

AQUANENA
Empresa Municipal de Águas e
Saneamento de Alcanena, EM, SA.

Praça 8 de Maio
2380-037 ALCANENA
(Unidade de Aterro de lamas)

RELATÓRIO DE ENSAIO

Avaliação de Ruído Ambiental –
Níveis de Pressão Sonora

Critério de Incomodidade

Avaliação acústica de acordo com o disposto no DL 9/2007 de 17 de Janeiro
e de acordo com as Normas NP ISO 1996 – Partes 1 e 2 (2019)

Data: 23 de Junho de 2020

Relatório de Ensaio nº: 2020/03548

Código cliente: 4202

N.º amostra: 2003152

Laboratório

Título: Ruído ambiente – Medição dos níveis de pressão sonora – Critério de Incomodidade
Requerente: AQUANENA, EM, SA. (Unidade de Aterro de Lamas – Alcanena).
Responsável execução ensaio: Joaquim Gaião

Lab: NUAR

Data: 23/junho/2020

ÍNDICE REMISSIVO

1.	IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DO ENSAIO	3
1.1	INTRODUÇÃO.....	3
1.2	OBJETIVO DO ENSAIO.....	4
1.3	DADOS GERAIS IDENTIFICADORES DO ENSAIO	4
1.4	METODOLOGIA.....	5
1.5	EQUIPAMENTOS UTILIZADOS	6
1.6	PROGRAMAS INFORMÁTICOS UTILIZADOS.....	7
1.7	CONDIÇÕES DE MEDIÇÃO	7
1.8	CONDIÇÕES DE MEDIDA.....	9
2.	RESULTADOS DO ENSAIO	10
2.1.	IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DAS MEDIÇÕES.....	10
2.2.	RESUMO DOS RESULTADOS OBTIDOS.....	11
2.3.	ANÁLISE EM FREQUÊNCIA E CORRECÇÕES K1 E K2	12
3.	ANÁLISE DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES.....	14
3.1.	AVALIAÇÃO DO CRITÉRIO DE INCOMODIDADE	15
3.2.	ANÁLISE DO CRITÉRIO DE INCOMODIDADE.....	15
3.3.	CONCLUSÕES	15

Laboratório

Título: Ruído ambiente – Medição dos níveis de pressão sonora – Critério de Incomodidade
Requerente: AQUANENA, EM, SA. (Unidade de Aterro de Lamas – Alcanena).
Responsável execução ensaio: Joaquim Gaião

Lab: NUAR

Data: 23/junho/2020

ANEXO 1: MAPAS, ESQUEMAS E DOCUMENTOS

ANEXO 2: FOTOGRAFIAS DE IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS ANALISADOS

ANEXO 3: AMPLITUDE DE CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS PREVALECENTES

ANEXO 4: BOLETINS E CERTIFICADOS DA INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA

ANEXO 5: (INFORMATIVO) RESUMO DA METODOLOGIA E CONTEXTO LEGISLATIVO

1. DEFINIÇÕES

2. PROCEDIMENTOS DE MEDIDA E CÁLCULO

2.1. Verificação prévia e final

2.2. Medições

2.3. Cálculos

3. CONTEXTO LEGISLATIVO – DECRETO-LEI 9/2007, DE 17 DE JANEIRO

Artigo 11.º - Valores limite de exposição

Artigo 13.º - Actividades ruidosas permanentes

Título: Ruído ambiente – Medição dos níveis de pressão sonora – Critério de Incomodidade
Requerente: AQUANENA, EM, SA. (Unidade de Aterro de Lamas – Alcanena).
Responsável execução ensaio: Joaquim Gaião

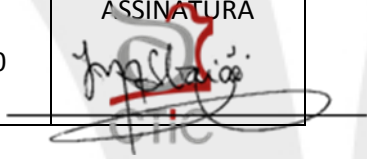
Lab: NUAR

Data: 23/junho/2020

1. IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DO ENSAIO

1.1 INTRODUÇÃO

DADOS GERAIS	
REQUERENTE	AQUANENA Empresa Municipal de Águas e Saneamento de Alcanena, EM, SA. Praça 8 de Maio - 2380-037 ALCANENA
ENTIDADE AVALIADA/ LOCAL DE ESTUDO	Aquanena – Unidade de Aterro de Lamas / Junto ao ponto sensível mais próximo considerado
REF.ª DA PROPOSTA	RA 20001
PLANO AMOSTRAGEM	PA 20001
OBJETIVO DO ENSAIO	Medição do ruído ambiente decorrente do funcionamento da unidade de aterro de lamas, Alcanena, junto ao recetor mais próximo e potencialmente mais afetado pelo ruído da fonte em avaliação, para determinação de níveis de pressão sonora para avaliação e análise do requisito legal aplicável ao critério de incomodidade.
ESPECIFICAÇÕES DO ENSAIO	
LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	Os resultados são avaliados à luz do RGR – Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo D.L. 9/2007 de 17 de janeiro. No âmbito desta avaliação, do RGR é aplicável a alínea b) do número 1 do artigo 13º, dado ser a atividade que se encontra em avaliação.
NORMALIZAÇÃO E DOCUMENTAÇÃO DE REFERÊNCIA	NP ISO 1996-1 (2019) e NP ISO 1996-2 (2019) Guia prático para medições de ruído ambiente – no contexto do RGR tendo em conta a NP ISO 1996, APA, Outubro 2011
ENSAIO	Períodos de Referência: Diurno (PD)
	Datas de Medição: 01 e 04 de junho de 2020
	Execução técnica: Joaquim Gaião, Eng.º
	Função: Responsável NUAR

APROVAÇÃO Joaquim Gaião, Eng.º	FUNÇÃO Responsável NUAR	DATA 23.06.2020	ASSINATURA 
-----------------------------------	----------------------------	--------------------	---

Título: Ruído ambiente – Medição dos níveis de pressão sonora – Critério de Incomodidade
Requerente: AQUANENA, EM, SA. (Unidade de Aterro de Lamas – Alcanena).
Responsável execução ensaio: Joaquim Gaião

Lab: NUAR

Data: 23/junho/2020

1.2 OBJETIVO DO ENSAIO

Este ensaio visa realizar a determinação dos níveis de pressão sonora na proximidade do ponto sensível mais próximo considerado na envolvente da unidade de aterro de lamas, pertencente a Aquanena, EM, SA, sitas em Casal Penhores, Alcanena, em conformidade com as normas NP ISO 1996 Partes 1 e 2 (2019) e o Regulamento Geral do Ruído (D.L. 9/2007 de 17 de Janeiro); os resultados são avaliados mediante a análise do cumprimento do critério de incomodidade – período diurno, e do cumprimento dos Valores Limite, à luz do RGR – Regulamento Geral do Ruído aprovado pelo D.L. 9/2007 de 17 de janeiro.

Do RGR é aplicável a alínea b) do número 1 do artigo 13º, dado ser a atividade que se encontra em avaliação.

Os vários ensaios realizados e respetivas localizações encontram-se enumerados no ponto seguinte.

Para o efeito foi considerado um ponto de medição, identificado no presente relatório, junto ao ponto sensível mais próximo considerado (edifício com uso habitacional), durante a ocorrência da atividade em análise (ruído ambiente) e na ausência da mesma (ruído residual).

Esta metodologia será adiante apresentada de forma resumida.

NOTA: Os resultados de ensaio referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

1.3 DADOS GERAIS IDENTIFICADORES DO ENSAIO

Requerente:	AQUANENA Empresa Municipal de Águas e Saneamento de Alcanena, E.M, S.A.
Endereço:	Praça 8 de Maio 2380-037 ALCANENA
Estabelecimento/instalação:	Aterro de lamas / Casal Penhores
Local de realização dos ensaios:	São Pedro – Alcanena
Local das medições:	Junto a ponto sensível mais próximo considerado, habitação, Rua do Sobrepenedo, nº de polícia 173, São Pedro, Alcanena, situado a Noroeste a cerca de 500m de distância.
Data(s) dos ensaios:	2020.06.01 e 2020.06.04
Intervalos de referência analisados:	Diurno: 07h00 - 20h00

Título: Ruído ambiente – Medição dos níveis de pressão sonora – Critério de Incomodidade
Requerente: AQUANENA, EM, SA. (Unidade de Aterro de Lamas – Alcanena).
Responsável execução ensaio: Joaquim Gaião

Lab: NUAR

Data: 23/junho/2020

De referir que a unidade de aterro, que funciona no horário das 08:00h às 17:00h e de 2ªfeira a 6ªfeira, se encontra instalada numa zona praticamente isolada e ainda não classificada em termos de ruído no PDM pelo Município de Alcanena, nos limites da povoação de Alcanena, cujo centro se encontra a Norte-Noroeste a cerca de 1200m; não existem habitações próximas dentro de um raio de 250m das instalações, existindo a Oeste a cerca de 200m as instalações da ETAR municipal de Alcanena e unidades industriais numa área relativamente próxima.

