesias:

- Ajuda, Salvador e Santo Ildefonso
- São Brás e São Lourenço
- CM511:
 - Edifícios junto à via nas seguintes freguesias:
 - Ajuda, Salvador e Santo Ildefonso
- ASB:
 - Edifícios junto à via nas seguintes freguesias:
 - Assunção.
- EN4E:
 - Edifícios junto à via nas seguintes freguesias:
 - Caia e São Pedro.
- 373A:
 - Edifícios junto à via nas seguintes freguesias:
 - Caia e São Pedro.
- EN4H:
 - Edifícios junto à via nas seguintes freguesias:
 - Caia e São Pedro.
- ELV:
 - Edifícios junto à via nas seguintes freguesias:
 - Caia e São Pedro.
- ABF:
 - Edifícios junto à via nas seguintes freguesias:

- Caia e São Pedro.
- ANC:
 - Edifícios junto à via nas seguintes freguesias:
 - Caia e São Pedro.
- Ferrovia:
 - Linha do Leste:
 - Edifícios junto à via nas seguintes freguesias:
 - Caia e São Pedro.
 - Santa Eulália.
- Fontes fixas:
 - Não há edifícios afectados.

7 Classificação Acústica

De acordo com o estabelecido no n.º 2 do Artigo 6.º do Regulamento Geral do Ruído (RGR), que se transcreve, é da competência da Câmara Municipal a efectivação da classificação acústica do concelho:

“2 – Compete aos municípios estabelecer nos planos municipais de ordenamento do território a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas.”

Esta classificação deve ter por base as definições constantes no Artigo 3.º do RGR:

“v) «Zona mista» a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afectada a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível;

x) «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 nocturno;”

Nestas circunstâncias, a classificação acústica de um local, deve ter em conta não só princípios acústicos, mas todos aqueles que influenciam a sua vocação.

Pese embora o referido, afigura-se adequado apresentar um resumo das recomendações internacionais relativas à limitação de Ruído Ambiente exterior, constante nos seguintes documentos:

- OMS 1:
 - World Health Organization – *Guidelines for Community Noise*. 1999.

- OMS 2:
 - World Health Organization – *Night Noise Guidelines (NNGL) for Europe*. 2007.
- CE:
 - European Commission – Research Directorate-General – *Research for a Quieter Europe 2020*. 2007.

Afigura-se que esta informação acústica, julgada relevante, deverá ser tida em conta, de forma ponderada, na classificação acústica oficial do Concelho de Elvas.

Quadro 10 – Perspectivas internacionais de limitação do Ruído Ambiente exterior

Tipo de Uso/efeito/objectivo	Limite ideal para o Ruído Ambiente exterior	Documento de referência
Zonas de estar no exterior	50 dB(A)	OMS 1
Exterior de zonas de dormir	45 dB(A)	OMS 1
Exterior de zonas escolares	55 dB(A)	OMS 1
Sono de Qualidade	Ln = 42 dB(A)	OMS 2
Hipertensão	Ln = 50 dB(A)	OMS 2
Enfarte do miocárdio	Ln = 50 dB(A)	OMS 2
Desordens psíquicas	Ln = 60 dB(A)	OMS 2
Objectivo mínimo Europeu até 2020	Lden = 65 dB(A) Ln = 55 dB(A)	CE
Objectivo mediano Europeu até 2020	Lden = 55 dB(A) Ln = 45 dB(A)	CE
Objectivo óptimo Europeu até 2020	Lden = 50 dB(A) Ln = 40 dB(A)	CE

Considera-se ser de referir que uma eventual adopção imponderada dos valores limite ideais implicará, em grande medida, uma classificação de todos os Receptores Sensíveis como Zona Sensível, o que poderá tornar inoportáveis as Medidas de Redução de Ruído assim necessárias, tendo em conta os Mapas de Conflitos apresentados anteriormente.

Nestas circunstâncias, deverá a classificação acústica oficial verificar um compromisso adequado, no quadro das perspectivas de evolução do concelho, entre a viabilidade económica de uma classificação acústica menos exigente e os benefícios efectivos para a população de uma classificação acústica mais exigente que permita conduzir, o mais cedo possível, à efectiva

concretização do desiderato da Comissão Europeia de, até 2020, não existir qualquer cidadão europeu exposto a níveis sonoros que possam ser nocivos para a sua saúde.

Mais se refere que a classificação acústica a efectuar pelo Município da Elvas deverá incidir apenas sobre os Receptores Sensíveis, actuais e futuros, e não sobre toda a área do concelho.

8 Conclusões

O presente Estudo, elaborado por recurso às técnicas mais eficazes actualmente disponíveis, resultou na concretização do Mapa de Ruído Concelhio de Elvas, o qual corresponde assim a uma ferramenta geográfica de índole acústica, devidamente validada, que pode e deve ser utilizada na disciplina territorial do concelho de Elvas, na estreita medida da aplicabilidade e dimensão da escala de trabalho deste Mapa de Ruído.

