



**Plano de Pormenor de Parte da Zona Industrial de Cacia – Alteração
Classificação Acústica / Relatório sobre a recolha de dados acústicos**

outubro 2015



1 – Objetivo e enquadramento

O presente relatório tem como objetivo dar cumprimento ao n.º 2 do Art.º 7.º do Regulamento Geral do Ruído (RGR) – Decreto-Lei n.º 8/2007 de 17 de Janeiro, e regulamentação complementar, que determina que a recolha de dados acústicos é um dos instrumentos que apoia a alteração dos planos de pormenor, sem prejuízo de se poder elaborar mapas de ruído sempre que tal se justifique.

Como mecanismo prévio de operações urbanísticas, o RGR estabelece no n.º 6 do Art.º 12, que é interdito o licenciamento ou a autorização de novos edifícios habitacionais, bem como de novas escolas, hospitais ou similares e espaços de lazer se os valores limite de exposição previstos no artigo 11.º forem excedidos.

A proposta de alteração do Plano de Pormenor de Parte da Zona Industrial de Cacia integra uma pequena parcela habitacional consolidada, com 7 habitações, sobre a qual incide a análise do presente relatório.

Relativamente à restante área de intervenção - Parcela 1, e porque tal não é exigível, nem tão pouco se perspetiva a presença de quaisquer tipos de recetores sensíveis ao ruído, não é estabelecida a classificação como zona sensível ou mista. Contudo, a partir da análise dos extratos do Mapa do Ruído do Município de Aveiro consegue-se identificar os níveis de ruído no topo da área do Plano, mais próximo da zona de produção da unidade fabril Portucel e linha de caminho de ferro, com valores do descritor Lden, numa pequena faixa, situados entre 60 dB(A) e 65 dB(A) e valores do descritor Ln entre 55 dB(A) e 60 dB(A);

2 – Valores Limite de Exposição

De acordo com o Art.º 11.º do RGR em vigor, em função da classificação acústica de uma zona devem ser respeitados seguintes valores limite de exposição:

		Níveis Sonoros Máximos Admissíveis	
		Lden Indicador de ruído-diurno- entardecer-noturno, 24 horas	Ln Indicador de ruído noturno
Zona Mista		≤ 65 dB(A)	≤ 55 dB(A)
Zona Mista		≤ 55 dB(A)	≤ 45 dB(A)
Zona Classificação	sem	≤ 63 dB(A)	≤ 53 dB(A)

3 – Situação atual

Para efeitos de verificação de conformidade dos valores fixados no RGR, a avaliação foi efetuada junto do ou no receptor sensível por consulta do Mapa do Ruído do Município de Aveiro, uma vez que a situação em verificação é possível de caracterização através dos valores aí representados.



Conforme se poderá verificar através da leitura e análise dos extractos do Mapa de Ruído do Município de Aveiro, os recetores sensíveis na parcela 2 estão sujeitos aos seguintes níveis de ruído :

Lden (diurno – noturno – entardecer) ≤ 55 dB(A) (predominante); 55 db(A) < Lden ≤ 60 dB(A) e 60 db(A) < Lden ≤ 65 dB(A)

Ln (noturno) ≤ 45 dB(A) (predominante); 45 db(A) < Lden ≤ 50 dB(A) e 50 db(A) < Lden ≤ 55 dB(A)

Deste modo, na situação atual, a área de intervenção deste estudo, para a parcela 2, **cumpr com os valores limite de exposição impostos no RGR para zona mista.**

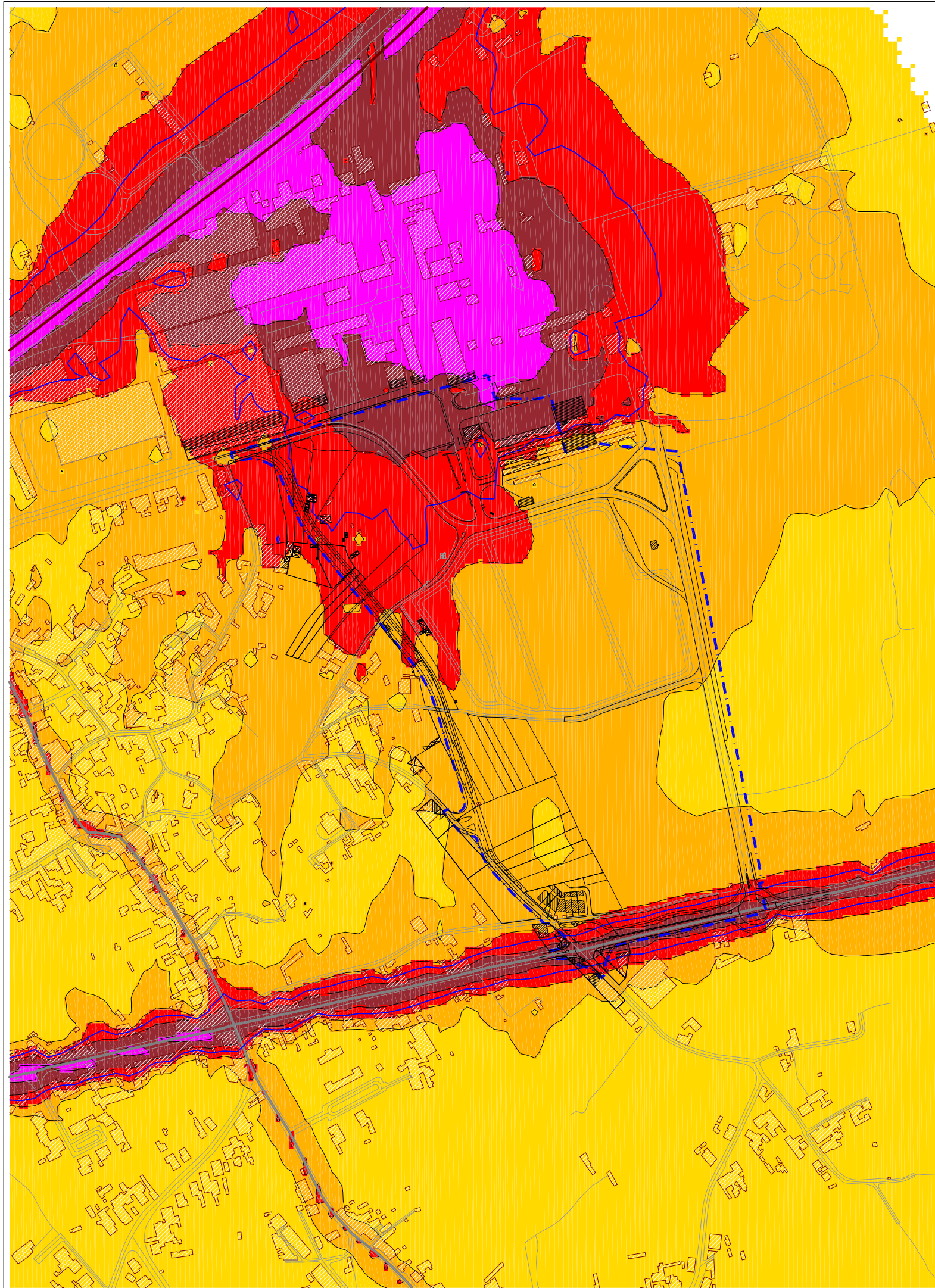
Na Parcela 1, para além da possível análise dos níveis de ruído, a partir dos extratos de do Mapa de Ruído do Município de Aveiro, tal como já referido no ponto 1., é conhecido o Relatório de Ensaio Acústico - AR10.1677b/10-NL de 29 de Novembro de 2010 – realizado pelo Laboratório ECO14 no âmbito da Licença Ambiental - Relatório Ambiental Anual (RAA). O referido relatório, que se anexa, ainda que não contenha nenhum ponto de recolha de dados acústicos na área do Plano, em que estes surgem junto a recetores sensíveis mais próximas da atual zona produtiva da unidade fabril Portucel, permite ter uma perceção da situação atual na zona mais desfavorável em termos de níveis de ruído, sendo que o referido estudo conclui pelo cumprimentos dos limites máximos do descritor Lden ≤ 63 dB(A) e do descritor Ln ≤ 53 dB(A).