A parte Norte da instalação do aterro de lamas encontra-se parcialmente limitada por uma nova célula ainda vazia e por terrenos agrícolas e mais adiante, a cerca de 650m, pela zona limítrofe da localidade de Alcanena.

A parte Oeste da instalação encontra-se limitada pela ETAR municipal de Alcanena, a cerca de 200m, e por diversas estradas alcatroadas que servem de acesso à ETAR e ao aterro, e mais adiante a cerca de 400m, pela EM 515 que une as povoações de Alcanena e Louriceira e na qual o tráfego rodoviário é ligeiro.

A parte Este da instalação encontra-se limitada por prédios rústicos (terrenos agrícolas).

A parte Sul da instalação do aterro de lamas encontra-se limitada pela célula dos resíduos sólidos industriais e mais adiante por prédios rústicos (terrenos agrícolas).

1.4 METODOLOGIA

As medições e cálculos foram realizados de acordo com a metodologia descrita nos Procedimentos internos do CTIC PE14001 e PP14007, baseado nas Normas Portuguesas NP ISO 1996 Partes 1 e 2 (2019).

“PE”, “PP” indicam método interno do laboratório.

A edição e/ou ano dos métodos de ensaio (normas, procedimentos de ensaio ou procedimentos operativos) encontram-se referidos na lista de ensaios sob acreditação flexível intermédia, LAF 001/5 de 28/10/2019.

Foram ainda levadas em conta as metodologias e limites estipulados nas normas jurídicas aplicáveis, nomeadamente o Regulamento Geral do Ruído (D.L. 9/2007 de 17 de Janeiro) e Guia prático para medições de ruído ambiente, da APA, de Outubro 2011.

A Regra de decisão aplicada, de acordo com o Guia prático para medições de ruído ambiente da APA, de Outubro 2011, para a análise da conformidade, não considera o valor de incerteza associada ao cálculo do resultado.

Foram realizadas medições num ponto, junto ao recetor sensível mais próximo considerado; este trata-se de uma habitação, situada Noroeste a cerca de 500m de distância, na “Rua do Sobrepenedo”, conforme indicado nos mapas e esquemas incluídos no Anexo 1 deste relatório.

Título: Ruído ambiente – Medição dos níveis de pressão sonora – Critério de Incomodidade
Requerente: AQUANENA, EM, SA. (Unidade de Aterro de Lamas – Alcanena).
Responsável execução ensaio: Joaquim Gaião

Lab: NUAR

Data: 23/junho/2020

Foi considerado este recetor sensível, dada a orientação e localização da fonte de ruído em análise, a sua própria localização e proximidade, topografia entre a fonte e recetor e a orientação predominante dos ventos nesta zona.

As medições foram levadas a cabo durante a ocorrência da atividade em análise (ruído ambiente) e na ausência da mesma (ruído residual), apenas no período de referência diurno, dado o horário de laboração da instalação em análise.

O Laboratório do Centro Tecnológico das Indústrias do Couro está acreditado pelo IPAC, com o número de certificado L0185-1, para a realização dos ensaios:

Nº	Produto	Ensaio	Método de Ensaio	Categoria
ACÚSTICA E VIBRAÇÕES <i>ACOUSTICS AND VIBRATIONS</i>				
1	Ruído Ambiente	Medição dos níveis de pressão sonora. Determinação do nível sonoro médio de longa duração	NP ISO 1996-1 NP ISO 1996-2 PE 14003 PP 14010	1
2	Ruído Ambiente	Medição dos níveis de pressão sonora. Critério de incomodidade	NP ISO 1996-1 NP ISO 1996-2 Anexo I do Decreto-Lei 9/2007 PE 14001 PP 14007	1
3	Ruído laboral	Avaliação da exposição ao ruído durante o trabalho	Decreto-Lei nº 182/2006 PE 14002 PP14002	1

1.5 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

- ❖ Sonómetro analisador modular de precisão marca Brüel & Kjær, modelo 2260, n.º de série 2124508, classe de precisão 1, com medição simultânea em Slow, fast e impulse; em dB e dB(A); análise de frequência (1/3 oitava); análise estatística.

Data da última verificação metrológica: 2019-08-14

Entidade verificadora: ISQ - Instituto de Soldadura e Qualidade

Boletim de verificação nº 245.70/19.406567

Título: Ruído ambiente – Medição dos níveis de pressão sonora – Critério de Incomodidade
Requerente: AQUANENA, EM, SA. (Unidade de Aterro de Lamas – Alcanena).
Responsável execução ensaio: Joaquim Gaião

Lab: NUAR

Data: 23/junho/2020

Data da última calibração: 2018-08-08 e 2018-09-20

Entidade calibradora: ISQ - Instituto de Soldadura e Qualidade

Certificado de calibração nº CACV914/18 e CACV1111/18

- ❖ Microfone marca Brüel & Kjær, modelo 4189, n.º de série 2117467.
- ❖ Regulador sonoro marca Brüel & Kjær, modelo 4231, n.º de série 2147213, classe de precisão 1.

Data da última calibração: 2019-08-14

Entidade calibradora: ISQ - Instituto de Soldadura e Qualidade

Certificado de calibração nº CACV997/19

- ❖ Medidor de bolso de condições ambientais marca Kestrel, modelo 4500 NV, n.º de série 561038.

Datas das últimas calibrações: 2019-08-12; 2018-08-06

Entidades calibradoras: Aerometrologie; ISQ - Instituto de Soldadura e Qualidade

Certificados de calibração nº A19-62482; CHUM2337/18

1.6 PROGRAMAS INFORMÁTICOS UTILIZADOS

Software Noise Explorer Type 7815, da Brüel & Kjær, versão 3.0, para aquisição e transferência dos dados acústicos recolhidos para PC.

Microsoft Excel, para tratamento dos dados importados e realização dos cálculos necessários.

1.7 CONDIÇÕES DE MEDIÇÃO

- ❖ Funcionamento da fonte: Instalações de aterro de lamas. Laboração com horário das 08:00h e as 17:00h e de 2ª feira a 6ª feira. Laboração da unidade considerada normal. Altura da fonte: 1,0 m

Percetível ruído proveniente do funcionamento de máquinas diversas, com principal destaque para aquele proveniente do funcionamento de equipamentos diversos das instalações de ETAR contíguas à fonte. Além destas fontes sonoras é também perceptível algum ruído proveniente de tráfego rodoviário distante, de sons da natureza e de atividade humana.

Durante as medições a totalidade da instalação encontrava-se em funcionamento, tendo as medições sido realizadas em regime de funcionamento considerado normal.

Título: Ruído ambiente – Medição dos níveis de pressão sonora – Critério de Incomodidade
Requerente: AQUANENA, EM, SA. (Unidade de Aterro de Lamas – Alcanena).
Responsável execução ensaio: Joaquim Gaião

Lab: NUAR

Data: 23/junho/2020

❖ Tipo de solo e terreno entre Fonte e Recetor

O solo no ponto de medição considerou-se poroso; dada a localização do recetor relativamente à instalação industrial, considera-se terreno plano, sem obstáculos;

❖ Verificação da equação (2) da NP ISO 1996-2 para os pontos sensíveis considerados

Ponto 1 (P1): $h_s=1,0m$, $h_r=4,0m$ e $r=500m$, presença de solo poroso $\Rightarrow$ Não Verifica

❖ Condições meteorológicas

Atendendo a $h_s=1,0m$, $h_r=4,0m$ e $r=500m$, e à presença de solo poroso, não se verifica a equação (2) da NP ISO 1996-2 no caso em avaliação, pelo que considera-se que o ponto recetor está sujeito à influência das condições meteorológicas.

Estas foram monitorizadas e para todos os casos considerou-se que as condições atmosféricas presentes nas datas e horas de medições permitiram uma janela meteorológica favorável à realização de medições no exterior; estas são apresentadas de forma resumida no Anexo 3 deste documento.

A nebulosidade do céu nos dias de medições alternou entre o pouco nublado e o muito nublado.

❖ Condições de medição

- Local de medição/localização do microfone: Dada a localização da instalação e a sua envolvente, bem como a tipologia do terreno, considerou-se como ponto sensível mais crítico, a habitação mais próxima, situada a cerca de 500m a Noroeste da instalação, ponto designado por P1.