Bibliografia

- Agência Portuguesa do Ambiente – *Directrizes para Elaboração de Mapas de Ruído (Versão 2)*. 2008.
- Agência Portuguesa do Ambiente – *Recomendações para a Organização dos Mapas Digitais de Ruído (Versão 2)*. 2008.
- CERTU; et. al. – *Bruit de Infrastructures Routières: Méthode de Calculs Incluant Les Effets Météorologiques*. [s.l.]: ed. A., 1997. ISBN 2-11-089201-3.
- Diário da República Portuguesa – Declaração de Rectificação n.º 18/2007, de 22 de Março.
- Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 146/2006, de 31 de Julho.
- Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 278/2007, de 1 de Agosto.
- Diário da República Portuguesa – Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro.
- Dowling, A.P.; Williams, J. E. Ffowcs – *Sound and Sources of Sound*. New York: Ellis Horwood Limited, 1983. ISBN 0-85312-527-9.
- Alarcão, D.; Bento Coelho, J. L. – *Modelação de Ruído de Tráfego Ferroviário*. Acústica 2008 (Coimbra).
- European Commission – Research Directorate-General – *Research for a Quieter Europe 2020*. 2007.
- European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise (WG-AEN) – *Good Practice Guide for Strategic Noise Mapping and the Production of Associated Data on Noise Exposure (Version 2)*. 2007.
- European Project “Adaptation and Revision of INTERIM Computation Methods for Strategic Noise Mapping” – *Calculation and Measurement Guidelines for Rail Transport Noise 1996 – Translation*. 2002.
- Instituto do Ambiente – *Projecto-piloto de Demonstração de Mapas de Ruído - Escalas Municipal e Urbana*. 2004.

- Instituto Português de Qualidade – *Critérios de acreditação transitórios relativos a representatividade das amostragens de acordo com o Decreto-Lei n.º 9/2007*. Circular Clientes n.º 2/2007.
- ISO 3744 – *Determination of Sound Power Levels of Noise Sources Using Sound Pressure: Engineering Method in an Essentially Free Field Over a Reflecting Plane*. 1994.
- ISO 8297 – *Determination of sound power levels of multisource industrial plants for evaluation of sound pressure levels in the environment: Engineering Method*. 1994.
- 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, L189, 18-07-2002 – Directiva 2002/49/CE do Parlamento Europeu e do Conselho de 25 de Junho de 2002.
- Ministère de l'Environnement et du Cadre de Vie; Ministère des Transports; CETUR – *Guide du Bruit des Transports Terrestres: Prèvision des Niveaux Sonores*. [s.l.]: ed. A., 1980.
- NP 1730-1 – *Descrição do Ruído Ambiente: Grandezas Fundamentais e Procedimentos*. 1996.
- NP 1730-2 – *Descrição do Ruído Ambiente: Recolha de Dados Relevantes para o Uso do Solo*. 1996.
- NP 1730-3 – *Descrição do Ruído Ambiente: Aplicação aos Limites do Ruído*. 1996.
- NP 4361-2 – *Atenuação do Som na sua Propagação ao Ar Livre: Método Geral de Cálculo*. 2001.
- Pierce, Allan D. – *Acoustics, An Introduction to It's Physical Principles and Applications*. 3ª ed. [s.l.]: Acoustical Society of America, 1994. ISBN 0-88318-612-8.
- Rosão, Vitor – *Desenvolvimento de Modelo de Avaliação do Impacte Ambiental Devido ao Ruído de Tráfego Rodoviário*. Lisboa: F.C.U.L., 2002. Dissertação de Mestrado em Engenharia Física.

- Rosão, Vitor; Conceição, Eusébio; Marques, Teresa; Leonardo, Rui – *Em Busca dos Melhores Limites de Ruído Ambiente*. Coimbra, Acústica 2008.
- Rosão, Vitor; Conceição, Eusébio; Marques, Teresa; Leonardo, Rui – *A Especial Sensibilidade das Escolas ao Ruído Ambiente Exterior*. Coimbra, Acústica 2008.
- World Health Organization – *Guidelines for Community Noise*. 1999.
- World Health Organization – *Night Noise Guidelines (NNGL) for Europe*. 2007.
- XP S 31-133 – *Acoustique - Bruit des infrastructures de transports terrestres - calcul de l'atténuation du son lors de sa propagation en milieu extérieur, incluant les effets météorologiques*. 2001.

APÊNDICES

- A1. Ficha de calibração dos Equipamentos
- A2. Fontes de ruído modeladas
- A3. Mapas de ruído L_{den}
- A4. Mapas de Ruído L_{night}
- A5. Mapas de Conflitos L_{den} (Zona Sensível)
- A6. Mapas de Conflitos L_{night} (Zona Sensível)
- A7. Mapas de Conflitos L_{den} (Zona Mista)
- A8. Mapas de Conflitos L_{night} (Zona Mista)
- A9. Mapa de Ruído Anterior (Período diurno)
- A10. Mapa de Ruído Anterior (Período nocturno)
- A11. Lista dos Ficheiros

A1. FICHA DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

A1.1.Ficha de Verificação do Sonómetro SOLO

(4 páginas)



Signature valid

Digitally signed by
Laboratório de Metrologia
Date: 2008.10.29
23:08:56 +00:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente



Laboratório de Metrologia

BOLETIM DE VERIFICAÇÃO

NÚMERO 245.70 / 08.667

PÁGINA 1 de 2

ENTIDADE:

Nome	Schiu - Engenharia de Vibração e Ruído, Unipessoal, Lda.
Endereço	Rua de Faro, Bloco B, 2º Frente - Estoi - 8005-463 Faro

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:

Disp. Aprov. Modelo n.º	245.70.04.3.55
-------------------------	----------------