4 – Conclusões


Na situação atual, os níveis existentes na parcela 2 do Plano são essencialmente originados pela rodovia ex EN.109 e pela área produtiva da unidade fabril Portucel.

Na situação futura prevê-se que as fontes sonoras que contribuem para os níveis moderados de ruído são comuns à situação atual, à exceção da localização de unidades dedicadas à armazenagem, as quais poderão mesmo proporcionar um efeito tampão e conseqüente diminuição dos níveis de ruído, salvaguardando que não haja movimentos de carga e descarga na interface com as habitações.






Do exposto, conclui-se que, do ponto de vista acústico, a área de intervenção em estudo, designada por Parcela 2, caracteriza-se por ter níveis sonoros abaixo dos limites definidos para zonas mistas, uma vez que os valores obtidos são inferiores a 65 dB(A) para o descritor Lden, e a 55 dB(A) para o descritor Ln, conforme estabelecido no Art.º 11.º do RGR, podendo-se inferir que a **área possui aptidão para os usos a que se destina respeitando os valores limite definidos regularmente.**



Legenda:

 Limite da área de intervenção

Método de Cálculo
Tráfego rodoviário - NMPB (96)
Tráfego ferroviário - SRMII
Ruído industrial - ISO 9613-2

	Classes Indicador dB(A)
	Lden ≤ 55
	55 <Lden ≤ 60
	60 <Lden ≤ 65
	65 <Lden ≤ 70
	Lden > 70

Identificação da cartografia de referência

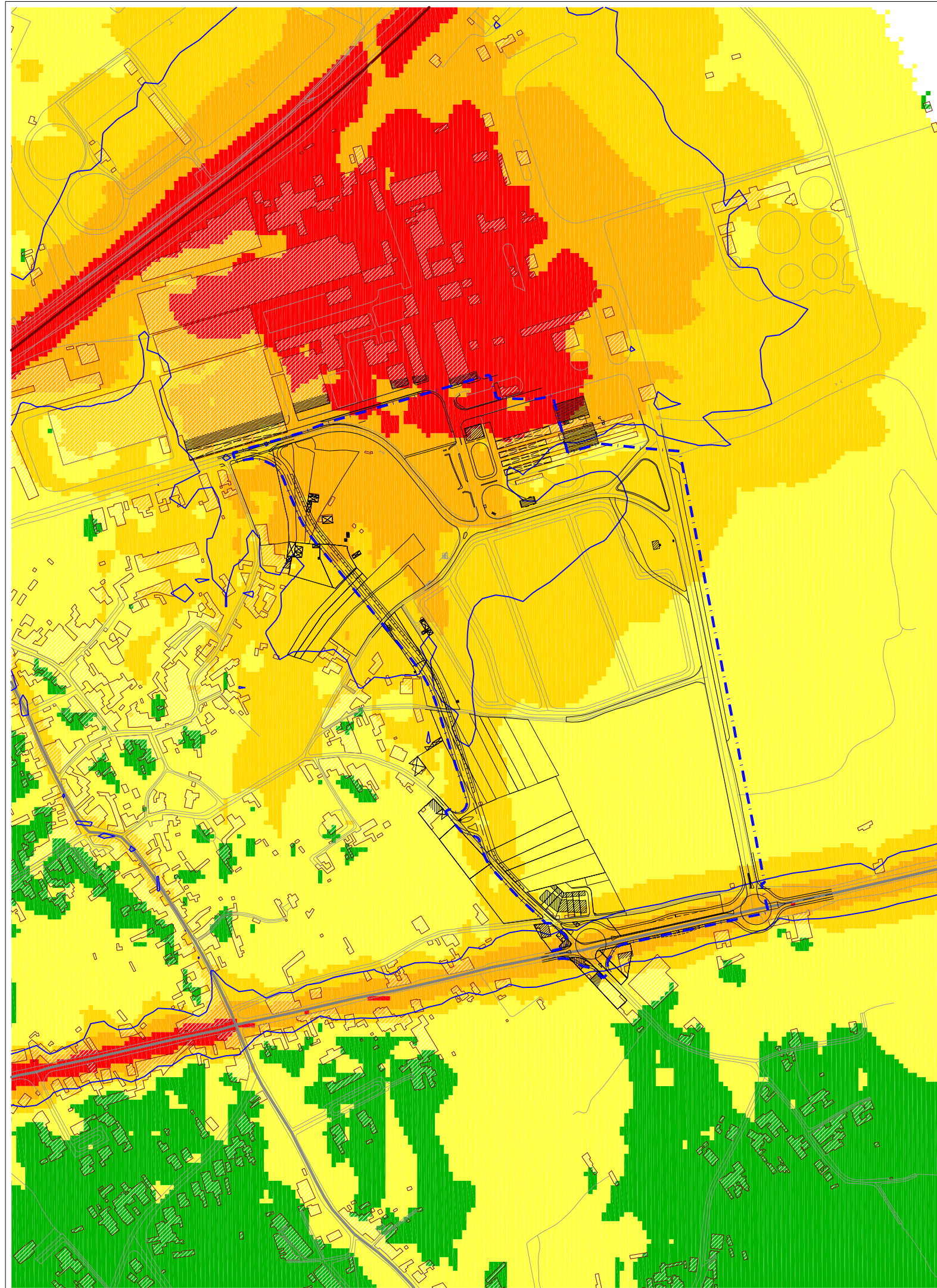
Proprietário: Câmara Municipal de Aveiro
 Produção: Tetratopos - Técnicas Topográficas, Lda., 01/03/2011-04/04/2011
 Homologada pelo Instituto Geográfico Português IGP em 21/09/2015 (Processo n.º337)
 Falsa origem : M=+180,598; P = -86,99
 Sistema de Referência: DATUM 73, Sistema de Projecção Gauss - Elipsóide Hayford
 Origem das Coordenadas Rectangulares: Latitude 39° 40' 00" N; Longitude 8° 07' 54", 862W
 Exatidão Posicional: < 0,45 metros em altimetria e 0,30 metros em planimetria
 Exatidão Temática: 95%
 Precisão Posicional Nominal : 0,31 metros