As medições foram levadas a cabo no exterior, no espaço próximo da habitação e que intermeia entre esta e a instalação em análise, num ponto de amostragem, a 4,0m de altura, afastado 3,5m de paredes ou outras estruturas refletoras.

- No anexo I apresenta-se uma representação esquemática do local de monitorização. No anexo II apresentam-se fotografias do ponto sensível considerado.

❖ Intervalos de tempo de medição

- Ruído ambiente: foram realizadas três medições de cerca de 15 a 20 minutos, no período de laboração da unidade (diurno) e em dois dias distintos, num total de 6 medições por cada período/ponto avaliado.
- Ruído residual: foram realizadas três medições de cerca de 15 a 20 minutos, no período de laboração da unidade (diurno) e em dois dias distintos, num total de 6 medições por cada período/ponto avaliado.

Laboratório

Título: Ruído ambiente – Medição dos níveis de pressão sonora – Critério de Incomodidade
Requerente: AQUANENA, EM, SA. (Unidade de Aterro de Lamas – Alcanena).
Responsável execução ensaio: Joaquim Gaião

Lab: NUAR

Data: 23/junho/2020

❖ Medições

- O nível sonoro contínuo equivalente de ruído ambiente e de ruído residual no exterior foram medidos no espectro de um terço de oitava, entre 50 Hz e 10000 Hz, para verificação da existência de componentes tonais.
- Para verificação da existência de componentes impulsivas, foi utilizada no sonómetro a opção $L_{Aim}-L_{Aeq}$.
- Na totalidade das amostras tanto de ruído ambiente como de ruído residual, recolhidas no decurso dos diferentes dias de semana, não foram detetadas componentes impulsivas.

1.8 CONDIÇÕES DE MEDIDA

Tipo de ruído	Data(s)	Hora(s) de início da medição	Hora(s) de fim da medição	Período(s) de referência	Condições Meteorológicas (Valor Médio)
Ambiente	01-06-2020	15:14	16:26	diurno	Nebulosidade >4/8; $V_{vento} = 1,5$ m/s; $T = 28,4$ °C; HR = 52,6%; Direcção vento (fonte /receptor) = 60°
	04-06-2020	14:03	15:10		Nebulosidade >4/8; $V_{vento} = 2,2$ m/s; $T = 28,8$ °C; HR = 55,8%; Direcção vento (fonte /receptor) = 60°
Residual	01-06-2020	17:17	18:10	diurno	Nebulosidade >4/8; $V_{vento} = 2,1$ m/s; $T = 27,4$ °C; HR = 56,9%; Direcção vento (fonte /receptor) = 60°
	04-06-2020	17:10	18:05		Nebulosidade >4/8; $V_{vento} = 1,8$ m/s; $T = 26,8$ °C; HR = 63,8%; Direcção vento (fonte /receptor) = 60°

Nota – Os dados apresentados, de acordo com a norma NP ISO 1996-2, permitem concluir que a janela atmosférica é considerada favorável.

Título: Ruído ambiente – Medição dos níveis de pressão sonora – Critério de Incomodidade
Requerente: AQUANENA, EM, SA. (Unidade de Aterro de Lamas – Alcanena).
Responsável execução ensaio: Joaquim Gaião

Lab: NUAR

Data: 23/junho/2020

2. RESULTADOS DO ENSAIO

2.1. IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DAS MEDIÇÕES

Quadro 1 – Ruído Ambiente

Data	Ponto	Período(s) de referência	Hora início	Duração (h:min)	L _{Aeq} Fast, [dB(A)]	L _{Aeq} Impl, [dB(A)]	Nº veíc./ Medição	Tráfego %VP	Vento orientação	Direção Fonte-Recetor
01-06-2020	P1	d	15:14	00:20	44,8	46,6	-	-	NE	SSE/NNO
01-06-2020	P1	d	15:45	00:20	45,3	47,4	-	-	NE	SSE/NNO
01-06-2020	P1	d	16:06	00:20	42,7	43,8	-	-	NE	SSE/NNO
04-06-2020	P1	d	14:03	00:20	44,2	46,7	-	-	NE	SSE/NNO
04-06-2020	P1	d	14:26	00:20	42,0	44,3	-	-	NE	SSE/NNO
04-06-2020	P1	d	14:50	00:20	45,2	49,7	-	-	NE	SSE/NNO

Quadro 2 – Ruído Residual

Data	Ponto	Período(s) de referência	Hora início	Duração (h:min)	L _{Aeq} Fast, [dB(A)]	L _{Aeq} Impl, [dB(A)]	Nº veíc./ Medição	Tráfego %VP	Vento orientação	Direção Fonte-Recetor
01-06-2020	P1	d	17:17	00:15	42,7	47,0	-	-	NE	SSE/NNO
01-06-2020	P1	d	17:35	00:15	42,0	45,6	-	-	NE	SSE/NNO
01-06-2020	P1	d	17:50	00:20	42,2	45,7	-	-	NE	SSE/NNO
04-06-2020	P1	d	17:10	00:15	41,5	44,3	-	-	NE	SSE/NNO
04-06-2020	P1	d	17:31	00:15	42,7	46,9	-	-	NE	SSE/NNO
04-06-2020	P1	d	17:50	00:15	41,5	43,9	-	-	NE	SSE/NNO

Laboratório

Título: Ruído ambiente – Medição dos níveis de pressão sonora – Critério de Incomodidade
Requerente: AQUANENA, EM, SA. (Unidade de Aterro de Lamas – Alcanena).
Responsável execução ensaio: Joaquim Gaião

Lab: NUAR

Data: 23/junho/2020

Quadro 3 – Descrição qualitativa do ruído prevalecente – *período diurno*.

Local	Tipo de Ruído	Ruídos audíveis, Observações
P1	A	Laboração da instalação considerada normal; No ponto recetor era audível ruído resultante da atividade da instalação em análise, de instalações coexistentes, de tráfego rodoviário distante, de sons da natureza e de atividade humana.
P1	R	No ponto recetor era audível ruído resultante da atividade de instalações coexistentes, de tráfego rodoviário distante, de sons da natureza e de atividade humana.

Pn – Ponto nº X; A – Ruído Ambiente; R – Ruído Residual.

2.2. RESUMO DOS RESULTADOS OBTIDOS

Quadro 4 – Resumo dos resultados obtidos.

Período	Tipo de Ruído	Ponto	$L_{Aeq, Ai}$ [dB(A)]		$L_{Aeq, LT (DW)}$ [dB(A)]
			Amostra 1	Amostra2	
DIURNO Semana	A	1	43,8	44,2	44,0
			45,3	42,0	
			42,7	45,2	
	R	1	42,7	41,5	42,1
			42,0	42,7	
			42,2	41,5	

Laboratório

Título: Ruído ambiente – Medição dos níveis de pressão sonora – Critério de Incomodidade
Requerente: AQUANENA, EM, SA. (Unidade de Aterro de Lamas – Alcanena).
Responsável execução ensaio: Joaquim Gaião