Sonómetro	Marca / Modelo / Nº de série	01 dB / Solo Master / 61134
Microfone	Marca / Modelo / Nº de série	01 dB / MCE 212 / 92411
Pré-amplificador	Marca / Modelo / Nº de série	01 dB / PRE 21 S / 14299
Calibrador	Marca / Modelo / Nº de série	Rion / NC-74 / 34683822

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:

Classe	1
--------	---

OPERAÇÃO EFECTUADA:

Tipo / Data	Primeira Verificação / 29/10/2008
Rastreabilidade	Tensão contínua e alternada - NMI (Holanda) Frequência - IPQ (Portugal) Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca)
Documentos de referência	Portaria 1069/89 de 13 de Dezembro de 1989 Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 01 tendo por base os documentos de referência Norma OIML R 88 IEC 60804 e IEC 60651.
Condições ambientais	Temp.: 23,8 °C Hum. Rel.: 54,1 % Pressão atmosf.: 100,2 kPa
RESULTADO	Em conformidade com os valores regulamentares O Valor do erro de cada uma das medições efectuadas são inferiores aos valores dos erros máximos admissíveis para a classe do equipamento de medição

Local / Data

Oeiras, 29 de Outubro de 2008

Verificado por



Luís Silva

Validado por



Luís Ferreira

DN/065.107

O presente Boletim de Verificação só pode ser reproduzido no seu todo e apenas se refere ao(s) item(s) ensaiado(s).
O equipamento é selado como consta no Despacho de aprovação de modelo respectivo.
A operação de controlo metrológico efectuada é evidenciada apenas pela aposição no instrumento do símbolo respectivo como consta dos anexos da Portaria n.º 962/90 de 9 de Setembro

instituto de soldadura e qualidade

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

www.isq.pt

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 227 471 958/50 • Fax: +351 227 455 778



BOLETIM DE VERIFICAÇÃO - cont.

NÚMERO 245.70 / 08.667

PÁGINA 2 de 2

Características Acústicas

Calibrador acústico	CONFORME
Condições de referência	CONFORME
Ponderação em frequência	CONFORME

Características Eléctricas

Detector RMS	CONFORME
Ponderação no tempo	CONFORME
Indicador	CONFORME
Linearidade de escala	CONFORME
Deteção de sobrecarga	CONFORME
Média no tempo	CONFORME

Este documento não pode ser reproduzido, exceto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.

DN/065.1/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

www.isq.pt

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 227 471 958/50 • Fax: +351 227 455 778



Laboratório de Metrologia

CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO

Data de emissão: 29 / 10 / 2008

Página 1 de 2

EQUIPAMENTO

Tipo: Sonómetro
Marca: 01 dB
Modelo: Solo Master
Nº Série: 61134
Despacho de aprovação de modelo nº: 245.70.04.3.55
Classe de exactidão atribuída: 1

ENTIDADE UTILIZADORA

Schiu - Engenharia de Vibração e Ruído, Unipessoal, Lda.
Rua de Faro, Bloco B, 2º Frente
Estoi
8005-463 Faro

FABRICANTE / IMPORTADOR

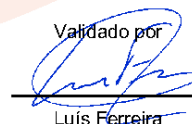
MRA - Instrumentação para Medição, Registo e Análises, SA.

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO: 2008	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
29 / 10 / 2008	<input checked="" type="checkbox"/> 1ª Verificação <input type="checkbox"/> Verificação Periódica <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária <input type="checkbox"/> Filtros de 1/3 de oitava <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação	IEC 60804; IEC 60651	Boletim nº 245.70 / 08.667	CONFORME
Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	<input type="checkbox"/> 1ª Verificação <input type="checkbox"/> Verificação Periódica <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária <input type="checkbox"/> Filtros de 1/3 de oitava <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação			
Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	<input type="checkbox"/> 1ª Verificação <input type="checkbox"/> Verificação Periódica <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária <input type="checkbox"/> Filtros de 1/3 de oitava <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação			

OBSERVAÇÕES

Validado por



Luís Ferreira

Este documento não pode ser reproduzido, exceto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.

DN/065.1/07

instituto de soldadura
e qualidade

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

www.isq.pt

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 227 471 958/50 • Fax: +351 227 455 778



Laboratório de Metrologia

CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO (CONTINUAÇÃO)

Página 2 de 2

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
------	------	--------------------------	-----------------------	-----------

- 1ª Verificação
- Verificação Periódica
- Verificação Extraordinária
- Filtros de 1/3 de oitava
- Tempo de reverberação

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
------	------	--------------------------	-----------------------	-----------

- 1ª Verificação
- Verificação Periódica
- Verificação Extraordinária
- Filtros de 1/3 de oitava
- Tempo de reverberação

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
------	------	--------------------------	-----------------------	-----------

- 1ª Verificação
- Verificação Periódica
- Verificação Extraordinária
- Filtros de 1/3 de oitava
- Tempo de reverberação

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
------	------	--------------------------	-----------------------	-----------

- 1ª Verificação
- Verificação Periódica
- Verificação Extraordinária
- Filtros de 1/3 de oitava
- Tempo de reverberação

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
------	------	--------------------------	-----------------------	-----------

- 1ª Verificação
- Verificação Periódica
- Verificação Extraordinária
- Filtros de 1/3 de oitava
- Tempo de reverberação

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
------	------	--------------------------	-----------------------	-----------

- 1ª Verificação
- Verificação Periódica
- Verificação Extraordinária
- Filtros de 1/3 de oitava
- Tempo de reverberação

DN/065.1/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

www.isq.pt

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 227 471 958/50 • Fax: +351 227 455 778

Este documento não pode ser reproduzido, exceto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.