CÂMARA MUNICIPAL DE AVEIRO www.cm-aveiro.pt / geral@cm-aveiro.pt
 Divisão de Planeamento e Projetos / Planeamento Territorial

Plano de Pormenor de Parte da Zona Industrial de Cacia - Proposta de alteração






Mapa de ruído do Concelho de Aveiro - extrato carta Lden - ano 2012 - Classes níveis sonoros



Legenda:

 Limite da área de intervenção

Método de Cálculo
Tráfego rodoviário - NMPB (96)
Tráfego ferroviário - SRMII
Ruído industrial - ISO 9613-2

	Classes Indicador dB(A)
	$L_n \leq 45$
	$45 < L_n \leq 50$
	$50 < L_n \leq 55$
	$55 < L_n \leq 60$
	$L_n > 60$

Identificação da cartografia de referência

Proprietário: Câmara Municipal de Aveiro
 Produção: Tetratopos - Técnicas Topográficas, Lda., 01/03/2011-04/04/2011
 Homologada pelo Instituto Geográfico Português IGP em 21/09/2015 (Processo n.º337)
 Falsa origem : M=+180,598; P = -86,99
 Sistema de Referência: DATUM 73, Sistema de Projecção Gauss - Elipsóide Hayford
 Origem das Coordenadas Rectangulares: Latitude 39° 40' 00" N; Longitude 8° 07' 54" , 862W
 Exatidão Posicional: < 0,45 metros em altimetria e 0,30 metros em planimetria
 Exatidão Temática: 95%
 Precisão Posicional Nominal : 0,31 metros



CÂMARA MUNICIPAL DE AVEIRO www.cm-aveiro.pt / geral@cm-aveiro.pt
 Divisão de Planeamento e Projetos / Planeamento Territorial

23

Plano de Pormenor de Parte da Zona Industrial de Cacia - Proposta de alteração

setembro 2015

Mapa de ruído do Concelho de Aveiro - extrato carta Ln - ano 2012 - Classes níveis sonoros

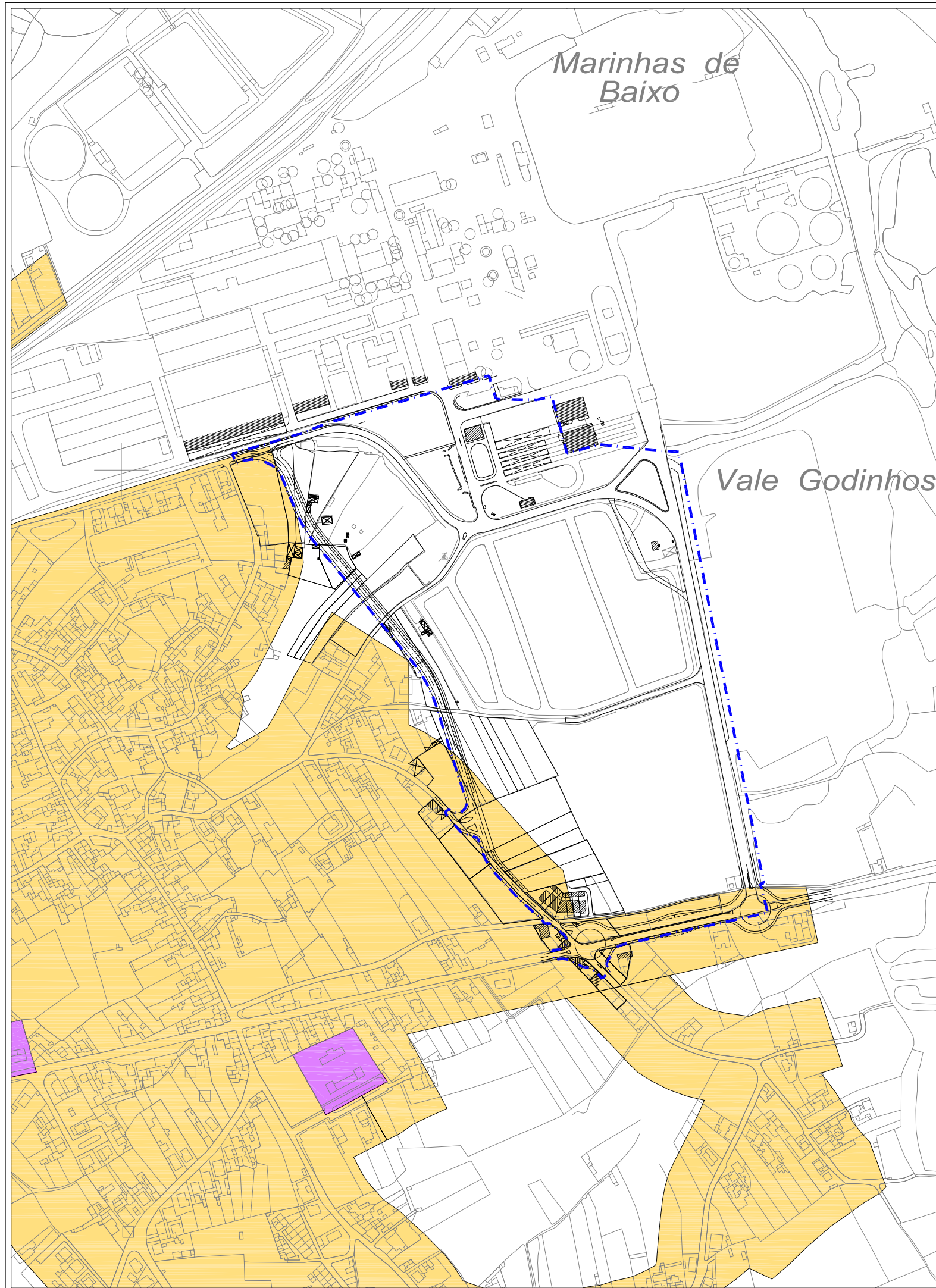
esc. 1 / 5.000

ficheiro:




f23_150930_PPP_Z_I_Cacia_Mapa_Ruido_Ln.dwg

AutoCAD /2007

pl Cr / des Jr



Legenda:

-  Limite da área de intervenção
-  Zona Sensível
-  Zona Mista

Identificação da cartografia de referência

Proprietário: Câmara Municipal de Aveiro
 Produção: Tetratopos - Técnicas Topográficas, Lda., 01/03/2011-04/04/2011
 Homologada pelo Instituto Geográfico Português IGP em 21/09/2015 (Processo n.º337)
 Falsa origem : M=+180,598; P = -86,99
 Sistema de Referência: DATUM 73, Sistema de Projecção Gauss - Elipsóide Hayford
 Origem das Coordenadas Rectangulares: Latitude 39° 40' 00" N; Longitude 8° 07' 54" , 862W
 Exatidão Posicional: < 0,45 metros em altimetria e 0,30 metros em planimetria
 Exatidão Temática: 95%
 Precisão Posicional Nominal : 0,31 metros



CÂMARA MUNICIPAL DE AVEIRO www.cm-aveiro.pt / geral@cm-aveiro.pt
 Divisão de Planeamento e Projetos / Planeamento Territorial

Plano de Pormenor de Parte da Zona Industrial de Cacía - Proposta de alteração

Mapa de ruído do Concelho de Aveiro - extrato - Classificação de Zonas Sensíveis e Mistas

ficheiro: f24_150930_PPP_Z_I_Cacia_Zonas_Sensiveis_Mistas.dwg AutoCAD /2007



RELATÓRIO DE ENSAIO ACÚSTICO

Entidade: Portucel - Empresa Produtora de Pasta e Papel, S.A.

Ensaio: Medição de Níveis de Pressão Sonora.

Verificação do Cumprimento dos «Valores Limites de Exposição» e do «Critério de Incomodidade» do Decreto-Lei n.º 9/2007.

Local: Portucel - Fábrica de Cacia

Rua Bombeiros da Celulose, Cacia, Aveiro

Relatório n.º AR10.1677b/10-NL

29 de Novembro de 2010

ÍNDICE



1. IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO.....	3
2. CONCLUSÃO.....	4
3. DEFINIÇÕES.....	5
4. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA.....	7
5. METODOLOGIA.....	7
5.1 Normalização Aplicável.....	7
5.2 Pontos de Medição.....	7
5.3 Períodos de Referência e Medição.....	7
5.4 Parâmetros Acústicos.....	8
5.5 Condições de Variabilidade de Fontes Sonoras e Meteorológicas.....	8
5.6 Procedimento de Medida.....	9
6. RESULTADOS.....	10
6.1 Descrição Qualitativa do Ruído.....	10
6.2 Dados Acústicos.....	10

ANEXO I - Fotografias e representação esquemática dos locais de medição.

ANEXO II - Datas, horários das medições e condições meteorológicas prevalentes.

1. IDENTIFICAÇÃO DO ENSAIO

DADOS GERAIS	
REQUERENTE	Portucel - Empresa Produtora de Pasta e Papel, S.A. Rua Bombeiros da Celulose, Cacia, Aveiro
ENTIDADE AVALIADA / LOCAL DE ESTUDO	Fábrica da Portucel de Cacia, Rua Bombeiros da Celulose, Cacia, Aveiro
REF.ª DA PROPOSTA	P3453/10-NP, de 30/09/2010
OBJECTIVO DO ENSAIO	Determinação de níveis de ruído ambiente na envolvente do complexo industrial da Portucel de Cacia, para verificação do cumprimento dos «valores limite de exposição» (artigo 11.º do Decreto-Lei n.º 9/2007) e do «critério de incomodidade» (alínea b) do n.º 1 do artigo 13.º do mesmo diploma legal).
ESPECIFICAÇÕES DO ENSAIO	
LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro
NORMALIZAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA	NP 1730 (1996); ISO 9613-2:1996; IT.LabAV005 - Ensaios_Ruído_Ambiental_Incomodidade_4ª edição; IT.LabAV006 - Ensaios_Ruído_Ambiental_LAeq_Longa_Duração_6.ª edição.
ENSAIO	Período de Referência: Diurno (PD), Entardecer (PE) e Nocturno (PN)
	Datas de Medição: 12-13, 13-14, 25-26 e 27-28 de Outubro de 2010.

EXECUÇÃO TÉCNICA DO ENSAIO	FUNÇÃO	DATA	ASSINATURA
Nuno Leitão, Eng.º	Técnico LabAV	29/11/2010	
APROVAÇÃO	FUNÇÃO	DATA	ASSINATURA
Ricardo Fonseca, Eng.º	Director Técnico	29.11.2010	

2. CONCLUSÃO

O Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Janeiro, que aprovou o «Regulamento Geral do Ruído» (RGR), estabelece, no artigo 13.º, que a *instalação e o exercício de actividades ruidosas permanentes* em zonas mistas, na envolvente de zonas sensíveis ou mistas ou na proximidade dos receptores sensíveis isolados estão sujeitos ao *cumprimento dos valores limite de exposição* (artigo 11.º) e do *critério de incomodidade* (alínea b) do n.º 1 do artigo 13.º).

No ensaio acústico a que se refere o presente relatório procedeu-se à verificação do cumprimento destes requisitos relativamente ao *complexo industrial da Portucel de Cacia*. O trabalho contemplou a realização de medições em *3 locais, confinantes com receptores sensíveis ao ruído* (habitações próximas), nos períodos de referência *diurno, entardecer e nocturno*. Os principais resultados e conclusões são apresentados nos quadros seguintes.

Quadro 1: Resumo dos resultados relativos ao «critério de incomodidade».

