

## AVII.1 – Situação Actual

Segundo o Regulamento Geral de Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro, são dois os indicadores e tipos de zonas que deverão verificar requisitos relativamente à componente ruído:

- Indicador de ruído nocturno (L<sub>ni0ght</sub>) (23h – 7h);
- Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno (L<sub>den</sub>)
- Zonas Sensíveis;
- Zonas Mistas.

A distribuição no território nacional das zonas referidas, é da competência das Câmaras Municipais (n.º 2 do artigo 6º do R.G.R.), e deve ser baseada no estabelecido nas alíneas v) e x) do artigo 3º do R.G.R.:

### Artigo 3º - Definições

*v) Zonas mistas – 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) Zonas sensíveis – 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.*

Nas circunstâncias descritas, a caracterização do Ambiente Sonoro Actual foi efectuada nos três períodos de referência (período diurno, entardecer e nocturno), para as situações actualmente existentes e constantes na cartografia disponível – ou implantadas aquando do trabalho de campo – que se encontram na envolvente do futuro empreendimento e verificam pelo menos uma das seguintes características (estando ou não afectadas a outro tipo de utilização):

- zonas habitacionais;
- escolas;
- hospitais;

- espaços de recreio ou lazer;
- outros equipamentos colectivos utilizados como locais de recolhimento.

## A VII.2 - Critérios da Avaliação do Impacte

No presente estudo foram utilizados os seguintes critérios:

- **Natureza do impacte** – De acordo com este critério, os impactes são classificados como positivos ou negativos, dependendo da ausência ou do carácter benéfico ou prejudicial da acção do Projecto.
- **Carácter do Impacte** – De acordo com este critério, os impactes são classificados como directos ou indirectos, conforme decorram de actividades directamente induzidas pela construção e exploração do Projecto ou por processos induzidos pelas actividades do Projecto.
- **Ocorrência** – De acordo com este critério, os impactes são classificados como certos, prováveis ou incertos em função da natureza das acções que os provocam e do conhecimento que se tem das práticas habitualmente adoptadas na execução das actividades previstas no Projecto.
- **Duração** – quanto à duração, os impactes são considerados como temporários, no caso de se verificarem apenas durante um determinado período da fase a que respeitam, ou permanentes, no caso de se prologarem por toda a fase a que respeitam.
- **Reversibilidade** – De acordo com este critério, os impactes foram classificados como reversíveis ou irreversíveis, tendo sido considerados reversíveis os impactes que passam a ser nulos na fase subsequente àquela a que se referem.
- **Magnitude** – A magnitude constitui uma medida da importância absoluta das consequências das acções de Projecto, tendo a mesma sido qualificada como reduzida, moderada ou elevada.
- **Abrangência** – A abrangência constitui uma medida do “universo” sobre o qual se fazem sentir os impactes, quer em termos geográficos (avaliada por exemplo, pela área afectada), social (avaliada por exemplo, pela dimensão da população afectada), biofísico (avaliado, por exemplo, pela extensão dos elementos biofísicos afectados), tendo a mesma sido classificada como reduzida, média ou elevada.
- **Significância** – A significância resulta da integração das várias características do impacte e traduz a importância relativa deste referida à área de intervenção de cada descritor. A classificação utilizada incluiu a gradação de muito pouco significativo, pouco significativo, moderadamente

significativo, significativo e muito significativo, permitindo comparar os diversos impactes considerados.

Não existindo critérios normalizados, relativamente às classificações anteriores, afigura-se adequado considerar que o Impacte Ambiental da fase de construção da infra-estrutura é de duração temporária enquanto o da fase de exploração é de duração permanente.

Relativamente ao carácter do Impacte Ambiental, é usual considerar que, o associado à construção ou exploração propriamente ditas, é de ordem directa, enquanto o associado ao tráfego de camiões de acesso à obra, na fase de construção, ou a afectações no tráfego de vias já existentes, na fase de exploração, é de ordem indirecta.