A1.2.Ficha de Verificação do Sonómetro NA27

(4 páginas)



Signature valid

Digitally signed by
Laboratório de Metrologia
Date: 2009.02.05
16:28:49 +00'00'
Reason: Documento
aprovado
electronicamente



Laboratório de Metrologia

BOLETIM DE VERIFICAÇÃO

NÚMERO 245.70 / 09.056

PÁGINA 1 de 2

ENTIDADE:

Nome	Schiu - Engenharia de Vibração e Ruído, Unipessoal, Lda.
Endereço	Rua de Faro, Bloco B - 2º Frente - Estoi - 8005-463 Faro

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:

Disp. Aprov. Modelo n.º 245.70.03.3.23

Sonómetro	Marca / Modelo / Nº de série	Rion / NA-27 / 10872607
Microfone	Marca / Modelo / Nº de série	Rion / UC-53A / 312637
Pré-amplificador	Marca / Modelo / Nº de série	Rion / NH-20 / 66564
Calibrador	Marca / Modelo / Nº de série	Rion / NC-74 / 34472879

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:

Classe 1

OPERAÇÃO EFECTUADA:

Tipo / Data	Verificação Periódica / 02/02/2009
Rastreabilidade	Tensão contínua e alternada - NMI (Holanda) Frequência - IPQ (Portugal) Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca)
Documentos de referência	Portaria 1069/89 de 13 de Dezembro de 1989 Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 01 tendo por base os documentos de referência Norma OIML R 88 IEC 60804 e IEC 60651.
Condições ambientais	Temp.: 21,8 °C Hum. Rel.: 60,0 % Pressão atmosf.: 97,6 kPa
RESULTADO	Em conformidade com os valores regulamentares O Valor do erro de cada uma das medições efectuadas são inferiores aos valores dos erros máximos admissíveis para a classe do equipamento de medição

Local / Data


Oeiras, 2 de Fevereiro de 2009

Verificado por



Luís Silva

Validado por



Luís Ferreira

DN/065.107

O presente Boletim de Verificação só pode ser reproduzido no seu todo e apenas se refere ao(s) item(s) ensaiado(s).
O equipamento é selado como consta no Despacho de aprovação de modelo respectivo.
A operação de controlo metrológico efectuada é evidenciada apenas pela aposição no instrumento do símbolo respectivo como consta dos anexos da Portaria n.º 962/90 de 9 de Setembro

Instituto de Soldadura e Qualidade

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

www.isq.pt

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 227 471 958/50 • Fax: +351 227 455 778



BOLETIM DE VERIFICAÇÃO - cont.

NÚMERO 245.70 / 09.056

PÁGINA 2 de 2

Características Acústicas

Calibrador acústico	CONFORME
Condições de referência	CONFORME
Ponderação em frequência	CONFORME

Características Eléctricas

Detector RMS	CONFORME
Ponderação no tempo	CONFORME
Indicador	CONFORME
Linearidade de escala	CONFORME
Deteção de sobrecarga	CONFORME
Média no tempo	CONFORME

Este documento não pode ser reproduzido, exceto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.

DN/065.1/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

www.isqpt

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 227 471 958/50 • Fax: +351 227 455 778



Laboratório de Metrologia

CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO

Data de emissão: 02 / 02 / 2009

Página 1 de 2

EQUIPAMENTO

Tipo: Sonómetro
Marca: Rion
Modelo: NA-27
Nº Série: 10872607
Despacho de aprovação de modelo nº: 245.70.03.3.23
Classe de exactidão atribuída: 1

ENTIDADE UTILIZADORA

Schiu - Engenharia de Vibração e Ruído, Unipessoal, Lda.
Rua de Faro, Bloco B - 2º Frente
Estoi
8005-463 Faro

FABRICANTE / IMPORTADOR

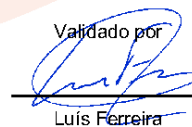
MRA - Instrumentação para Medição, Registo e Análises, SA.

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO: 2007	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
11 / 10 / 2007	<input checked="" type="checkbox"/> 1ª Verificação <input type="checkbox"/> Verificação Periódica <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária <input type="checkbox"/> Filtros de 1/3 de oitava <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação	IEC 60804; IEC 60651	Boletim nº 245.70 / 07.578	CONFORME
	ANO: 2008			
	<input type="checkbox"/> 1ª Verificação <input type="checkbox"/> Verificação Periódica <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária <input type="checkbox"/> Filtros de 1/3 de oitava <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação	Não foi sujeito a Verificação Metrológica anual conforme Portaria nº 1069/89		
	ANO: 2009			
02 / 02 / 2009	<input type="checkbox"/> 1ª Verificação <input checked="" type="checkbox"/> Verificação Periódica <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária <input type="checkbox"/> Filtros de 1/3 de oitava <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação	IEC 60804; IEC 60651	Boletim nº 245.70 / 09.056	CONFORME

OBSERVAÇÕES

Validado por



Luís Ferreira

Este documento não pode ser reproduzido, exceto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.