Critério	Períodos de Referência	Locais	Resultados Obtidos, [dB(A)]	Requisitos Legais, [dB(A)]	Cumprimento do DL 9/2007
«Incomodidade» L_{Ar} (ruído ambiente) - L_{Aeq} (ruído residual) [dB(A)]	Diurno	P1	3	≤ 5	CUMPRE
		P2	1		CUMPRE
		P3	0		CUMPRE
	Entardecer	P1	2	≤ 4	CUMPRE
		P2	0		CUMPRE
		P3	1		CUMPRE
	Nocturno	P1	3	≤ 3	CUMPRE
		P2	3		CUMPRE
		P3	2		CUMPRE

Quadro 2: Resumo dos resultados relativos à verificação dos «valores limite de exposição».

Critério	Locais	Descritores	Ruído Ambiente, [dB(A)]	Ruído Residual, [dB(A)]	Requisitos Legais, [dB(A)]	Cumprimento do DL 9/2007
«Valores Limite de Exposição», [dB(A)]	P1	L_{den}	63	61	≤ 63 ^{a)}	CUMPRE
		L_n	53	50	≤ 53 ^{a)}	CUMPRE
	P2	L_{den}	63	62	≤ 63 ^{a)}	CUMPRE
		L_n	54 ^{b)}	52	≤ 53 ^{a)}	CUMPRE
	P3	L_{den}	67 ^{b)}	67	≤ 63 ^{a)}	CUMPRE
		L_n	53	51	≤ 53 ^{a)}	CUMPRE

^{a)} Valores limite aplicáveis a zonas não classificadas.

^{b)} O ruído particular da actividade avaliada foi inferior aos respectivos limites - 63 dB(A) para o indicador L_{den} e 53 dB(A) para o indicador L_n -, apesar dos valores globais serem superiores a estes valores limite. Nestas condições, deve concluir-se pela conformidade da actividade.

3. DEFINIÇÕES

Nível de pressão sonora ponderado A, L_{pA} : nível de pressão sonora dado pela fórmula:

$$L_{pA} = 10 \lg \left(\frac{p}{p_0} \right)^2, \text{ (eq. 1)}$$

onde p é o valor eficaz da pressão sonora e p_0 é a pressão sonora de referência (20 μ Pa).

Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, $L_{Aeq,T}$: valor do nível de pressão sonora, ponderado A, de um ruído uniforme que, no intervalo de tempo T, tem o mesmo valor eficaz da pressão sonora do ruído cujo nível varia em função do tempo.

Nível sonoro médio de longa duração, ponderado A, $L_{Aeq,LT}$: média, num intervalo de tempo de longa duração, dos níveis sonoros contínuos equivalentes ponderados A para as séries de intervalos de tempo de referência compreendidos no intervalo de tempo de longa duração.

Ruído ambiente: ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto de todas as fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado.

Ruído particular: componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificado por meios acústicos e atribuída a determinada fonte sonora.

Ruído residual: ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma determinada situação.

Período de referência: intervalo do tempo para o qual os valores obtidos em ensaio são representativos.

Intervalo de tempo de longa duração: intervalo de tempo especificado para o qual os resultados das medições são representativos, consistindo em séries de intervalos de tempo de referência.

Actividade ruidosa permanente: Actividade desenvolvida com carácter permanente, ainda que sazonal, que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído, designadamente laboração de estabelecimentos industriais, comerciais e de serviços.

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.

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.

Receptor sensível: O edifício habitacional, escolar, hospital ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana.

Período de referência: Período diurno: 7h-20h; Período do entardecer: 20h-23h; Período nocturno: 23-7h.

Indicadores de ruído diurno (L_d), do entardecer (L_e) e nocturno (L_n): Níveis sonoros de longa duração, conforme definido na NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinados durante séries dos respectivos períodos de referência e representativos de um ano.

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

$$L_{den} = 10 \times \log \frac{1}{24} \left[13 \times 10^{L_d/10} + 3 \times 10^{L_e+5/10} + 8 \times 10^{L_n+10/10} \right], \text{ (eq. 2)}$$

(L_{Ar}) - Nível de Avaliação: Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, resultante da correcção de L_{AeqA} de acordo com as características tonais ou impulsivas do ruído particular. É obtido pela aplicação da seguinte fórmula:

$$L_{Ar,T} = L_{Aeq,T} + K_1 + K_2, \text{ (eq. 3)},$$

em que K_1 é a correcção tonal e K_2 é a correcção impulsiva.

Cálculo da média logarítmica de níveis sonoros:

$$L_{Aeq,T} = 10 * \lg \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{L_{Aeq,ti}/10} \right), \text{ (eq. 4)},$$

em que n é o n.º de medições e $L_{Aeq,ti}$ é o valor do nível sonoro corresponde à medição i .

4. INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA

No quadro seguinte indicam-se os sistemas de medição utilizados nas medições.

Quadro 3: Instrumentação utilizada no ensaio.

Instrumentação	Marca	Modelo	N.º Série	Verificação Metroológica
Sonómetro	Rion	NA-27	00111491	<i>Laboratório de Metrologia do Instituto da Soldadura e Qualidade (ISQ), boletim de verificação n.º 245.70/10.083 de 29/01/2010 e certificado n.º CACV84/10 (filtros de oitava e 1/3 de oitava), de 01/02/2010</i>
Microfone	Rion	UC-53-A	91004	
Calibrador sonoro	Rion	NC-74	504410063	
Sonómetro	01 dB	Solo Premium	11577	<i>Laboratório de Metrologia do Instituto da Soldadura e Qualidade (ISQ), boletim de verificação n.º 245.70/10.040 de 14/01/2010 e certificado n.º CACV42/10 (filtros de oitava e 1/3 de oitava), de 13/01/2010</i>
Microfone	01 dB	MCE 212	57709	
Calibrador sonoro	Rion	NC-74	34351611	
Termohigrómetro	KESTREL	4500	602912	<i>Laboratório de Metrologia do Instituto da Soldadura e Qualidade (ISQ), certificado n.º CHUM 2421/10, de 09/07/2010</i>
Anemómetro				<i>Laboratório "Aerometrologie" (França), certificado n.º A10-21446, de 07/06/2010</i>

5. METODOLOGIA

5.1 Normalização Aplicável

A avaliação foi efectuada com base nas especificações da norma NP 1730 (1996) - «Acústica. Descrição e medição do ruído ambiente» e da norma ISO 9613-2 (1996) - «Acoustics - Attenuation of sound during the propagation outdoors».