Lab: NUAR

Data: 23/junho/2020

2.3. ANÁLISE EM FREQUÊNCIA E CORRECÇÕES K1 E K2

Ponto1 S Ruído: Ad	Dia1 med. 1		Dia1 med. 2		Dia1 med. 3		Dia2 med. 1		Dia2 med. 2		Dia2 med. 3	
Memórias	DON1 1		DON1 2		DON1 3		DON2 1		DON2 2		DON2 3	
LAeq Fast	43,8		45,3		42,7		44,2		42,0		45,2	
LAeq Impulsive	46,3		47,4		43,8		46,7		44,3		49,7	
Comp. Impuls.	Não		Não		Não		Não		Não		Não	
50 Hz	17,5		18,6		15,7		12,0		9,5		13,6	
63 Hz	20,7	0	23,5	0	19,5	0	18,1	0	13,1	0	18,3	0
80 Hz	23,9	0	27,1	0	16,0	0	15,4	0	12,1	0	17,6	0
100 Hz	18,9	0	29,9	0	17,0	0	17,2	0	15,8	0	21,0	0
125 Hz	21,9	0	31,6	0	17,4	0	19,4	0	15,4	0	19,9	0
160 Hz	24,9	0	33,9	0	20,0	0	19,9	0	16,7	0	24,3	0
200 Hz	24,3	0	34,8	0	22,5	0	20,6	0	18,3	0	24,5	0
250 Hz	26,7	0	33,2	0	21,9	0	23,9	0	19,9	0	26,8	0
315 Hz	30,3	0	33,2	0	28,6	0	29,5	0	25,9	0	30,0	0
400 Hz	30,6	0	32,6	0	27,5	0	32,4	0	28,0	0	34,2	0
500 Hz	32,4	0	32,4	0	32,6	0	32,1	0	32,0	0	37,3	0
630 Hz	36,9	0	37,2	0	35,2	0	34,9	0	30,8	0	34,8	0
800 Hz	34,2	0	34,5	0	36,4	0	33,6	0	32,2	0	34,3	0
1000 Hz	34,3	0	34,9	0	34,5	0	32,1	0	31,4	0	34,2	0
1250 Hz	33,5	0	33,4	0	33,6	0	31,2	0	30,4	0	34,7	0
1600 Hz	31,3	0	30,4	0	29,7	0	30,8	0	29,9	0	35,4	0
2000 Hz	30,3	0	29,0	0	26,5	0	28,6	0	29,0	0	33,8	0
2500 Hz	29,2	0	25,8	0	23,1	0	30,5	0	27,4	0	30,4	0
3150 Hz	29,3	0	25,7	0	23,0	0	36,4	0	28,6	0	29,0	0
4000 Hz	27,3	0	24,6	0	21,9	0	34,3	0	29,0	0	28,3	0
5000 Hz	26,4	0	23,8	0	20,5	0	31,5	0	31,0	0	28,0	0
6300 Hz	28,1	0	26,3	0	18,1	0	28,6	0	30,6	0	27,4	0
8000 Hz	23,6	0	23,0	0	13,3	0	23,1	0	25,6	0	23,9	0
10000 Hz	16,2		13,4		9,5		27,8		29,3		28,2	
Ntons		0		0		0		0		0		0

Laboratório

Título: Ruído ambiente – Medição dos níveis de pressão sonora – Critério de Incomodidade
Requerente: AQUANENA, EM, SA. (Unidade de Aterro de Lamas – Alcanena).
Responsável execução ensaio: Joaquim Gaião

Lab: NUAR

Data: 23/junho/2020

Ponto1 S Ruído: Rd	Dia1 med. 1		Dia1 med. 2		Dia1 med. 3		Dia2 med. 1		Dia2 med. 2		Dia2 med. 3	
Memórias	DOFF1 1		DOFF1 2		DOFF1 3		DOFF2 1		DOFF2 2		DOFF2 3	
LAeq Fast	42,7		42,0		42,2		41,5		42,7		41,5	
LAeq Impulsive	47,0		45,6		45,7		44,3		46,9		43,9	
Comp. Impuls.	Não		Não		Não		Não		Não		Não	
50 Hz	9,5		10,9		9,5		12,0		11,3		9,5	
63 Hz	12,5	0	14,2	0	12,4	0	14,2	0	15,0	0	9,5	0
80 Hz	15,7	0	16,2	0	13,7	0	16,5	0	15,5	0	11,3	0
100 Hz	17,6	0	18,5	0	17,4	0	19,7	0	18,2	0	15,1	0
125 Hz	18,5	0	16,6	0	18,3	0	20,8	0	20,3	0	16,2	0
160 Hz	18,7	0	17,0	0	18,9	0	21,9	0	24,0	1	15,9	1
200 Hz	20,6	0	18,4	0	19,1	0	22,6	0	20,3	0	16,2	0
250 Hz	24,0	0	20,0	0	20,5	0	24,1	0	22,1	0	19,6	0
315 Hz	28,5	0	24,1	0	25,8	0	28,6	0	25,1	0	27,1	0
400 Hz	30,0	0	25,5	0	25,8	0	29,2	0	26,3	0	27,0	0
500 Hz	32,7	0	31,6	0	29,9	0	30,3	0	27,6	0	29,3	0
630 Hz	33,5	0	31,2	0	31,8	0	29,7	0	27,6	0	30,7	0
800 Hz	32,4	0	31,3	0	31,7	0	30,2	0	28,5	0	32,1	0
1000 HZ	31,5	0	30,7	0	30,9	0	30,4	0	28,5	0	31,9	0
1250 Hz	30,5	0	29,2	0	30,5	0	30,2	0	26,8	0	29,7	0
1600 Hz	30,3	0	28,4	0	30,3	0	29,3	0	26,4	0	29,0	0
2000 Hz	29,4	0	28,1	0	28,8	0	28,1	0	28,6	0	28,1	0
2500 Hz	28,1	0	28,6	0	28,7	0	27,1	0	33,6	0	28,7	0
3150 Hz	29,4	0	34,4	0	33,5	0	29,5	0	35,8	0	31,8	0
4000 Hz	29,2	0	32,1	0	32,1	0	32,4	0	32,3	0	30,4	0
5000 Hz	31,1	0	29,4	0	27,7	0	29,3	0	27,9	0	26,5	0
6300 Hz	31,0	0	28,5	0	27,1	0	26,8	0	29,8	0	25,6	0
8000 Hz	25,9	0	22,8	0	23,2	0	22,8	0	29,2	0	23,7	0
10000 Hz	26,5		25,4		28,4		23,3		33,9		28,7	
Ntons		0		0		0		0		0		0

Ponto nº X S: Semana; Ponto nº X FS: Fim-de-semana; Ruído: Ad – Ambiente diurno; Ae – Ambiente entardecer;
An – Ambiente noturno; Rd – Residual diurno; Re – Residual entardecer; Rn – Residual noturno.

Laboratório

Título: Ruído ambiente – Medição dos níveis de pressão sonora – Critério de Incomodidade
Requerente: AQUANENA, EM, SA. (Unidade de Aterro de Lamas – Alcanena).
Responsável execução ensaio: Joaquim Gaião

Lab: NUAR

Data: 23/junho/2020

3. ANÁLISE DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES

RGR – Regulamento Geral do Ruído – aprovado pelo D.L. 9/2007 de 17 de janeiro de 2007 - diploma legal onde se encontram definidas as imposições aplicáveis à avaliação acústica, que são:

A instalação e exercício de atividades ruidosas permanentes em zonas mistas, nas envolventes em zonas classificadas como mistas, ou na envolvente de zonas sensíveis ou mistas na proximidade de recetores sensíveis isolados estão sujeitos aos seguintes limites:

Nível sonoro médio de longa duração (critério de exposição)

nº 1 a) do artigo 13º que remete para o nº 1 do artigo 11º	Níveis sonoros de longa duração Valores máximos admissíveis	
	L _{den} - 24 horas	L _n - noturno
Zonas sensíveis	≤ 55 dB(A)	≤ 45 dB(A)
Zonas mistas	≤ 65 dB(A)	≤ 55 dB(A)
Zonas não classificadas ou recetores isolados	≤ 63 dB(A)	≤ 53 dB(A)

Critério da Incomodidade sonora

nº 1 b) do artigo 13º

	LAeq ra – LAeq rr Valores reportados a 1 mês			O D é um fator dependente da duração do ruído em estudo no período de referência (anexo I do D.L.)
	Diurno 07H00 – 20H00	Entardecer 20H00 – 23H00	Noturno 23H00 – 07H00	
Diferença entre o valor de LAeq ra (ruído ambiente) medido durante a laboração da empresa e o valor de LAeq rr (ruído residual), medido no mesmo período mas com a empresa parada	≤ 5 dB(A) + D	≤ 4 dB(A) + D	≤ 3 dB(A) + D	

Resumo de imposições legais aplicáveis segundo o RGR

Nota: as zonas mistas ou sensíveis serão definidas em função do uso para o qual o local se encontra vocacionado, o qual deverá estar definido ou ser previsto em instrumentos de planeamento territorial.

Título: Ruído ambiente – Medição dos níveis de pressão sonora – Critério de Incomodidade
Requerente: AQUANENA, EM, SA. (Unidade de Aterro de Lamas – Alcanena).
Responsável execução ensaio: Joaquim Gaião

Lab: NUAR

Data: 23/junho/2020

3.1. AVALIAÇÃO DO CRITÉRIO DE INCOMODIDADE

Período de referência Diurno (D.L. 9/2007, de 17 de Janeiro): 13 horas, das 07:00h às 20:00h

Ponto	Valores medidos [dB(A)]				Valores calculados no período de Referência [dB(A)]			
	Ruído Ambiente		Ruído Residual		Nível de Avaliação			
	$L_{Aeq} (f)$	$L_{Aeq} (i)$	$L_{Aeq} (f)$	$L_{Aeq} (i)$	K1	K2	L_{Ar}	$L_{Ar} - L_{Aeq,T} (RR)$
P1	44,0	46,8	42,1	45,7	0	0	44,0	1,9

Não foram detetadas componentes tonais nem componentes impulsivas, pelo que $K1 = K2 = 0$

3.2. ANÁLISE DO CRITÉRIO DE INCOMODIDADE

De acordo com o nº 1 b) do artigo 13º:

Período de referência Diurno (D.L. 9/2007, de 17 de Janeiro): 13 horas, das 07:00h às 20:00h

Para aplicação do critério de incomodidade verifica-se que a unidade funciona durante 9h/13h=69,2% do período de referência, logo, $D=1$. A atividade deve, então, cumprir a condição: $L_{Ar} - L_{Aeq,T} (RR) \leq 5 + D$ dB(A).

