

1. SITUAÇÃO ACTUAL – ENQUADRAMENTO LEGAL

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

- Zona Sensível;
- Zona Mista.

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) Zona mista – a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afecta 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”

Nas circunstâncias descritas, a caracterização do Ambiente Sonoro Actual foi efectuada nos três períodos de referência [período diurno (7h-20h), entardecer (20h-23h) e nocturno (23h-7h)], para as situações actualmente existentes e constantes na cartografia disponível – ou implantadas aquando do trabalho de campo – que se encontram na envolvente do traçado em análise e verificam pelo menos uma das seguintes características (estando ou não afectas a outro tipo de utilização):

- zonas habitacionais;
- escolas;
- hospitais ou similares;

- espaços de recreio ou de lazer.

Os limites a verificar, estão constantes nos Artigos 11.º e 13º do R.G.R.:

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 limite de exposição:

a) As zonas mistas não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador Ln;

b) As zonas sensíveis não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 45 dB(A), expresso pelo indicador Ln;

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

d) As zonas sensíveis em cuja proximidade esteja projectada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal de ordenamento do território, uma grande infra-estrutura de transporte aéreo não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador Ln;

e) As zonas sensíveis em cuja proximidade esteja projectada, à data de elaboração ou revisão do plano municipal de ordenamento do território, uma grande infra- -estrutura de transporte que não aéreo não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 60 dB(A), expresso pelo indicador Lden, e superior a 50 dB(A), expresso pelo indicador Ln.

2-Os receptores sensíveis isolados não integrados em zonas classificadas, por estarem localizados fora dos perímetros urbanos, são equiparados, em função dos usos existentes na sua proximidade, a zonas sensíveis ou mistas, para efeitos de aplicação dos correspondentes valores limite fixados no presente artigo.

3-Até à classificação das zonas sensíveis e mistas a que se referem os n.os 2 e 3 do artigo 6.º, para efeitos de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos receptores sensíveis os valores limite de Lden igual ou inferior a 63 dB(A) e Ln igual ou inferior a 53 dB(A).

4-Para efeitos de verificação de conformidade dos valores fixados no presente artigo, a avaliação deve ser efectuada junto do ou no receptor sensível, por uma das seguintes formas:

a) Realização de medições acústicas, sendo que os pontos de medição devem, sempre que tecnicamente possível, estar afastados, pelo menos, 3,5 m de qualquer estrutura reflectora, à excepção do solo, e situar-se a uma altura de 3,8 m a 4,2 m acima do solo, quando aplicável, ou de 1,2 m a 1,5 m de altura acima do solo ou do nível de cada piso de interesse, nos restantes casos;

b) Consulta dos mapas de ruído, desde que a situação em verificação seja passível de caracterização através dos valores neles representados.

5-Os municípios podem estabelecer, em espaços delimitados de zonas sensíveis ou mistas, designadamente em centros históricos, valores inferiores em 5 dB(A) aos fixados nas alíneas a) e b) do n.º 1."

Artigo 13.º - Actividades ruidosas permanentes

"1-A instalação e o exercício de actividades ruidosas permanentes em zonas mistas, nas envolventes das zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos receptores sensíveis isolados estão sujeitos:

a) Ao cumprimento dos valores limite fixados no artigo 11.º; e

b) Ao cumprimento do critério de incomodidade, considerado como a diferença entre o valor do indicador LAeq do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da actividade ou actividades em avaliação e o valor do indicador LAeq do ruído residual, diferença que não pode exceder 5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período nocturno, nos termos do anexo I ao presente Regulamento, do qual faz parte integrante.

2-Para efeitos do disposto no número anterior, devem ser adoptadas as medidas necessárias, de acordo com a seguinte ordem decrescente:

a) Medidas de redução na fonte de ruído;

b) Medidas de redução no meio de propagação de ruído;

c) Medidas de redução no receptor sensível.

3-Compete à entidade responsável pela actividade ou ao receptor sensível, conforme quem seja titular da autorização ou licença mais recente, adoptar as medidas referidas na alínea c) do número anterior relativas ao reforço de isolamento sonoro.