DN/065.1/07

instituto de soldadura
e qualidade

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/ 90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

www.isq.pt

Porto: Rua do Mirante, 25B • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 227 471 958/50 • Fax: +351 227 455 778




Laboratório de Metrologia

CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO (CONTINUAÇÃO)

Página 2 de 2

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
------	------	--------------------------	-----------------------	-----------

- 1ª Verificação
- Verificação Periódica
- Verificação Extraordinária
- Filtros de 1/3 de oitava
- Tempo de reverberação

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
------	------	--------------------------	-----------------------	-----------

- 1ª Verificação
- Verificação Periódica
- Verificação Extraordinária
- Filtros de 1/3 de oitava
- Tempo de reverberação

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
------	------	--------------------------	-----------------------	-----------

- 1ª Verificação
- Verificação Periódica
- Verificação Extraordinária
- Filtros de 1/3 de oitava
- Tempo de reverberação

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
------	------	--------------------------	-----------------------	-----------

- 1ª Verificação
- Verificação Periódica
- Verificação Extraordinária
- Filtros de 1/3 de oitava
- Tempo de reverberação

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
------	------	--------------------------	-----------------------	-----------

- 1ª Verificação
- Verificação Periódica
- Verificação Extraordinária
- Filtros de 1/3 de oitava
- Tempo de reverberação

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
------	------	--------------------------	-----------------------	-----------

- 1ª Verificação
- Verificação Periódica
- Verificação Extraordinária
- Filtros de 1/3 de oitava
- Tempo de reverberação

DN/065.1/07

instituto de soldadura e qualidade

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

www.isq.pt

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 227 471 958/50 • Fax: +351 227 455 778

Este documento não pode ser reproduzido, exceto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.

A2. FONTES DE RUÍDO MODELADAS

Desenho A: Localização das Principais Fontes de Ruído e dos Pontos de Medição *in situ* (1:100 000)

A3. MAPAS DE RUÍDO L_{DEN}

Desenho B0: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:100 000; Vista Geral)

Desenho B1: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 1)

Desenho B2: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 2)

Desenho B3: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 3)

Desenho B4: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 4)

Desenho B5: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 5)

Desenho B6: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 6)

Desenho B7: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 7)

Desenho B8: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 8)

Desenho B9: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 9)

Desenho B10: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 10)

Desenho B11: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 11)

Desenho B12: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 12)

Desenho B13: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 13)

Desenho B14: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 14)

Desenho B15: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 15)

Desenho B16: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 16)

Desenho B17: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 17)

Desenho B18: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} (1:25 000; Parte 18)

A4. MAPAS DE RUÍDO L_{night}

Desenho C0: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:100 000; Vista Geral)

Desenho C1: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 1)

Desenho C2: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 2)

Desenho C3: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 3)

Desenho C4: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 4)

Desenho C5: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 5)

Desenho C6: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 6)

Desenho C7: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 7)

Desenho C8: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 8)

Desenho C9: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 9)

Desenho C10: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 10)

Desenho C11: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 11)

Desenho C12: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 12)

Desenho C13: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 13)

Desenho C14: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 14)

Desenho C15: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 15)

Desenho C16: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 16)

Desenho C17: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 17)

Desenho C18: Mapa de Ruído a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} (1:25 000; Parte 18)

A5. MAPAS DE CONFLITOS L_{DEN} (ZONA SENSÍVEL)

- Desenho D1.0: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:100 000; Vista Geral)**
- Desenho D1.1: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 1)**
- Desenho D1.2: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 2)**
- Desenho D1.3: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 3)**
- Desenho D1.4: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 4)**
- Desenho D1.5: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 5)**
- Desenho D1.6: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 6)**
- Desenho D1.7: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 7)**
- Desenho D1.8: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 8)**
- Desenho D1.9: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 9)**
- Desenho D1.10: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 10)**
- Desenho D1.11: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 11)**
- Desenho D1.12: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 12)**
- Desenho D1.13: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 13)**
- Desenho D1.14: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 14)**
- Desenho D1.15: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 15)**
- Desenho D1.16: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 16)**
- Desenho D1.17: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 17)**
- Desenho D1.18: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 18)**

A6. MAPAS DE CONFLITOS L_{night} (ZONA SENSÍVEL)

- Desenho D2.0: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:100 000; Vista Geral)**
- Desenho D2.1: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 1)**
- Desenho D2.2: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 2)**
- Desenho D2.3: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 3)**
- Desenho D2.4: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 4)**
- Desenho D2.5: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 5)**
- Desenho D2.6: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 6)**
- Desenho D2.7: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 7)**
- Desenho D2.8: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 8)**
- Desenho D2.9: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 9)**
- Desenho D2.10: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 10)**
- Desenho D2.11: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 11)**
- Desenho D2.12: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 12)**
- Desenho D2.13: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 13)**
- Desenho D2.14: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 14)**
- Desenho D2.15: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 15)**
- Desenho D2.16: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 16)**
- Desenho D2.17: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 17)**
- Desenho D2.18: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Sensível (1:25 000; Parte 18)**

A7. MAPAS DE CONFLITOS L_{DEN} (ZONA MISTA)