Ponto	$L_{Ar} - L_{Aeq,rr}$ (Período diurno) [dB(A)]			
	Valor calculado	Valor limite	Te [h]	Análise do Critério de Incomodidade do D.L. 09/2007
P1	2	6	9,0	CUMPRE

3.3. CONCLUSÕES

Da análise objetiva dos resultados obtidos, para os níveis de ruído observados e tendo em conta a metodologia e pressupostos descritos no presente relatório, conclui-se:

a) Critério de incomodidade (alínea b) do nº 1 do artigo 13º RGR

O funcionamento da atividade **CUMPRE** o critério de incomodidade definido no Regulamento Geral do Ruído - alínea b), nº 1 do Art.º 13º do Decreto Lei 9/2007, uma vez o valor obtido para a diferença entre o nível de avaliação e o nível sonoro do ruído residual durante o período de funcionamento da atividade DIURNO, é inferior ao valor limite de $5 + D$, $D=1$ dB(A).

Nota: estes resultados são válidos para o funcionamento da fonte em causa nas condições atuais, reproduzidas no ensaio agora descrito, as quais correspondem, segundo informação dos responsáveis, ao modo habitual de funcionamento, pelo que os resultados poderão variar se as medições forem realizadas sob diferentes condições.

Alcanena, 23 de junho de 2020



Joaquim Manuel Gaião
O Responsável NUAR

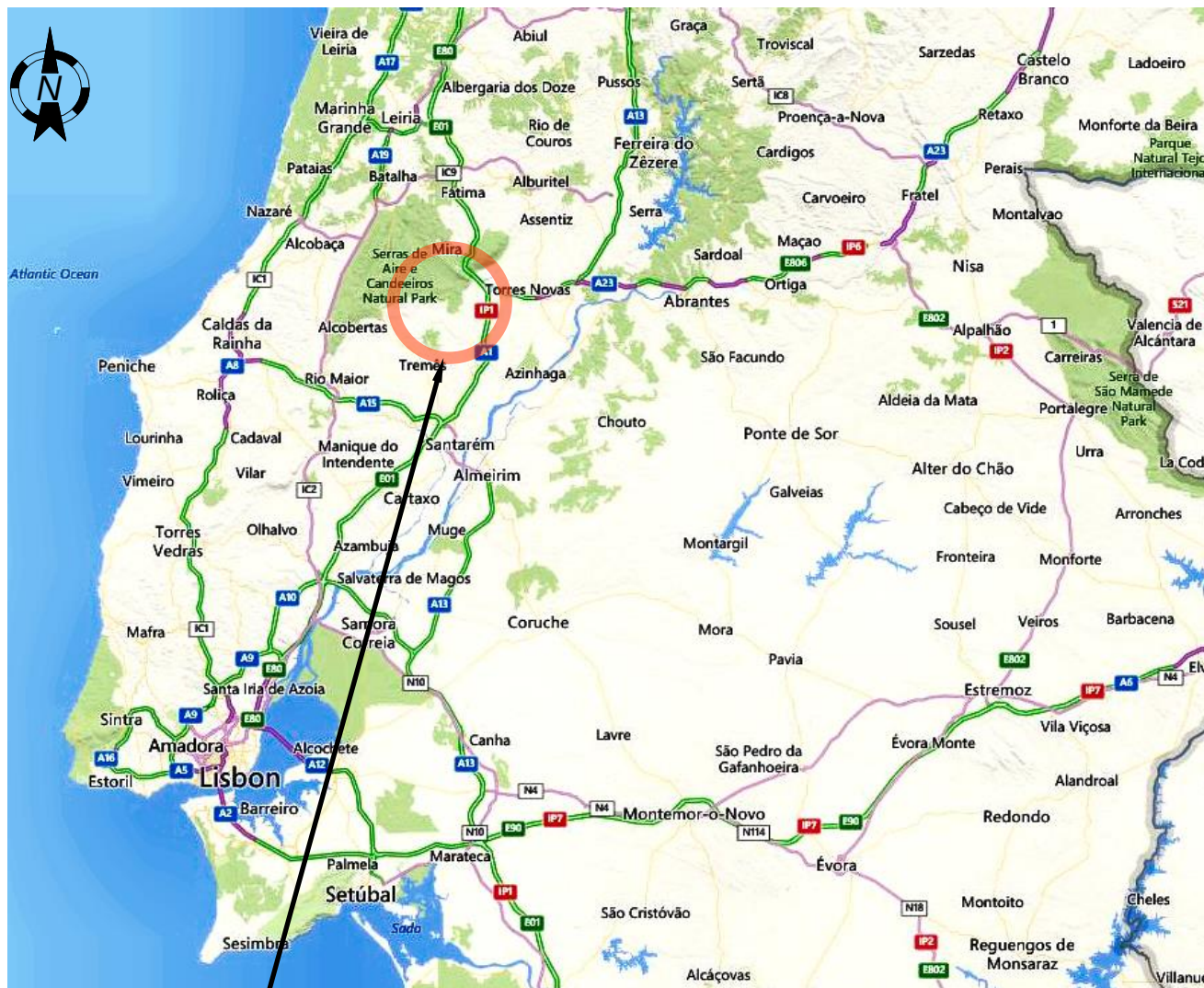
Laboratório

Título: Ruído ambiente – Medição dos níveis de pressão sonora – Critério de Incomodidade
Requerente: AQUANENA, EM, SA. (Unidade de Aterro de Lamas – Alcanena).
Responsável execução ensaio: Joaquim Gaião

Lab: NUAR

Data: 23/junho/2020

ANEXO 1: MAPAS, ESQUEMAS E DOCUMENTOS



Local de
implantação da
instalação

LEGENDA

Mapa da zona de implantação da instalação

Fonte imagem: Bing Maps

Laboratório

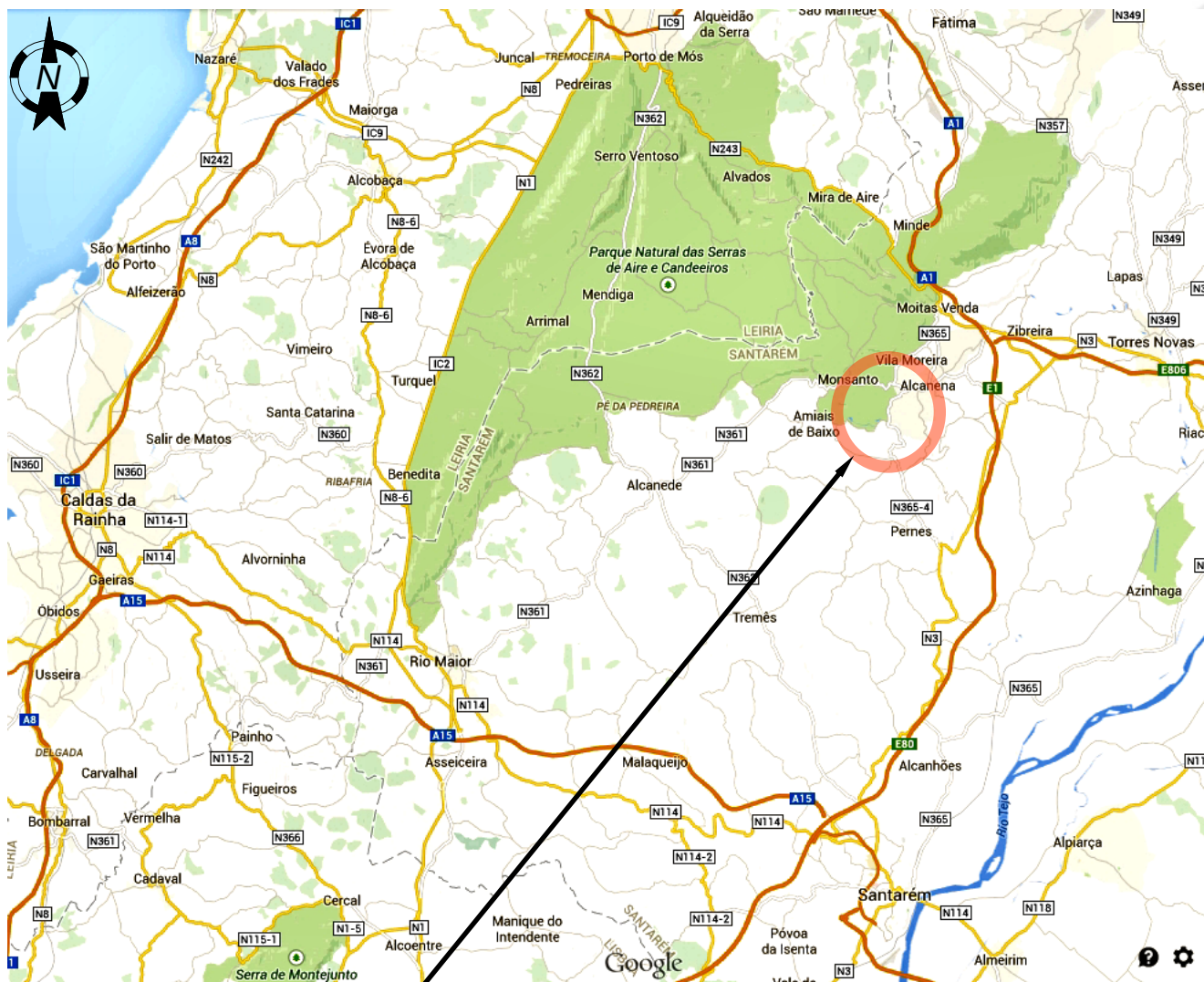
Título: Ruído ambiente – Medição dos níveis de pressão sonora – Critério de Incomodidade