4-São interditos a instalação e o exercício de actividades ruidosas permanentes nas zonas sensíveis, excepto as actividades permitidas nas zonas sensíveis e que cumpram o disposto nas alíneas a) e b) do n.º 1.

5-O disposto na alínea b) do n.º 1 não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador LAeq do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A) ou para um valor do indicador LAeq do ruído ambiente no interior dos locais de recepção igual ou inferior a 27 dB(A), considerando o estabelecido nos n.os 1 e 4 do anexo I.

6-Em caso de manifesta impossibilidade técnica de cessar a actividade em avaliação, a metodologia de determinação do ruído residual é apreciada caso a caso pela respectiva comissão de coordenação e desenvolvimento regional, tendo em conta directrizes emitidas pelo Instituto do Ambiente.

7-O cumprimento do disposto no n.º 1 é verificado no âmbito do procedimento de avaliação de impacte ambiental, sempre que a actividade ruidosa permanente esteja sujeita ao respectivo regime jurídico.

8-Quando a actividade não esteja sujeita a avaliação de impacte ambiental, a verificação do cumprimento do disposto no n.º 1 é da competência da entidade coordenadora do licenciamento e é efectuada no âmbito do respectivo procedimento de licenciamento, autorização de instalação ou de alteração de actividades ruidosas permanentes.

9-Para efeitos do disposto no número anterior, o interessado deve apresentar à entidade coordenadora do licenciamento uma avaliação acústica."

2. CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO DO IMPACTE

É usual classificar o Impacte Ambiental em termos de:

- Duração (impacte permanente ou temporário);
- Ordem (impacte directo ou indirecto);
- Natureza (impacte negativo ou positivo);
- Magnitude (nula, baixa, moderada e alta).

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 à ordem do Impacte Ambiental, é usual considerar que, o impacte 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} (Res.) representa o Nível de Avaliação do Ruído Resultante (ruído ambiente que integra o Ruído Particular da infra-estrutura em análise)

- L_{Ar} (Ref.) representa o Nível de Avaliação do Ruído de Referência (ruído ambiente que existiria caso não fosse implementada a infra-estrutura em análise):

- Impacte Negativo:

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

- Impacte Positivo:

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

Quanto à Magnitude dos Impactes Ambientais, julga-se legítimo considerar o estabelecido no Quadro 1. De notar que apenas se define 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	$LAr(Res.) > LAr(Ref.) + 10$
	Moderada		$LAr(Ref.) + 10 \geq LAr(Res.) > LAr(Ref.) + 5$
	Baixa		$LAr(Ref.) + 5 \geq LAr(Res.) > LAr(Ref.)$
	Nula		$LAr(Res.) = LAr(Ref.)$
	Elevada	Entardecer	$LAr(Res.) > LAr(Ref.) + 8$
	Moderada		$LAr(Ref.) + 8 \geq LAr(Res.) > LAr(Ref.) + 4$
	Baixa		$LAr(Ref.) + 4 \geq LAr(Res.) > LAr(Ref.)$
	Nula		$LAr(Res.) = LAr(Ref.)$
	Elevada	Nocturno	$LAr(Res.) > LAr(Ref.) + 6$
	Moderada		$LAr(Ref.) + 6 \geq LAr(Res.) > LAr(Ref.) + 3$
	Baixa		$LAr(Ref.) + 3 \geq LAr(Res.) > LAr(Ref.)$
	Nula		$LAr(Res.) = LAr(Ref.)$

A distribuição efectuada baseou-se no que está estabelecido na alínea b) do n.º1 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, ... não pode exceder 5 dB(A) no período diurno, 4dB(A) no período do 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.

3. FICHA DE CALIBRAÇÃO DO SONÓMETRO



Av. Prof. Dr. Cavaco Silva, 33 – Talaide
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, 2º Frente
Estoi
8005-463 Faro

FABRICANTE / IMPORTADOR

MRA - Instrumentação, SA.