5.2 Pontos de Medição

As medições foram efectuadas em **3 locais confinantes com receptores sensíveis** (habitações próximas) na vizinhança do complexo industrial. A localização dos pontos de medição ilustra-se no anexo I.

5.3 Períodos de Referência e Medição

O complexo industrial da Portucel em Cacia labora num regime contínuo de 24 h/dia. Em conformidade com o estabelecido na alínea b) do n.º 1 do artigo 13.º e no Anexo I do RGR, os **limites de incomodidade** aplicáveis são, nestas condições, de **5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no período entardecer e 3 dB(A) no período nocturno.**

Para efeitos de verificação do **critério de incomodidade**, efectuaram-se medições nos períodos **diurno, entardecer e nocturno** em dois cenários:

- ▷ com a unidade fabril num cenário de funcionamento típico - *ruído ambiente*;
- ▷ sem qualquer actividade da unidade fabril - *ruído residual*.

No que respeita às medições destinadas à verificação dos **valores limite de exposição** previstos no artigo 11.º do RGR, estas abrangeram os **três períodos de referência** para a determinação dos descritores L_{den} e L_n .

Foram recolhidas **duas amostras em dois dias distintos para cada parâmetro acústico relevante, em cada período de referência**.

As amostras recolhidas incluíram, regra geral, três medições cada, com duração mínima de 10 minutos e ajustadas ao tipo, à magnitude e à variabilidade do ruído prevalecente.

5.4 Parâmetros Acústicos

O indicador base de ruído ambiente determinado foi o nível sonoro contínuo equivalente de longa duração, ponderado A, $L_{Aeq,LT}$ (T reporta-se ao período de referência considerado).

Nas medições relativas ao ensaio de incomodidade, o nível sonoro contínuo equivalente do ruído residual foi determinado na ausência do ruído particular (actividade em estudo “OFF”), tendo-se assegurado que a contribuição das fontes que compõem o ruído residual era semelhante à verificada nas medições do ruído ambiente (fonte particular em “ON”).

Avaliou-se, adicionalmente, se o ruído particular da actividade em avaliação possuía características tonais e/ou impulsivas. Nestas condições, o indicador de ruído ambiente passa a designar-se por nível de avaliação, $L_{A,T}$.

5.5 Condições de Variabilidade de Fontes Sonoras e Meteorológicas

O RGR prevê que os parâmetros descritores sonoros a obter sejam representativos de um ano no caso das determinações de níveis sonoros de longa duração para verificação dos limites de exposição do artigo 11.º e que os níveis sonoros obtidos para verificação do critério de incomodidade sejam representativos de um mês. Assim sendo, refere-se que:

- ▷ Em termos de regimes de emissões sonoras, não são expectáveis variações significativas [± 3 dB(A)] relativamente aos valores finais obtidos, uma vez que as fontes predominantes nos locais avaliados não apresentam flutuações (diárias, sazonais) que tal possam determinar.

- ▷ No que respeita ao efeito das variações meteorológicas anuais sobre os níveis sonoros obtidos, este é considerado nulo nos resultados registados, tendo em consideração as especificações previstas na cláusula 8. da norma ISO 9613-2:1996, uma vez que se verificou a seguinte condição:

$$d_p \leq 10(h_s + h_r) \Rightarrow C_{met} = 0, \text{ em que:}$$

h_s é a altura da fonte predominante, em metros;

h_r é a altura do receptor, em metros;

d_p é a distância, em metros, entre a fonte e o receptor, projectada no plano horizontal.

De acordo com a norma ISO 9613-2, uma metodologia de se obter um nível sonoro de longa duração a partir de amostras parciais, consiste em aplicar o princípio expresso na seguinte fórmula:

$$L_{Aeq,LT} = L_{Aeq,T}(DW) - C_{met}, \text{ em que:}$$

$L_{Aeq,LT}$ é o nível sonoro médio de longa duração;

$L_{Aeq,T}(DW)$ é o nível sonoro obtido em condições de propagação favorável (vento favorável - downwind - DW);

C_{met} é a correcção meteorológica aplicável.

5.6 Procedimento de Medida

Todas as medições foram efectuadas em modo de determinação simultânea do nível sonoro contínuo equivalente, em ponderação “A”, com resposta “impulsiva” e “fast”, e em espectro de frequências de 1/3 de oitava.

As características qualitativas do ruído e demais dados de interesse foram recolhidos e registados *in situ*. As medições foram efectuadas a uma distância superior a 3,5 m de qualquer estrutura reflectora, à excepção do solo, e a 1,5 m dos pisos de interesse.

Antes e depois de cada série de medições, o sonómetro foi objecto de calibração acústica. As condições meteorológicas prevaletentes no decurso das medições são apresentadas no anexo II.

6. RESULTADOS

6.1 Descrição Qualitativa do Ruído

No quadro 4 faz-se uma descrição sumária das principais fontes sonoras identificadas no decurso das medições.

Quadro 4: Descrição qualitativa do ruído.

Locais	Período Diurno	Período Entardecer	Período Nocturno
P1, P2	<p>Tráfego rodoviário na Rua dos Bombeiros da Celulose e outros arruamentos afastados;</p> <p>Fontes naturais: pássaros, cães a ladrar ao longe, vento na vegetação;</p> <p>Passagem de comboios na linha do Norte;</p> <p>Actividades humanas nas habitações próximas;</p> <p>Portucel: Ruído industrial contínuo, essencialmente da ventilação/exaustão de gases e circulação de máquinas dentro do recinto.</p>	<p>Tráfego rodoviário na Rua dos Bombeiros da Celulose;</p> <p>Fontes naturais: cães a ladrar ao longe, insectos nocturnos, vento na vegetação;</p> <p>Passagem de comboios na linha do Norte;</p> <p>Actividades humanas nas habitações próximas;</p> <p>Portucel: Ruído industrial contínuo, essencialmente da ventilação/exaustão de gases e circulação de máquinas dentro do recinto e outros ruídos de maquinaria.</p>	
P3	<p>Passagem de comboios na linha do Norte (ruído dominante);</p> <p>Ruído dos arejadores da ETAR Norte da SIMRIA;</p> <p>Fontes naturais: pássaros, cães a ladrar afastados;</p> <p>Tráfego rodoviário afastado;</p> <p>Portucel: Ruído industrial contínuo, essencialmente da ventilação/exaustão de gases, circulação de máquinas dentro do recinto.</p>	<p>Passagem de comboios na linha do Norte (ruído dominante);</p> <p>Fontes naturais: cães a ladrar ao longe, insectos nocturnos;</p> <p>Ruído dos arejadores da ETAR Norte da SIMRIA;</p> <p>Tráfego rodoviário afastado;</p> <p>Portucel: Ruído industrial contínuo, essencialmente da ventilação/exaustão de gases, circulação de máquinas dentro do recinto, outros ruídos como batimentos metálicos.</p>	

6.2 Dados Acústicos

No anexo II são referenciadas as datas e os horários de todas as medições efectuadas.