Requerente: AQUANENA, EM, SA. (Unidade de Aterro de Lamas – Alcanena).

Responsável execução ensaio: Joaquim Gaião

Lab: NUAR

Data: 23/junho/2020



Local de
implantação da
instalação

LEGENDA

Mapa da zona de implantação da instalação

Fonte imagem: Google Maps

Laboratório

Título: Ruído ambiente – Medição dos níveis de pressão sonora – Critério de Incomodidade
Requerente: AQUANENA, EM, SA. (Unidade de Aterro de Lamas – Alcanena).
Responsável execução ensaio: Joaquim Gaião

Lab: NUAR

Data: 23/junho/2020



LEGENDA

Mapa da zona de implantação da instalação

Fonte imagem: Bing Maps

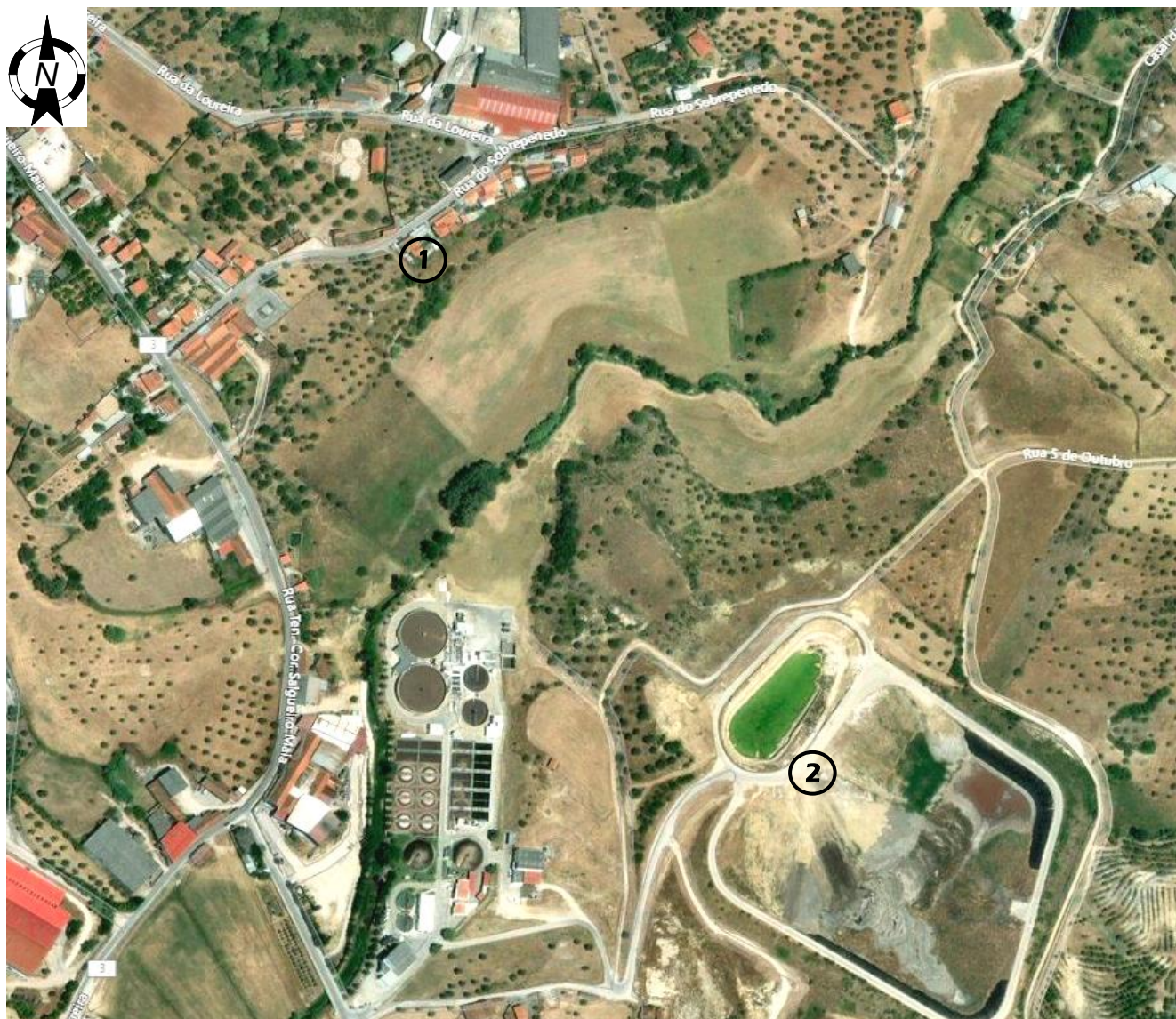
Local de
implantação da
instalação

Laboratório

Título: Ruído ambiente – Medição dos níveis de pressão sonora – Critério de Incomodidade
Requerente: AQUANENA, EM, SA. (Unidade de Aterro de Lamas – Alcanena).
Responsável execução ensaio: Joaquim Gaião

Lab: NUAR

Data: 23/junho/2020



LEGENDA

Vista aérea da instalação e Ponto sensível considerado

Fonte imagem: Google Maps

- 1** Ponto sensível considerado
- 2** Instalação Aterro Lamas

Laboratório

Título: Ruído ambiente – Medição dos níveis de pressão sonora – Critério de Incomodidade
Requerente: AQUANENA, EM, SA. (Unidade de Aterro de Lamas – Alcanena).
Responsável execução ensaio: Joaquim Gaião

Lab: NUAR

Data: 23/junho/2020

ANEXO 2: FOTOGRAFIAS DE IDENTIFICAÇÃO DOS PONTOS ANALISADOS



Vista do ponto sensível considerado (Ponto 1):



Vista da instalação em análise a partir do ponto sensível considerado:

Laboratório

Título: Ruído ambiente – Medição dos níveis de pressão sonora – Critério de Incomodidade
Requerente: AQUANENA, EM, SA. (Unidade de Aterro de Lamas – Alcanena).
Responsável execução ensaio: Joaquim Gaião

Lab: NUAR

Data: 23/junho/2020

ANEXO 3: AMPLITUDE DE CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS PREVALECENTES

Períodos de medição		T (°C)		HR (%)		V.V. (m/s)		Direção vento (fonte /recetor)
Data(s)	Hora	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	Mín.	Máx.	
01-06-2020	15:14 – 16:26	28,0	28,8	49,1	56,7	1,1	2,2	60°
01-06-2020	17:17 – 18:10	27,0	27,8	56,4	57,3	2,0	2,2	60°
04-06-2020	14:03 – 15:10	28,1	29,5	52,3	59,5	1,9	2,4	60°
04-06-2020	17:10 – 18:05	26,7	27,0	61,9	65,7	1,5	2,0	60°