VERIFICAÇÕES

DATA	ORGANISMO DE VERIFICAÇÃO METROLÓGICA	Responsável
2006 / 03 / 15	Laboratório de metrologia do ISQ	
Primeira Verificação - Conforme IEC 60804 e IEC 60651 para a classe de exactidão 1		
Boletim de Verificação nº 245.70 / 06.147		



DATA	ORGANISMO DE VERIFICAÇÃO METROLÓGICA	Responsável

DATA	ORGANISMO DE VERIFICAÇÃO METROLÓGICA	Responsável

DATA	ORGANISMO DE VERIFICAÇÃO METROLÓGICA	Responsável

DATA	ORGANISMO DE VERIFICAÇÃO METROLÓGICA	Responsável

DM/053.1/04

Instituto de soldadura
e qualidade

4. MODELO DE SIMULAÇÃO

O software CadnaA foi desenvolvido pela *Datakustik* para que, de forma rápida e eficaz, sejam determinados, mediante o método definido 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.

No caso específico do presente estudo, foi disponibilizada cartografia 3D da zona de implantação do projecto da Central de Ciclo Combinado da Galp Power em Sines – S. Torpes o que contribui para diminuir as incertezas extrínsecas da modelação. Para as zonas mais afastadas foram consideradas as curvas de nível de 10 em 10 metros das respectivas cartas militares. Para além dessas incertezas existem ainda as incertezas intrínsecas do modelo de cálculo utilizado pelo software CADNA A, que correspondem a um valor mediano de cerca de 1 dB, em acordo com diversos estudos já efectuados.

5. DADOS DE ENTRADA DO MODELO DE SIMULAÇÃO

O software correu com os seguintes parâmetros e opções de entrada:

- Tipo de solo: absorvente ($G = 0.7$);
- 15° C de temperatura do ar e 70 % de humidade relativa;
- 52% de probabilidade de ocorrência de condições favoráveis à propagação sonora no período diurno, 75% no período do entardecer e 100% no período nocturno;
- Distância máxima de propagação de 3000 metros.

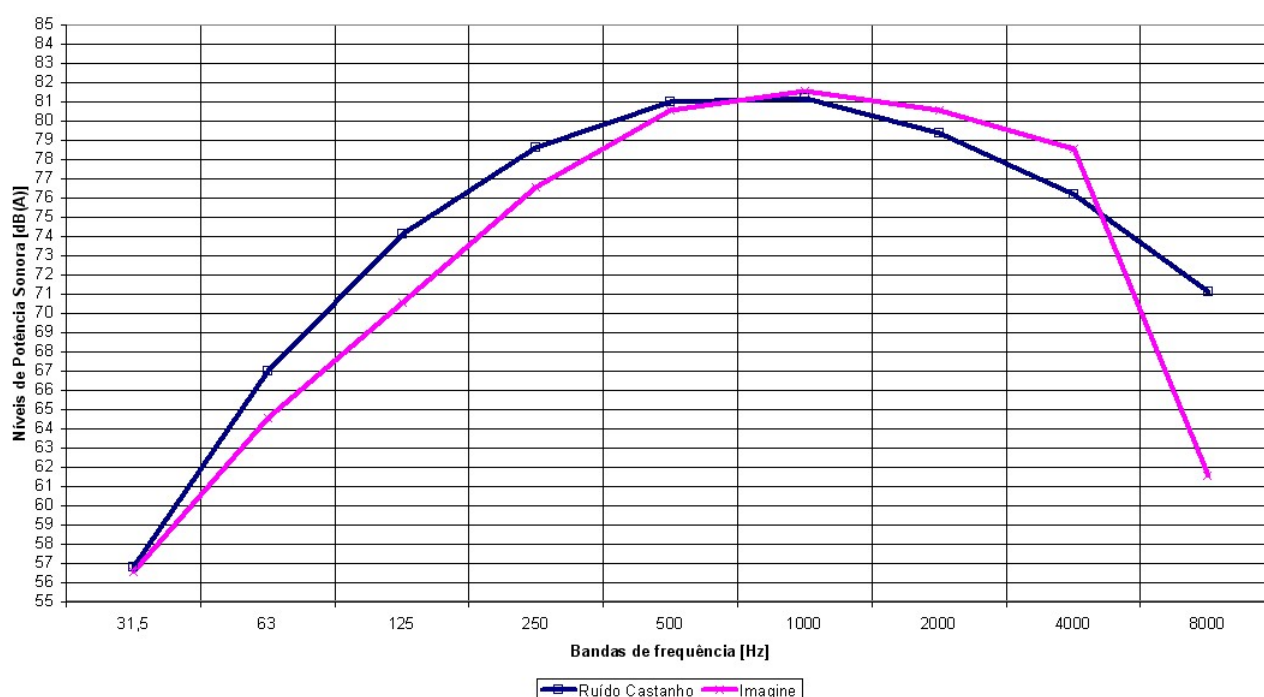
Para modelação do ruído emitido pela Central de Ciclo Combinado, consideraram-se os Níveis de Potência Sonora disponibilizados para as principais fontes de ruído:

- Chaminés: 109 dB(A).
- Transformadores principais: 83 dB(A).
- Transformadores auxiliares: 83 dB(A).
- Tomadas de ar: 97 dB(A).
- Edifícios de turbinas (grelhas de fachada): 108 dB(A).
- Caldeiras: 112 dB(A).
- Bombas de alimentação das Caldeiras: 93 dB(A).
- Grupos diesel de emergência: 103 dB(A).
- AVAC: 93 dB(A).
- Torres de refrigeração: 87 dB(A).
- Estação de Regulação e Medida (grelhas de fachada): 90 dB(A).

Dada a inexistência de dados espectrais relativamente aos Níveis de Potência Sonora de Banda Larga disponibilizados, considerou-se adequado assumir, por segurança, tratar-se de

Ruído Castanho¹, o que significa maior prevalência das baixas frequências as quais se propagam até maiores distâncias.

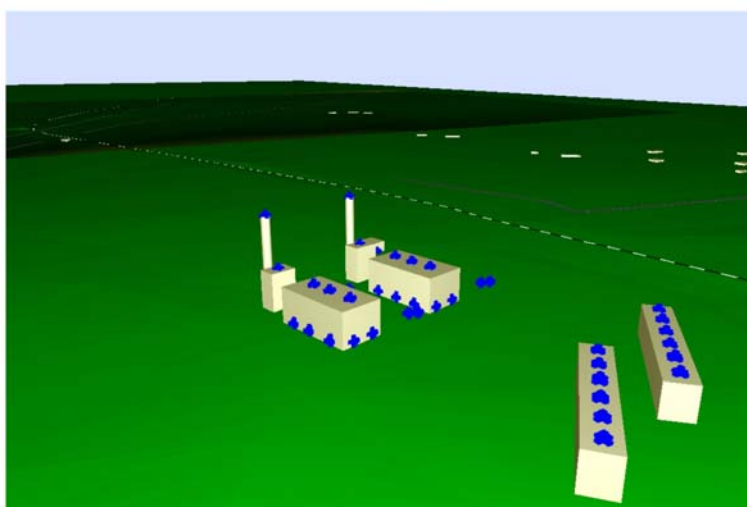
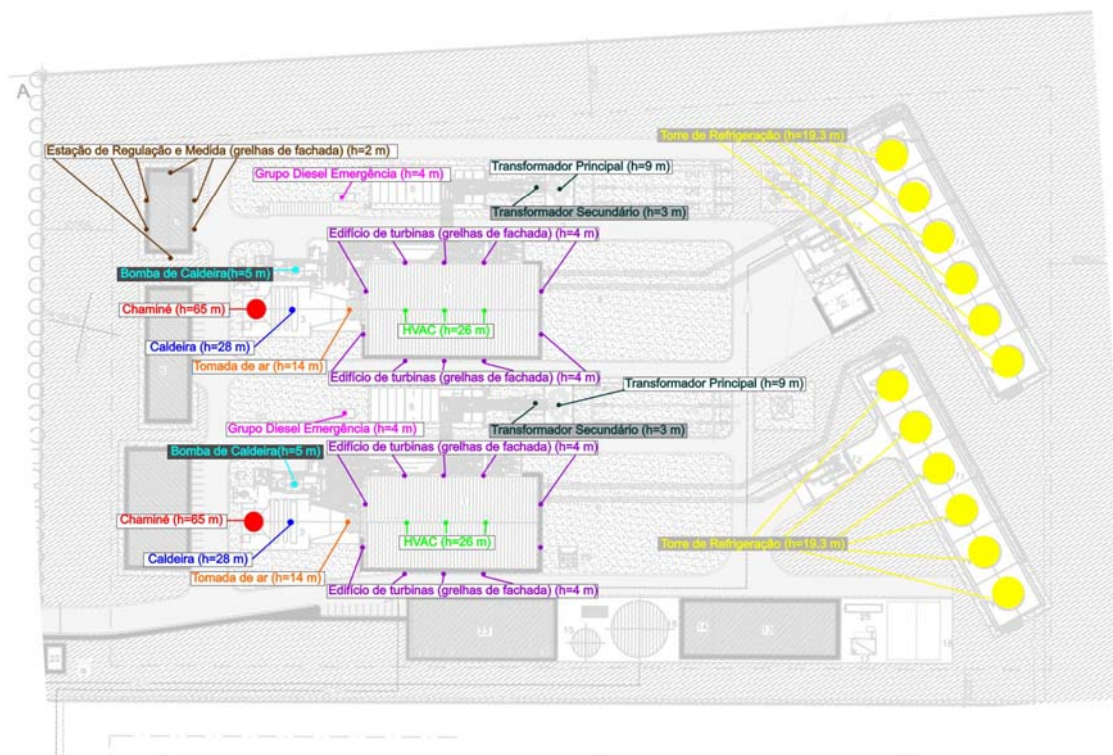
Indica-se em seguida, a título de exemplo, o espectro obtido para as Torres de Refrigeração, considerando Ruído Castanho e considerando uma distribuição espectral idêntica à constante na base de dados² do Projecto Europeu IMAGINE para Torres de Refrigeração Ventiladas.