Os resultados obtidos e o tratamento dos mesmos são apresentados da forma seguidamente descrita:

- **Quadros 5 e 6** - Síntese de todos os resultados obtidos e cálculos de médias (logarítmicas) por amostra, local e período de referência;
- **Quadro 7** - Apresentação dos resultados relevantes relativos à verificação do «critério de incomodidade» e conclusões associadas;
- **Quadro 8** - Resumo dos resultados para verificação dos «valores limite de exposição».

Quadro 5: Resultados relativos à campanha de medição do Ruído Residual.

Locais	Amostras	L _{Aeq,RES} [dB(A)]								
		Período Diurno			Período do Entardecer			Período Nocturno		
		Valores parciais	Média amostra	Média global	Valores parciais	Média amostra	Média global	Valores parciais	Média amostra	Média global
P1	A1	61,8	61,4	60,8	56,0	55,1	56,1	49,3	49,0	49,8
		61,4			54,3			48,6		
		61,0			54,7			48,0		
	A2	59,1	60,1		57,8	56,9		48,0	50,6	
		61,4			56,1			51,4		
		59,3			56,5			52,8		
P2	A1	63,2	61,4	60,9	58,1	59,3	59,0	52,1	53,5	51,6
		58,8			60,1			54,5		
		61,2			59,6			53,4		
	A2	58,9	60,3		59,6	58,7		47,1	48,2	
		59,8			57,8			49,7		
		61,8			58,4			47,4		
P3	A1	70,1	67,0	66,8	69,9	66,9	66,0	53,2	51,0	50,8
		64,3			64,9			50,0		
		63,1			62,9			48,4		
	A2	68,2	66,7		66,1	64,9		47,1	50,6	
		63,1			65,2			51,8		
		67,2			62,9			51,4		

Quadro 6: Resultados relativos à campanha de medição do Ruído Ambiente.

Locais	Amostras	L _{Aeq,AMB} [dB(A)]								
		Período Diurno			Período do Entardecer			Período Nocturno		
		Valores parciais	Média amostra	Média global	Valores parciais	Média amostra	Média global	Valores parciais	Média amostra	Média global
P1	A1	64,1	63,7	63,5	57,3	58,6	57,6	52,6	51,9	53,3
		62,5			59,9			51,8		
		64,2			58,3			51,3		
	A2	61,3	63,4		57,0	56,2		54,2	54,3	
		63,8			56,5			54,0		
		64,4			54,8			54,6		
P2	A1	61,8	62,0	61,7	56,7	58,1	59,5	54,1	54,5	54,3
		62,6			59,1			53,2		
		61,5			58,3			55,9		
	A2	61,1	61,4		60,0	60,5		54,3	54,1	
		60,8			61,3			55,1		
		62,1			60,0			52,6		
P3	A1	69,4	67,2	66,8	70,1	67,5	66,6	52,7	54,3	53,2
		64,5			66,1			54,4		
		66,2			64,2			55,3		
	A2	63,8	66,4		66,6	65,4		52,9	51,8	
		68,3			65,2			51,9		
		66,1			64,1			50,2		

Quadro 7: Resultados relativos à verificação do Critério de Incomodidade.

Períodos	Locais	Ruído Ambiente L_{AeqA} [dB(A)]	Ruído Residual L_{AeqR} [dB(A)]	Características		Nível Avaliação L_{Ar} [dB(A)]	Incomodidade $L_{Ar}-L_{AeqR}$ [dB(A)]	Cumprimento do RGR (alínea b), n.º 1, artigo 13.º]
				Tonais	Tonais			
Diurno	P1	63,5	60,8	Não	Não	63,5	3	$L_{Ar}-L_{AeqR} \leq 5dB(A) \rightarrow$ CUMPRE
	P2	61,7	60,9	Não	Não	61,7	1	$L_{Ar}-L_{AeqR} \leq 5dB(A) \rightarrow$ CUMPRE
	P3	66,8	66,8	Não	Não	66,8	0	$L_{Ar}-L_{AeqR} \leq 5dB(A) \rightarrow$ CUMPRE
Entardecer	P1	57,6	56,1	Não	Não	57,6	2	$L_{Ar}-L_{AeqR} \leq 4dB(A) \rightarrow$ CUMPRE
	P2	59,5	59,0	Não	Não	59,5	0	$L_{Ar}-L_{AeqR} \leq 4dB(A) \rightarrow$ CUMPRE
	P3	66,6	66,0	Não	Não	66,6	1	$L_{Ar}-L_{AeqR} \leq 4dB(A) \rightarrow$ CUMPRE
Nocturno	P1	53,3	49,8	Não	Não	53,3	3	$L_{Ar}-L_{AeqR} \leq 3dB(A) \rightarrow$ CUMPRE
	P2	54,3	51,6	Não	Não	54,3	3	$L_{Ar}-L_{AeqR} \leq 3dB(A) \rightarrow$ CUMPRE
	P3	53,2	50,8	Não	Não	53,2	2	$L_{Ar}-L_{AeqR} \leq 3dB(A) \rightarrow$ CUMPRE

Quadro 8: Resultados relativos à verificação dos Valores Limite de Exposição.