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

Título: Ruído ambiente – Medição dos níveis de pressão sonora – Critério de Incomodidade
Requerente: AQUANENA, EM, SA. (Unidade de Aterro de Lamas – Alcanena).
Responsável execução ensaio: Joaquim Gaião

Lab: NUAR

Data: 23/junho/2020

ANEXO 4: BOLETINS E CERTIFICADOS DA INSTRUMENTAÇÃO UTILIZADA



Assinatura válida

Digitally signed by
LABMETROLOGIA
Date: 2020.06.23 11:35:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO

NÚMERO 245.70 / 19.406567

PÁGINA 1 de 2

ENTIDADE:

Nome CTIC - Centro Tecnológico das Indústrias do Couro
Endereço Apartado 158 - S. Pedro - 2384-909 Alcanena

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:

Desp. Aprov. Modelo n.º	245.70.98.3.19
Sonómetro	Marca / Modelo / N.º de série / Selo N.º
Microfone	Marca / Modelo / N.º de série
Pré-amplificador	Marca / Modelo / N.º de série
Calibrador	Marca / Modelo / N.º de série / Selo N.º

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:

Classe 1

OPERAÇÃO EFECTUADA:

Tipo / Data Verificação Periódica / 14/08/2019
Rastreabilidade Tensão contínua e alternada - Lab. Metrol. Eléct. ISQ (Portugal)
Frequência - IPQ (Portugal)
Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca)
Documentos de referência Portaria 977/09 de 1 de Setembro de 2009
Proc. Interno P.O.M-DMACUS 02 (Ed. C - Rev. 00) tendo por base os documentos de referência Norma IEC 61672-3: 2006-10
Condições ambientais Temp.: 22,9 °C Hum. Rel.: 51,0 % 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, 14 de agosto de 2019

Verificado por Filipe Silva
Responsável pela Validação Luis Ferreira (Responsável Técnico)

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 efectuado é evidenciada apenas pela aposição no instrumento do símbolo respectivo como consta dos anexos da Portaria n.º 962/00 de 9 de Setembro

instituto de soldadura e qualidade
Lab: Av. Prof. Cerveira Sá, 33 • Taguspark • 2740-103 Oeiras • Portugal
Tel.: +351 21 422 90 34 / 91 85 90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetrologia.pt
Ponte: Rua do Minho, 238 • 4415-451 Oeiras • Portugal
Tel.: +351 22 747 19 19 / 90 20 • Fax: +351 22 747 19 19 / 745 57 78

http://metrologia.isq.pt



CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO - cont.

NÚMERO 245.70 / 19.406567

PÁGINA 2 de 2

Características Acústicas

Calibrador acústico	CONFORME
Condições de referência	CONFORME
Ponderação em frequência	CONFORME
Ruído inerente	CONFORME

Características Eléctricas

Ponderação em frequência	CONFORME
Ponderação no tempo	CONFORME
Linearidade escala de referência/escalas	CONFORME
Resposta a sinais de curta duração	CONFORME
Indicação de sinais de pico em ponderação C	CONFORME
Indicação de sobrecarga	CONFORME

instituto de soldadura e qualidade
Lab: Av. Prof. Cerveira Sá, 33 • Taguspark • 2740-103 Oeiras • Portugal
Tel.: +351 21 422 90 34 / 91 85 90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetrologia.pt
Ponte: Rua do Minho, 238 • 4415-451 Oeiras • Portugal
Tel.: +351 22 747 19 19 / 90 20 • Fax: +351 22 747 19 19 / 745 57 78

http://metrologia.isq.pt

ANEXO 5: (INFORMATIVO) RESUMO DA METODOLOGIA E CONTEXTO LEGISLATIVO

1. DEFINIÇÕES

- ♦ **Actividade ruidosa permanente:** a 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;
- ♦ **Actividade ruidosa temporária:** a actividade que, não constituindo um acto isolado, tenha carácter não permanente e que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se fazem sentir os efeitos dessa fonte de ruído tais como obras de construção civil, espectáculos, festas ou outros divertimentos, feiras e mercados;
- ♦ **Avaliação acústica:** a verificação da conformidade de situações específicas de ruído com os limites fixados;
- ♦ **Fonte de ruído:** a acção, actividade permanente ou temporária, equipamento, estrutura ou infra-estrutura que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se faça sentir o seu efeito;
- ♦ **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;
- ♦ **Receptor sensível:** o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana;
- ♦ **Ruído ambiente (som total):** 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;
- ♦ **Ruído particular (som específico):** o componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora;

$$L_{Aeq,LT}(RP) = 10 \log_{10} \left(10^{0,1L_{Aeq,T}(RA)} - 10^{0,1L_{Aeq,T}(RR)} \right)$$

- ♦ **Ruído residual (som residual):** o ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada;
- ♦ **Ruído Inicial:** ruído ambiente que prevalece numa dada área, antes de qualquer modificação da situação existente;
- ♦ **Ruído de vizinhança:** o ruído associado ao uso habitacional e às actividades que lhe são inerentes, produzido directamente por alguém ou por intermédio de outrem, por coisa à sua guarda ou animal colocado sob a sua responsabilidade, que, pela sua duração, repetição ou intensidade, seja susceptível de afectar a saúde pública ou a tranquilidade da vizinhança. Compete às autoridades policiais fiscalizar estas situações.

Título: Ruído ambiente – Medição dos níveis de pressão sonora – Critério de Incomodidade
Requerente: AQUANENA, EM, SA. (Unidade de Aterro de Lamas – Alcanena).
Responsável execução ensaio: Joaquim Gaião

Lab: NUAR

Data: 23/junho/2020

- ♦ **Nível Sonoro Contínuo Equivalente, Ponderado A, L_{Aeq} , de um Ruído e num Intervalo de Tempo:** Nível sonoro, em dB(A), de um ruído uniforme que contém a mesma energia acústica que o ruído referido naquele intervalo de tempo.

$$L_{Aeq} = 10 \log_{10} \left[\frac{1}{T} \int_0^T 10^{\frac{L_A(t)}{10}} dt \right]$$

sendo:

$L_A(t)$ o valor instantâneo do nível sonoro em dB(A);

T o período de tempo considerado.

- ♦ **Nível de avaliação (L_{Ar}):** valor do L_{Aeq} do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do “ruído particular”, adicionado das correcções devidas às características tonais ou impulsivas do “ruído particular”, por aplicação da fórmula:

$L_{Ar} = L_{Aeq} + K1 + K2$, em que K1 é a correcção tonal e K2 é a correcção impulsiva.

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

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

- ♦ **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 versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano;
- ♦ **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 versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano;
- ♦ **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 versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos nocturnos representativos de um ano;
- ♦ **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:
Período diurno: 07-20 horas; Período do entardecer: 20-23 horas; Período nocturno: 23-07 horas;
- ♦ **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;
- ♦ **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;
- ♦ **Zona urbana consolidada:** a zona sensível ou mista com ocupação estável em termos de edificação.

2. PROCEDIMENTOS DE MEDIDA E CÁLCULO

2.1. Verificação prévia e final

Previamente ao início das medições, foi verificado o bom funcionamento do sonómetro, bem como os respectivos parâmetros de configuração.

No início e no final de cada série de medições procedeu-se ao ajuste do sonómetro. O valor obtido no final do conjunto de medições não pode diferir do inicial mais do que 0,5 dB(A). Quando esta diferença é excedida o conjunto de medições não é considerado válido e é repetido.

2.2. Medições

Todas as medições foram realizadas com o sonómetro, normalmente montado num tripé, e de modo a que os pontos de medição, sempre que tecnicamente possível, estivessem afastados, pelo menos, 3,5 m de qualquer estrutura reflectora, à excepção do solo, e situados 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.

O ensaio contemplou medições nos períodos de referência de interesse para o caso em análise e consagrados no RGR: **diurno**, para a análise de verificação do critério de incomodidade e além deste também no **entardecer** e **noturno**, para a análise de verificação dos valores limite de exposição.

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

Cada amostra inclui três medições, cada uma com uma duração mínima ajustada ao tipo, à magnitude e à variabilidade do ruído prevalente.

Em conformidade com o Regulamento Geral do Ruído (D.L. 9/2007 de 17 de Janeiro) que entrou em vigor em Fevereiro de 2007, o parâmetro a considerar na avaliação acústica de actividades ruidosas permanentes é o L_{Aeq} do ruído ambiente, inicial e residual, com eventuais correcções se necessárias. Com base neste e nos períodos em que ocorre ou em que é considerado característico, é avaliado o Critério de incomodidade e são ainda determinados os indicadores L_{den} , L_e e L_n anteriormente definidos e com base nos quais são avaliados os valores limite de exposição. Como complemento informativo podem ainda ser medidos e registados outros parâmetros.