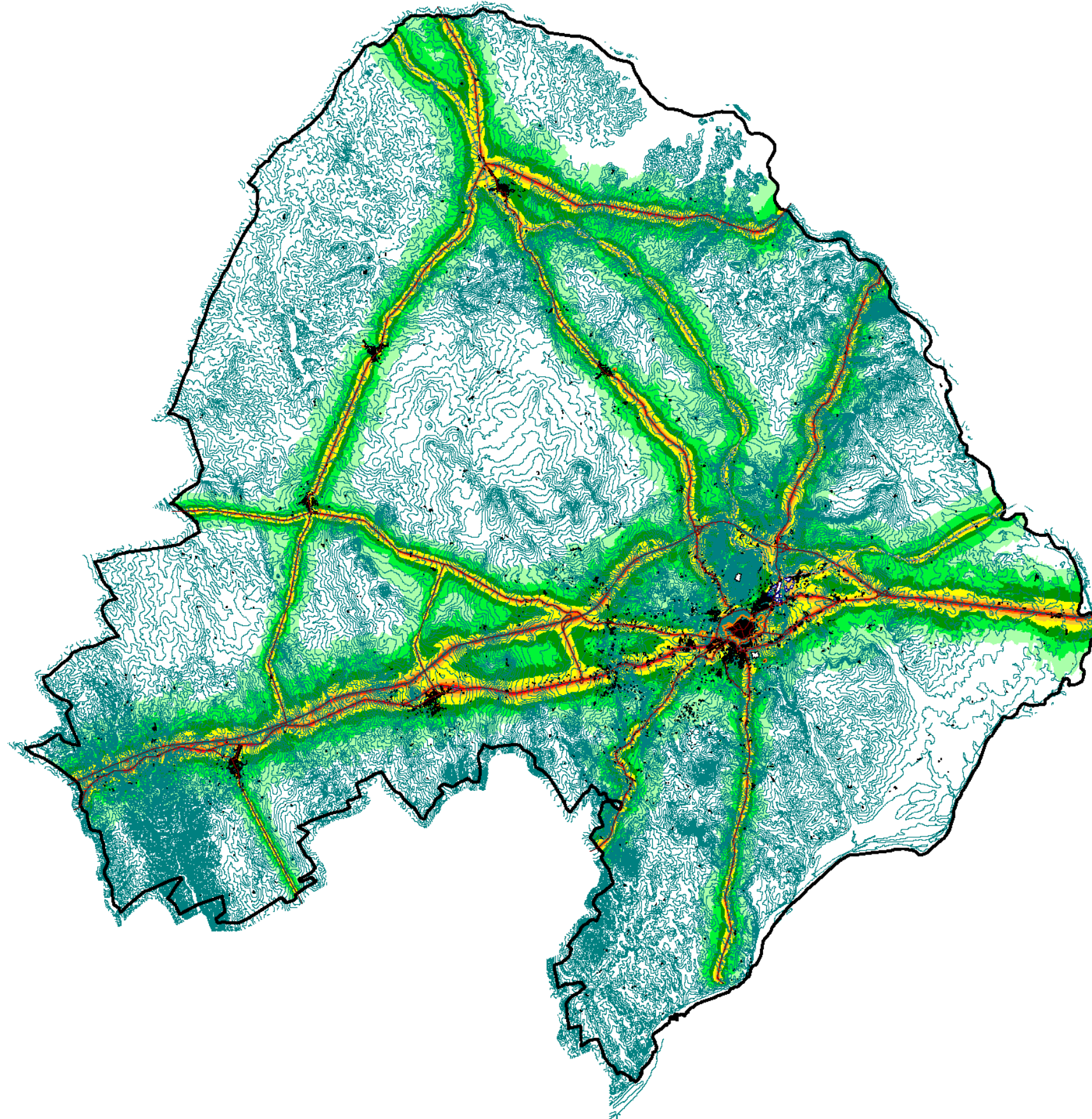
- Desenho E1.0: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:100 000; Vista Geral)**
- Desenho E1.1: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 1)**
- Desenho E1.2: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 2)**
- Desenho E1.3: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 3)**
- Desenho E1.4: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 4)**
- Desenho E1.5: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 5)**
- Desenho E1.6: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 6)**
- Desenho E1.7: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 7)**
- Desenho E1.8: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 8)**
- Desenho E1.9: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 9)**
- Desenho E1.10: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 10)**
- Desenho E1.11: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 11)**
- Desenho E1.12: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 12)**
- Desenho E1.13: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 13)**
- Desenho E1.14: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 14)**
- Desenho E1.15: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 15)**
- Desenho E1.16: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 16)**
- Desenho E1.17: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 17)**
- Desenho E1.18: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{den} , Zona Mista (1:25 000; Parte 18)**

A8. MAPAS DE CONFLITOS L_{NIGHT} (ZONA MISTA)

- Desenho E2.0: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:100 000; Vista Geral)**
- Desenho E2.1: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 1)**
- Desenho E2.2: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 2)**
- Desenho E2.3: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 3)**
- Desenho E2.4: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 4)**
- Desenho E2.5: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 5)**
- Desenho E2.6: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 6)**
- Desenho E2.7: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 7)**
- Desenho E2.8: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 8)**
- Desenho E2.9: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 9)**
- Desenho E2.10: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 10)**
- Desenho E2.11: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 11)**
- Desenho E2.12: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 12)**
- Desenho E2.13: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 13)**
- Desenho E2.14: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 14)**
- Desenho E2.15: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 15)**
- Desenho E2.16: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 16)**
- Desenho E2.17: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 17)**
- Desenho E2.18: Mapa de Conflitos a 4 metros acima do solo, para o parâmetro L_{night} , Zona Mista (1:25 000; Parte 18)**