Apresentam-se, na figura seguinte a localização em planta e altura das diferentes fontes sonoras modeladas e o aspecto 3D resultante.

¹ Vd. "Morfeý, Christopher L. (2001) – Dictionary of Acoustics, Academic Press. ISBN 0-12-506940-5."

² <http://www.dgmr.nl/en/index1.htm?http://www.dgmr.nl/software/AanvraagSDB.htm>.



6. CRITÉRIOS PARA ADOÇÃO DE MEDIDAS DE MINIMIZAÇÃO

Efectua-se em seguida um resumo dos critérios estabelecidos legalmente e que se afiguram aplicáveis à fase de exploração da Central de Ciclo Combinado em análise.

- Requisitos de valor absoluto:
 - o Zonas Mistas:
 - $L_{den} \leq 65 \text{ dB(A)}$.
 - $L_n \leq 55 \text{ dB(A)}$.
 - o Zonas Sensíveis:
 - $L_{den} \leq 55 \text{ dB(A)}$.
 - $L_n \leq 45 \text{ dB(A)}$.
 - o Receptores Sensíveis não classificados:
 - $L_{den} \leq 63 \text{ dB(A)}$.
 - $L_n \leq 53 \text{ dB(A)}$.
- Requisitos de emergência (Receptores Sensíveis):
 - o Período Diurno:
 - $L_{Ar}(\text{Res.}) - L_{Aeq}(\text{Fun.}) \leq 5 \text{ dB (A)}$
 - o Período do Entardecer:
 - $L_{Ar}(\text{Res.}) - L_{Aeq}(\text{Fun.}) \leq 4 \text{ dB(A)}$
 - o Período Nocturno:
 - $L_{Ar}(\text{Res.}) - L_{Aeq}(\text{Fun.}) \leq 3 \text{ dB(A)}$

Serão necessárias Medidas de Minimização do Ruído Particular, sempre que não forem cumpridos os requisitos enunciados.

7. PEÇAS DESENHADAS