No caso do L_{Aeq} associado ao Critério de incomodidade, a duração e o número de amostragens são definidas caso a caso, de forma a que o valor final obtido seja representativo do período de um mês, devendo corresponder ao mês mais crítico do ano em termos de emissão sonora da(s) fonte(s) de ruído em avaliação no caso de se notar marcada sazonalidade anual.

2.3. Cálculos

Nota 1: Segundo o nº 2 do Artigo 6º do D.L. 9/2007 de 17 de Janeiro, “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.”

Título: Ruído ambiente – Medição dos níveis de pressão sonora – Critério de Incomodidade
Requerente: AQUANENA, EM, SA. (Unidade de Aterro de Lamas – Alcanena).
Responsável execução ensaio: Joaquim Gaião

Lab: NUAR

Data: 23/junho/2020

Nota 2: Segundo o nº 3 do Artigo 11º do D.L. 9/2007 de 17 de Janeiro, “até à classificação das zonas sensíveis e mistas a que se referem os n.ºs 2 e 3 do artigo 6.º, para efeito de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos receptores sensíveis os valores limite de L_{den} igual ou inferior a 63 dB(A) e L_n igual ou inferior a 53 dB(A).

Os valores limite de exposição nestas zonas são caracterizados pelos indicadores de ruído L_{den} e L_n , e são definidos no quadro seguinte, segundo os números 1 e 3 do Artigo 11º do D.L. 9/2007 de 17 de Janeiro:

Valores limite de exposição		
Zona	L_{den} (24 horas)	L_n (23:00h às 07:00h)
Sensível	55 dB(A)	45 dB(A)
Mista	65 dB(A)	55 dB(A)
Na ausência de classificação ¹⁾	63 dB(A)	53 dB(A)

Nota ¹⁾: de acordo com o nº 3 do Artigo 11º, os valores limite apresentados aplicam-se aos receptores sensíveis até à classificação das zonas sensíveis e mistas, para efeitos de verificação do valor limite de exposição.

É interdito o licenciamento ou a autorização de novos edifícios habitacionais, bem como de novas escolas, hospitais, ou similares e espaços de lazer enquanto se verifique a violação dos valores limite dispostos na tabela anterior, exceptuando-se os novos edifícios habitacionais em zonas urbanas consolidadas, desde que essa zona seja abrangida por um plano municipal de redução de ruído; ou que não exceda em mais de 5 dB(A) os valores limite aplicáveis e que o projecto acústico considere valores do índice de isolamento sonoro a sons de condução aérea, normalizado, $D_{2m,n,w}$, superiores em 3 dB aos valores constantes da alínea a) do nº 1 do Artigo 5º do Regulamento dos Requisitos Acústicos dos Edifícios – D.L. 129/2002 de 11 de Maio.

São interditos a instalação e o exercício de actividades ruidosas permanentes nas zonas sensíveis, excepto as actividades permitidas nas zonas sensíveis e que cumpram os valores limite de exposição, em função da classificação de uma zona como mista ou sensível; e o critério de incomodidade. Este critério não se aplica, em qualquer dos períodos de referência, para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A) ou para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no interior dos locais de recepção igual ou inferior a 27 dB(A), considerando o estabelecido no n.os 1 e 4 do anexo I.

Critério de incomodidade	
Período	$L_{Aeq,RA} - L_{Aeq,RR} + K_1 + K_2$
Diurno	$\leq 5 \text{ dB(A)} + D$
Entardecer	$\leq 4 \text{ dB(A)} + D$
Nocturno	$\leq 3 \text{ dB(A)} + D$

Notas: $L_{Aeq,RA}$ é o Nível Sonoro Contínuo Equivalente do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da actividade ou actividades em avaliação; $L_{Aeq,RR}$ é o Nível Sonoro Contínuo Equivalente do ruído determinado na ausência do ruído particular da actividade ou actividades em avaliação; K_1 é a correcção tonal; K_2 é a correcção impulsiva e D é a correcção relativa à duração da actividade.

Aos valores limite da diferença entre o L_{Aeq} do ruído ambiente que inclui o ruído particular corrigido (L_{Ar}) e o L_{Aeq} do ruído residual, deve ser adicionado o valor D indicado na tabela seguinte.

O valor D é determinado em função da relação percentual entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência. Para o período nocturno não são aplicáveis os valores $D=4$ e $D=3$, mantendo-se $D=2$ para valores percentuais inferiores ou iguais a 50%. Exceptua-se desta restrição a aplicação de $D=3$ para actividades com horário de funcionamento até às 24 horas.

Laboratório

Título: Ruído ambiente – Medição dos níveis de pressão sonora – Critério de Incomodidade
Requerente: AQUANENA, EM, SA. (Unidade de Aterro de Lamas – Alcanena).
Responsável execução ensaio: Joaquim Gaião

Lab: NUAR

Data: 23/junho/2020

Valor da relação percentual (q) entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência	D, em dB(A)
$q \leq 12,5\%$	4
$12,5\% < q \leq 25\%$	3
$25\% < q \leq 50\%$	2
$50\% < q \leq 75\%$	1
$q > 75\%$	0

Nas situações em que existam múltiplas situações diferentes em termos de ruído, podem-se realizar N amostragens do L_{Aeq} num mesmo ponto e utilizar a seguinte expressão para determinar o nível sonoro médio de longa duração (que corresponde a uma média logarítmica):

$$L_{Aeq,LT} = 10 \log \left[\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N 10^{0,1(L_{Aeq,T})i} \right]$$

Se as durações das várias situações forem muito diferentes entre si, poderá ainda ser necessário afectar cada parcela do somatório de um peso proporcional à duração respectiva.

Os resultados de cálculo são valores apresentados às unidades, utilizando-se para o efeito as regras de arredondamento publicadas no boletim da Relacre com o título “Arredondamento de números e de resultados de cálculos”.

3. CONTEXTO LEGISLATIVO – DECRETO-LEI 9/2007, DE 17 DE JANEIRO

No Capítulo III – Regulação da produção de ruído, o Regulamento Geral do Ruído refere nos Artigos 11º e 13º que:

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

Título: Ruído ambiente – Medição dos níveis de pressão sonora – Critério de Incomodidade
Requerente: AQUANENA, EM, SA. (Unidade de Aterro de Lamas – Alcanena).
Responsável execução ensaio: Joaquim Gaião

Lab: NUAR

Data: 23/junho/2020

- exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n ;
- 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 L_{den} , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n ;
- 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 L_{den} , e superior a 50 dB(A), expresso pelo indicador L_n ;
- 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 efeito de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos receptores sensíveis os valores limite de L_{den} igual ou inferior a 63 dB(A) e L_n igual ou inferior a 53 dB(A).
- 4 - Para verificação de conformidade dos valores fixados no presente artigo, a avaliação deve ser efectuada junto do ou no receptor sensível, ou mediante a realização de medições acústicas, ou mediante consulta dos mapas de ruído, desde que a situação em verificação seja passível de caracterização através dos valores neles representados.

Artigo 13.º - Actividades ruidosas permanentes

- 1 – A instalações 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 ao cumprimento dos valores limite de exposição, em função da classificação de uma zona como mista ou sensível; e ao cumprimento do critério de incomodidade, considerado como 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, 4 dB(A) no período do entardecer e 3 dB(A) no período nocturno, mediante a determinação do Nível de avaliação $L_{Ar} = L_{Aeq,ra} + K_1 + K_2$ e à correcção dos valores anteriores de acordo com o tempo de ocorrência.
- 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.

Laboratório

Título: Ruído ambiente – Medição dos níveis de pressão sonora – Critério de Incomodidade

Requerente: AQUANENA, EM, SA. (Unidade de Aterro de Lamas – Alcanena).

Responsável execução ensaio: Joaquim Gaião

Lab: NUAR

Data: 23/junho/2020

- 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 no nº 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 L_{Aeq} do ruído ambiente no exterior igual ou inferior a 45 dB(A) ou para um valor do indicador L_{Aeq} do ruído ambiente no interior dos locais de recepção igual ou inferior a 27 dB(A).
- 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 (CCDR), tendo em conta as directrizes emitidas pelo Instituto do Ambiente.
- 7 – O cumprimento do disposto no nº 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 nº 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.