Quanto à natureza do impacte afigura-se adequado considerar o seguinte, onde  $L_{Ar}(\text{Res.})$  representa o Nível de Avaliação do Ruído Resultante (ruído ambiente que integra o Ruído Particular da infra-estrutura em análise) e  $L_{Ar}(\text{Ref.})$  o Nível de Avaliação do Ruído de Referência (ruído ambiente que existiria caso não fosse implementada a infra-estrutura em análise):

*Impacte Negativo:*

$$L_{Ar}(\text{Res.}) \geq L_{Ar}(\text{Ref.})$$

*Impacte Positivo:*

$$L_{Ar}(\text{Res.}) < L_{Ar}(\text{Ref.})$$

Relativamente à ocorrência e reversibilidade do Impacte Ambiental, é usual considerar que, tanto para a fase de construção como para a fase de exploração, o mesmo é provável – pois existem sempre incertezas incontornáveis – e reversível – pois cessando as actividades cessa o respectivo ruído.

Quanto à Magnitude dos Impactes Ambientais, julga-se legítimo considerar o estabelecido no Quadro 1. De notar que apenas se quantifica a Magnitude dos Impactes Ambientais para Impactes Negativos, por serem esses os que assumem, usualmente, maior relevância.

**Quadro 1 - Magnitude dos Impactes Ambientais na componente ruído**

Impacte		Período	Condição
Natureza	Magnitude		
Negativo	Elevada	Diurno	$L_{Ar}(Res.) > L_{Ar}(Ref.) + 10$
	Moderada		$L_{Ar}(Ref.) + 10 \geq L_{Ar}(Res.) > L_{Ar}(Ref.) + 5$
	Reduzida		$L_{Ar}(Ref.) + 5 \geq L_{Ar}(Res.) \geq L_{Ar}(Ref.)$
	Elevada	Entardecer	$L_{Ar}(Res.) > L_{Ar}(Ref.) + 8$
	Moderada		$L_{Ar}(Ref.) + 8 \geq L_{Ar}(Res.) > L_{Ar}(Ref.) + 4$
	Reduzida		$L_{Ar}(Ref.) + 4 \geq L_{Ar}(Res.) \geq L_{Ar}(Ref.)$
	Elevada	Nocturno	$L_{Ar}(Res.) > L_{Ar}(Ref.) + 6$
	Moderada		$L_{Ar}(Ref.) + 6 \geq L_{Ar}(Res.) > L_{Ar}(Ref.) + 3$
	Reduzida		$L_{Ar}(Ref.) + 3 \geq L_{Ar}(Res.) \geq L_{Ar}(Ref.)$

A distribuição efectuada baseou-se no que está estabelecido na alínea b) do n.º 1 do artigo 13º do R.G.R., que se transcreve parcialmente:

*“...A diferença entre o valor do indicador  $L_{Aeq}$  do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da actividade ou actividades em avaliação e o valor do indicador  $L_{Aeq}$  do ruído residual, diferença que não pode exceder 5 dB(A) no período diurno, 4dB(A) no período entardecer e 3dB(A) no período nocturno, nos termos do anexo I ao presente Regulamento, do qual faz parte integrante.*

Considera-se o dobro dos valores explicitados para limitar a Magnitude Moderada e a Magnitude Elevada.

No que concerne à significância dos Impactes Ambientais, afigura-se adequado assumir o seguinte, tendo por base um maior ou menor afastamento relativamente aos limites legais de valor absoluto, aplicáveis quando não existe classificação acústica oficial ( $L_{night} = 53$  dB(A);  $L_{den} = 63$  dB(A)).

Impactes Muito Pouco Significativos:

$$L_{night} \leq 48 \text{ dB(A)}$$

$$L_{den} \leq 58 \text{ dB(A)}$$

Impactes Pouco Significativos:

$$48 \text{ dB(A)} < L_{night} \leq 53 \text{ dB(A)}$$

$$58 \text{ dB(A)} < L_{den} \leq 63 \text{ dB(A)}$$

Impactes Moderadamente Significativos:

$$53 \text{ dB(A)} < L_{\text{night}} \leq 58 \text{ dB(A)}$$

$$63 \text{ dB(A)} < L_{\text{den}} \leq 68 \text{ dB(A)}$$

Impactes Significativos:

$$58 \text{ dB(A)} < L_{\text{night}} \leq 63 \text{ dB(A)}$$

$$68 \text{ dB(A)} < L_{\text{den}} \leq 73 \text{ dB(A)}$$

Impactes Muito Significativos:

$$L_{\text{night}} > 63 \text{ dB(A)}$$

$$L_{\text{den}} > 73 \text{ dB(A)}$$

### A VII.3 – Modelo de Previsão

O *software* CadnaA foi desenvolvido pela Datakustik<sup>1</sup> para que, de forma rápida e eficaz, sejam determinados, mediante os métodos definidos pelo utilizador – no presente caso a ISO 9613-2 – todos os “caminhos sonoros” entre as diferentes fontes e os diferentes receptores, mesmo em zonas urbanas complexas, 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 2D e 3D.

O *software* foi utilizado com os seguintes parâmetros de base:

- Condições atmosféricas
  - Temperatura e humidade média anual:
    - 15 °C.
    - 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*, 2006):
      - 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 entardecer;
      - 100% de ocorrência de condições favoráveis em todas as direcções no período nocturno.

---

<sup>1</sup> Vd. [www.datakustik.de](http://www.datakustik.de).

- Solo:
  - Considerou-se um coeficiente de absorção sonora médio de:
    - $\alpha = 0.7$
- 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:
    - Ordem máxima: 1.
    - Raio de busca: 100 metros (fonte e receptor);
    - Distância máxima fonte/receptor: 1000 metros
    - Distância mínima receptor/reflector: 3.5 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 – DL nº 146/2006, de 31 de Julho);
    - Distância mínima fonte/reflector: 0.1 metros.
  - Altura acima do solo das previsões:
    - Análise Receptores:
      - 1,5 metros acima do piso mais desfavorável (3 m para cada piso).
    - Mapas de Ruído:
      - 4 metros acima do solo.
  - Grelha dos Mapas de Ruído:
    - 10×10 metros.




#### A VII.4 – Dados de Base

O software CadnaA foi utilizado com os parâmetros de base referidos no apêndice anterior – que são os julgados mais adequados, face aos dados disponibilizados e às diversas calibrações do modelo já efectuadas.

A ETAR foi modelada considerando-se um Nível de Potência Sonora de 60 dB (A)/m<sup>2</sup>, para o período diurno, entardecer e nocturno (*Recomendação do Guia de Boas Práticas de Mapeamento de Ruído (European Commission Working Group Assessment of Exposure to Noise)*), e um Nível de Potência Sonora excessivo de 80 dB(A)/m<sup>2</sup>, que visa apenas alertar para a necessidade de um adequado condicionamento dos equipamentos mais ruidosos da ETAR, para os quais se prevê uma diferença de 20 dB na emissão sonora com e sem canópia.

## A VII.5 – Ficha de Calibração do Sonómetro



Av. Prof. Dr. Cavaco Silva, 33 – Telde  
TagusPark, Apartado 119  
EC Oeiras – 2781-951 Oeiras – Portugal  
Telefs. 351 – 21 422 81 86 / 72 – Directos  
Fax: 351 – 21 422 81 02

### CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO

---

**EQUIPAMENTO**

Tipo: Sonómetro  
 Marca: 01dB  
 Modelo: Solo  
 Nº Série: 11583

Despacho de aprovação de modelo nº: 245.70.04.03.56  
 Classe de exactidão atribuída: 1

---


**ENTIDADE UTILIZADORA**  
 Schiu - Engenharia de Vibração e Ruído, Unipessoal, Lda.  
 Rua de Faro, Bloco B, 2ª Frente  
 Estoril  
 8005-463 Faro

---

**FABRICANTE / IMPORTADOR**  
 MRA - Instrumentação, SA.

---

**VERIFICAÇÕES**

DATA	ORGANISMO DE VERIFICAÇÃO METROLÓGICA	Responsável
2005 / 03 / 15	Laboratório de metrologia do ISQ	 José Medina Responsável
Primeira Verificação - Conforme IEC 60804 e IEC 60651 para a classe de exactidão 1		
Boletim de Verificação nº 245.70 / 06.147		

DMC53.104

Instituto de calibração  
= qualidade