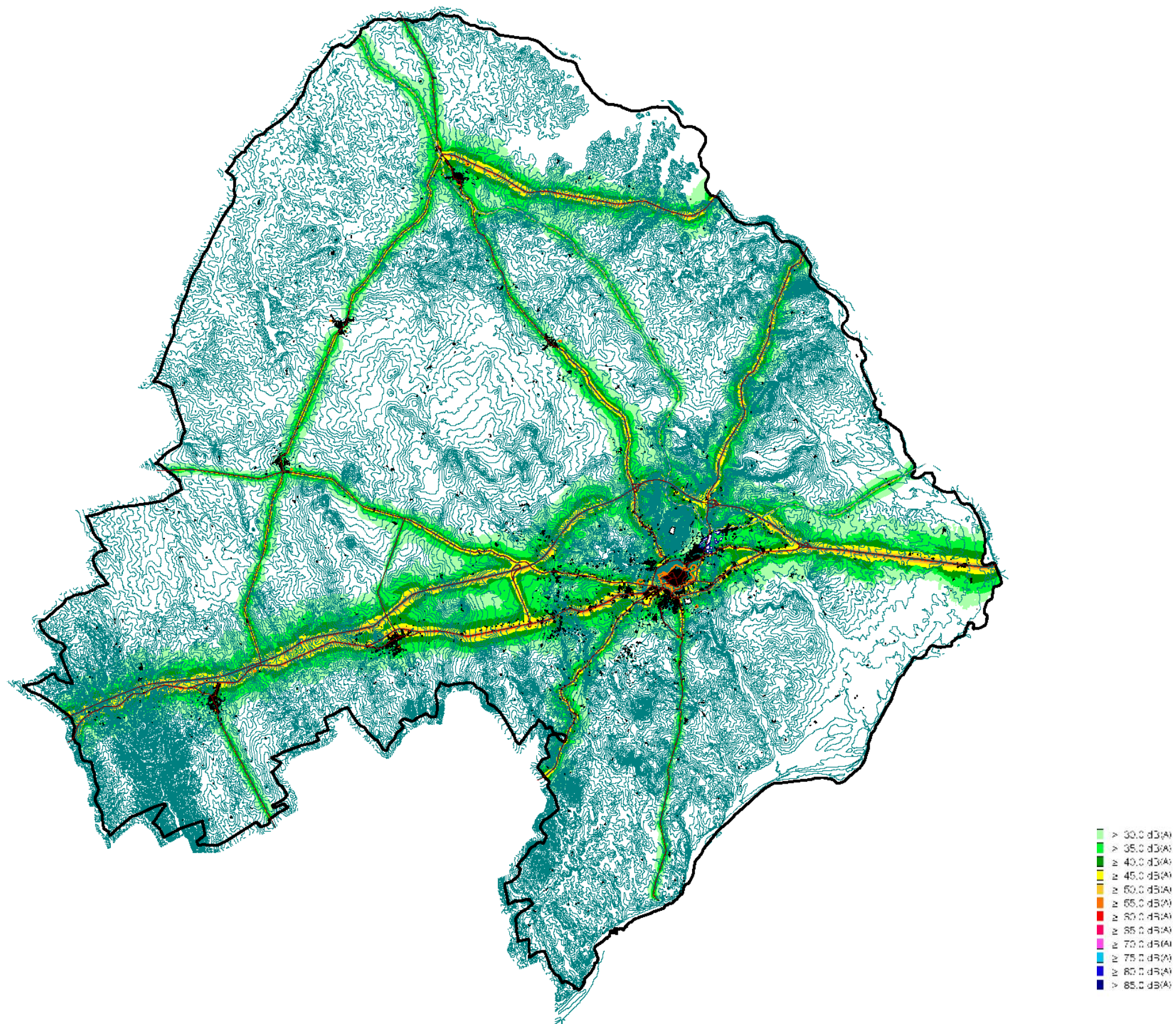
A9. MAPA DE RUÍDO ANTERIOR (PERÍODO DIURNO)

(1 página)



A10. MAPA DE RUÍDO ANTERIOR (PERÍODO NOCTURNO)

(1 página)



A11. LISTA DOS FICHEIROS

(10 páginas)

O presente Estudo é acompanhado de CD com os seguintes directórios/ficheiros:

- Relatorio
 - 2009-Adj022-Elvas-VCR-R02V01.pdf
- Desenhos
 - DesA
 - 2009-Adj022-Elvas-DesA.dwg
 - xref_2009-Adj022_Base.dwg
 - xref-Elvas-Edificios.dwg
 - xref-Elvas-Ferrovia.dwg
 - xref-Elvas-Industria.dwg
 - xref-Elvas-Limite.dwg
 - xref-Elvas-Vias-ID.dwg
 - xref_PontosMedicao.dwg
 - Folha_A3_SCHIU-DAE.dwg
 - Legenda_A.dwg
 - LogotipoCIMAAJPG.jpg
 - DesB
 - 2009-Ad022-Elvas-DesB0.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesB1.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesB2.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesB3.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesB4.dwg

- 2009-Ad022-Elvas-DesB5.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesB6.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesB7.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesB8.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesB9.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesB10.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesB11.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesB12.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesB13.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesB14.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesB15.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesB16.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesB17.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesB18.dwg
- xref_2009-Adj022_Base.dwg
- xref-Elvas-Edificios.dwg
- xref-Elvas-Ferrovia.dwg
- xref-Elvas-Industria.dwg
- xref-Elvas-Limite.dwg
- xref-Elvas-Vias.dwg
- xref-Elvas-CurvasNivel.dwg
- xref_2009-Ad022-Elvas-MapaLden.dwg
- Folha_A3_SCHIU-DAE.dwg