Períodos	Locais	L_{AeqA} [dB(A)]	$L_{Aeq,LT(DW)}$ [dB(A)]	C_{met} , [dB(A)]	$L_{Aeq,LT}$ [dB(A)]
Diurno	P1	63,5	63,5	0,0	63,5
	P2	61,7	61,7	0,0	61,7
	P3	66,8	66,8	0,0	66,8
Entardecer	P1	57,6	57,6	0,0	57,6
	P2	59,5	59,5	0,0	59,5
	P3	66,6	66,6	0,0	66,6
Nocturno	P1	53,3	53,3	0,0	53,3
	P2	54,3	54,3	0,0	54,3
	P3	53,2	53,2	0,0	53,2
Classificação do Local - Não Classificado					
Resultados Finais					
Descritor	Locais	Ruído Ambiente [dB(A)]	Ruído Residual [dB(A)]	Conformidade com o D.L. 9/2007 (
L_{den} [dB(A)]	P1	63	61	≤ 63 dB(A) → Conforme	
	P2	63	62	≤ 63 dB(A) → Conforme	
	P3	67 ^(*)	67	≤ 63 dB(A) → Conforme	
L_n [dB(A)]	P1	53	50	≤ 53 dB(A) → Conforme	
	P2	54 ^(*)	52	≤ 53 dB(A) → Conforme	
	P3	53	51	≤ 53 dB(A) → Conforme	
<p>^(*) O ruído particular da actividade avaliada foi inferior aos respectivos limites - 63 dB(A) para o indicador L_{den} e 53 dB(A) para o indicador L_n - , apesar dos valores globais serem superiores a estes valores limite. Nestas condições, deve concluir-se pela conformidade da actividade.</p>					

ANEXO I

Fotografias e representação esquemática dos locais de medição.

LOCAL P1



LOCAL P2



LOCAL P3





ANEXO II

Datas e horários das medições

Locais	Amostra	Período Diurno			
		Ruído Ambiente		Ruído Residual	
		Data (dd/mm/aa)	Hora início (duração)	Data (dd/mm/aa)	Hora início (duração)
P1	A1	25/10/2010	11:02 (10min)	12/10/2010	16:49 (10min)
			11:24 (10min)		17:18 (10min)
			12:05 (10min)		17:31 (10min)
	A2	27/10/2010	15:45 (10min)	13/10/2010	15:46 (10min)
			16:02 (10min)		16:07 (10min)
			16:13 (10min)		16:29 (10min)
P2	A1	25/10/2010	13:00 (10min)	12/10/2010	17:06 (10min)
			13:16 (10min)		17:21 (10min)
			13:28 (10min)		17:38 (10min)
	A2	27/10/2010	14:56 (10min)	13/10/2010	15:00 (10min)
			15:19 (10min)		15:12 (10min)
			15:32 (10min)		15:24 (10min)
P3	A1	25/10/2010	12:29 (15min)	12/10/2010	11:09 (30min)
			12:45 (15min)		12:46 (30min)
			13:00 (15min)		16:05 (30min)
	A2	27/10/2010	13:15 (15min)	13/10/2010	17:56 (30min)
			16:42 (15min)		17:45 (15min)
			16:58 (15min)		18:02 (15min)
			---		18:21 (15min)

Locais	Amostra	Período Entardecer			
		Ruído Ambiente		Ruído Residual	
		Data (dd/mm/aa)	Hora início (duração)	Data (dd/mm/aa)	Hora início (duração)
P1	A1	25/10/2010	21:02 (10min)	12/10/2010	20:57 (10min)
			21:12 (10min)		21:10 (10min)
			21:33 (10min)		21:21 (10min)
	A2	27/10/2010	20:45 (10min)	13/10/2010	21:06 (10min)
			21:51 (10min)		21:17 (10min)
			22:02 (10min)		21:27 (10min)
P2	A1	25/10/2010	20:16 (10min)	12/10/2010	20:20 (10min)
			20:27 (10min)		20:31 (10min)
			20:47 (10min)		20:43 (10min)
	A2	27/10/2010	21:03 (10min)	13/10/2010	21:54 (10min)
			21:22 (10min)		22:07 (10min)
			21:33 (10min)		22:23 (10min)
P3	A1	25/10/2010	20:19 (15min)	12/10/2010	20:22 (14min)
			20:34 (14min)		20:37 (14min)
			20:48 (16min)		20:51 (14min)
	A2	27/10/2010	---	13/10/2010	---
			20:17 (15min)		22:04 (15min)
			20:36 (15min)		22:19 (15min)
			20:51 (15min)		22:35 (15min)

Locais	Amostra	Período Nocturno			
		Ruído Ambiente		Ruído Residual	
		Data (dd/mm/aa)	Hora início (duração)	Data (dd/mm/aa)	Hora início (duração)
P1	A1	25-26/10/2010	23:47 (10min)	12-13/10/2010	00:42 (10min)
			23:57 (10min)		01:02 (10min)
			00:11 (10min)		23:17 (10min)
	A2	27-28/10/2010	23:06 (10min)	13-14/10/2010	23:29 (10min)
			23:16 (10min)		23:43 (10min)
			23:27 (10min)		00:06 (10min)
P2	A1	25-26/10/2010	23:11 (10min)	12-13/10/2010	23:31 (10min)
			23:21 (10min)		23:41 (10min)
			23:32 (10min)		23:52 (10min)
	A2	27-28/10/2010	23:43 (20min)	13-14/10/2010	00:24 (10min)
			00:06 (20min)		00:36 (10min)
			00:43 (20min)		00:59 (10min)
P3	A1	25-26/10/2010	23:02 (15min)	12-13/10/2010	23:00 (15min)
			23:17 (15min)		23:15 (15min)
			23:32 (15min)		23:30 (10min)
	A2	27-28/10/2010	---	13-14/10/2010	---
			23:05 (15min)		23:00 (15min)
			23:21 (15min)		23:16 (15min)
			23:40 (15min)		23:32 (15min)

Amplitudes de condições meteorológicas prevalentes nas medições.

Períodos de medição		T (°C)		HR (%)		V.V. (m/s)	
Dia	Hora	Mín.	Max.	Mín.	Max.	Mín.	Max.
12-13/10/2010	11:00 - 18:15	21,0	27,7	52	70	0,2	1,4
	20:15 - 23:00	16,5	17,4	75	82	0,7	1,0
	23:00 - 01:45	14,2	17,2	87	96	0,0	1,2
13-14/10/2010	15:00 - 18:45	19,5	23,5	53	69	0,8	3,0
	21:00 - 22:45	16,5	19,6	79	82	0,0	0,6
	23:00 - 01:15	14,3	17,0	83	92	0,0	1,6
25-26/10/2010	11:00 - 13:45	19,6	24,8	67	71	0,4	1,6
	20:15 - 21:45	16,7	18,8	74	81	0,0	0,4
	23:00 - 00:45	15,1	17,2	43	79	0,0	1,5
27-28/10/2010	14:45 - 17:45	17,6	19,6	53	71	1,2	2,5
	20:15 - 22:15	14,9	18,4	74	85	0,0	0,7
	23:00 - 01:00	13,2	15,8	78	88	0,0	1,0

Observação: T - temperatura; V.V. - velocidade do vento; HR - humidade relativa.