- Folha_A3_SCHIU-DAE-0.dwg
- Legenda_Lden.dwg
- LogotipoCIMA.JPG

- DesC
 - 2009-Ad022-Elvas-DesC0.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesC1.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesC2.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesC3.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesC4.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesC5.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesC6.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesC7.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesC8.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesC9.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesC10.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesC11.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesC12.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesC13.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesC14.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesC15.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesC16.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesC17.dwg

- 2009-Ad022-Elvas-DesC18.dwg
 - xref_2009-Adj022_Base.dwg
 - xref-Elvas-Edificios.dwg
 - xref-Elvas-Ferrovia.dwg
 - xref-Elvas-Industria.dwg
 - xref-Elvas-Limite.dwg
 - xref-Elvas-Vias.dwg
 - xref-Elvas-CurvasNivel.dwg
 - xref_2009-Ad022-Elvas-MapaLn.dwg
 - Folha_A3_SCHIU-DAE.dwg
 - Folha_A3_SCHIU-DAE-0.dwg
 - Legenda_Lnight.dwg
 - LogotipoCIMA.JPG
- DesD1
- 2009-Ad022-Elvas-DesD1.0.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesD1.1.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesD1.2.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesD1.3.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesD1.4.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesD1.5.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesD1.6.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesD1.7.dwg

- 2009-Ad022-Elvas-DesD1.8.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesD1.9.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesD1.10.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesD1.11.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesD1.12.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesD1.13.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesD1.14.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesD1.15.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesD1.16.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesD1.17.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesD1.18.dwg
- xref_2009-Adj022_Base.dwg
- xref-Elvas-Edificios.dwg
- xref-Elvas-Ferrovia.dwg
- xref-Elvas-Industria.dwg
- xref-Elvas-Limite.dwg
- xref-Elvas-Vias.dwg
- xref_LimitesFreguesias.dwg
- xref_2009-Ad022-Elvas-ZS-Lden.dwg
- Folha_A3_SCHIU-DAE.dwg
- Folha_A3_SCHIU-DAE-0.dwg
- Legenda_ZS_Lden.dwg
- LogotipoCIMA.JPG

-
- DesD2
 - 2009-Ad022-Elvas-DesD2.0.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesD2.1.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesD2.2.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesD2.3.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesD2.4.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesD2.5.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesD2.6.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesD2.7.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesD2.8.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesD2.9.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesD2.10.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesD2.11.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesD2.12.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesD2.13.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesD2.14.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesD2.15.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesD2.16.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesD2.17.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesD2.18.dwg
 - xref_2009-Adj022_Base.dwg
 - xref-Elvas-Edifícios.dwg

- xref-Elvas-Ferrovia.dwg
 - xref-Elvas-Industria.dwg
 - xref-Elvas-Limite.dwg
 - xref-Elvas-Vias.dwg
 - xref_LimitesFreguesias.dwg
 - xref_2009-Ad022-Elvas-ZS-Lden.dwg
 - Folha_A3_SCHIU-DAE.dwg
 - Folha_A3_SCHIU-DAE-0.dwg
 - Legenda_ZS_Lnight.dwg
 - LogotipoCIMAAPNG.jpg
- DesE1
 - 2009-Ad022-Elvas-DesE1.0.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesE1.1.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesE1.2.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesE1.3.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesE1.4.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesE1.5.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesE1.6.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesE1.7.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesE1.8.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesE1.9.dwg
 - 2009-Ad022-Elvas-DesE1.10.dwg

- 2009-Ad022-Elvas-DesE1.11.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesE1.12.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesE1.13.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesE1.14.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesE1.15.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesE1.16.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesE1.17.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesE1.18.dwg
- xref_2009-Adj022_Base.dwg
- xref-Elvas-Edificios.dwg
- xref-Elvas-Ferrovia.dwg
- xref-Elvas-Industria.dwg
- xref-Elvas-Limite.dwg
- xref-Elvas-Vias.dwg
- xref_LimitesFreguesias.dwg
- xref_2009-Ad022-Elvas-ZM-Lden.dwg
- Folha_A3_SCHIU-DAE.dwg
- Folha_A3_SCHIU-DAE-0.dwg
- Legenda_ZM_Lden.dwg
- LogotipoCIMAAJPG.jpg

o DesE2

- 2009-Ad022-Elvas-DesE2.0.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesE2.1.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesE2.2.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesE2.3.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesE2.4.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesE2.5.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesE2.6.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesE2.7.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesE2.8.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesE2.9.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesE2.10.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesE2.11.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesE2.12.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesE2.13.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesE2.14.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesE2.15.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesE2.16.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesE2.17.dwg
- 2009-Ad022-Elvas-DesE2.18.dwg
- xref_2009-Adj022_Base.dwg
- xref-Elvas-Edifícios.dwg
- xref-Elvas-Ferrovia.dwg

- xref-Elvas-Industria.dwg
- xref-Elvas-Limite.dwg
- xref-Elvas-Vias.dwg
- xref_LimitesFreguesias.dwg
- xref_2009-Ad022-Elvas-ZM-Len.dwg
- Folha_A3_SCHIU-DAE.dwg
- Folha_A3_SCHIU-DAE-0.dwg
- Legenda_ZM_Lnight.dwg
- LogotipoCIMAAPG.jpg