

AVALIAÇÃO DE RUÍDO AMBIENTAL

Relatório n.º MG451-1/14Ed1



Alfa Sul

Alfa Sul – Alumínios do Sul, S.A.
E.N. 249, Km 14
2725-397 Mem Martins

Dezembro 2014

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. DADOS GERAIS	4
2.1. ENDEREÇO DA EMPRESA:	4
3. LOCAIS E PERÍODOS DE MEDIÇÃO	4
3.1. LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE MEDIÇÃO	4
3.2. DESCRIÇÃO DOS LOCAIS E PERÍODOS DE MEDIÇÃO	7
3.3. CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS NOS PERÍODOS DE MEDIÇÃO	9
4. EQUIPAMENTO UTILIZADO.....	10
5. DEFINIÇÕES.....	10
6. METODOLOGIA	12
7. RESULTADOS	13
7.1. DESCRIÇÃO DAS FONTES E RUÍDOS ANALISADOS E TRATAMENTO DOS RESULTADOS.....	13
8. CONCLUSÃO.....	18
8.1. ENQUADRAMENTO LEGAL	18
8.2. VALORES LIMITE A CUMPRIR	19
8.3. ANÁLISE DE CONFORMIDADE LEGAL	19

ANEXO:

- Certificado de calibração do equipamento de medição.

Avaliação de ruído ambiental

Alfa Sul – Alumínios do Sul, S.A.

1. Introdução

O presente trabalho refere-se à caracterização dos níveis de ruído ambiental registados na envolvente duma empresa de tratamento e revestimento de metais sita em Mem Martins.

Com esta avaliação pretende-se efectuar a análise do cumprimento do “nível sonoro médio de longa duração” e futuramente o “critério da incomodidade”, face aos requisitos do DL nº 9/2007 de 17 de Janeiro com as alterações do DL 278/2007 de 1 de Agosto e Declaração de rectificação nº18/2007.

A presente avaliação refere-se aos períodos diurno, do entardecer e nocturno.

Medições efectuadas por: Rui Areias – Eng. de Ambiente

Data das medições de ruído ambiental: 25 de Novembro e 12 de Dezembro de 2014

Notas

- Os resultados apresentados neste relatório referem-se exclusivamente as condições operacionais da observadas nos períodos de medição
- Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando haja autorização expressa do LMA da Pedamb.
- Esta edição substitui integralmente qualquer edição anterior

2. Dados gerais

2.1. Endereço da empresa:

Alfa Sul – Alumínios do Sul, S.A.

E.N 249, Km 14

2725-397 Mem Martins

No quadro seguinte discriminam-se os tempos de funcionamento das fontes de ruído da atividade /local alvo da análise, relativamente a cada um dos períodos de referência em dias uteis da semana.

	Diurno	Entardecer	Nocturno
Período de referência	07:00 - 20:00	20:00 - 23:00	23:00 - 07:00
Período de laboração	08:00 - 18:00	sem laboração	sem laboração
Tempo de laboração no período de referência	65%	0%	0%

Tabela 2.1. – Períodos de referência e de funcionamento das fontes sonoras

3. Locais e períodos de medição

3.1. Localização dos pontos de medição

Os resultados indicados neste relatório, referem-se aos três períodos de medição e aos pontos de medição previamente selecionados pelos responsáveis da empresa, discriminados na figura seguinte:

1 – Edifício de escritórios da Câmara Municipal de Sintra, sito a cerca de 30 metros a NO da empresa. Coordenadas: 38°46'57.97"N 9°20'26.26"W.

2 – No parque do edifício de escritórios da Câmara Municipal de Sintra sito a cerca de 20 metros a NO da empresa. Coordenadas: 38°46'58.60"N 9°20'25.4 3"W.

3 – Zona habitacional sita a cerca de 130 metros a NO da empresa. Coordenadas: 38°47'1.66"N 9°20'27.36"W.

4 – No parque, junto à entrada da empresa a Sul. Coordenadas: 38°46'55.03"N 9°20'25.73"W.



Fig. 1 – Localização de empresa e dos pontos de medição



Fig. 2 – Ponto de medição 1 a NO



Fig. 3 – Ponto de medição 2 a NO



Fig. 4 – Ponto de medição 3 a NO



Fig. 5 – Ponto de medição 4 a Sul

3.2. Descrição dos locais e períodos de medição

Os resultados indicados neste relatório, referem-se aos locais e períodos de medição descritos de seguida.

Ponto 1		Exterior, a NO em frente aos escritórios da C.M. de Sintra					
Descrição do local		Zona urbana confinante com zona industrial					
Descrição dos períodos de medição		Período Diurno	Período Diurno 2	Período do entardecer	Período do entardecer 2	Período nocturno	Período nocturno 2
Ruído Ambiente	Data de medição: Hora de início das medições:	25-11-2014 17:01	12-12-2014 10:08				
	Descrição das fontes de ruído observadas:	Empresa a trabalhar em regime normal. Ruído de tráfego envolvente. Ruído da empresa é muito perceptível aquando da máquina de polimento ligada em média 3h/dia.	Empresa a trabalhar em regime normal. Ruído de tráfego envolvente. Ruído da empresa é muito perceptível aquando da máquina de polimento ligada em média 3h/dia.				
Ruído Residual	Data de medição: Hora de início das medições:	25-11-2014 18:25	12-12-2014 18:02	25-11-2014 20:38	12-12-2014 20:05	25-11-2014 23:01	12-12-2014 23:11
	Descrição das fontes de ruído observadas:	Ruído de tráfego. Ladrar de cães. Empresas vizinhas em laboração.	Ruído de tráfego. Ladrar de cães. Empresas vizinhas em laboração.	Ruído de tráfego. Ladrar de cães. Ruído do campo de futebol vizinho.	Ruído de tráfego. Ladrar de cães. Ruído do campo de futebol vizinho.	Ruído de tráfego. Ladrar de cães.	Ruído de tráfego. Ladrar de cães.

Tabela 3.3.1. – Condições observadas nos períodos de medição – Ponto 1

Ponto 2		Exterior, no jardim junto à rede, a NO em frente aos escritórios da C.M. de Sintra					
Descrição do local		Zona urbana confinante com zona industrial					
Descrição dos períodos de medição		Período Diurno	Período Diurno 2	Período do entardecer	Período do entardecer 2	Período nocturno	Período nocturno 2
Ruído Ambiente	Data de medição: Hora de início das medições:	25-11-2014 16:10	12-12-2014 10:53				
	Descrição das fontes de ruído observadas:	Empresa a trabalhar em regime normal. Ruído de tráfego envolvente. Ruído da empresa é muito perceptível aquando da máquina de polimento ligada em média 3h/dia.	Empresa a trabalhar em regime normal. Ruído de tráfego envolvente. Ruído da empresa é muito perceptível aquando da máquina de polimento ligada em média 3h/dia.				
Ruído Residual	Data de medição: Hora de início das medições:	25-11-2014 18:01	12-12-2014 13:40	25-11-2014 20:38	12-12-2014 20:05	25-11-2014 23:01	12-12-2014 23:11
	Descrição das fontes de ruído observadas:	Ruído de tráfego. Ladrar de cães. Empresas vizinhas em laboração.	Ruído de tráfego. Ladrar de cães. Empresas vizinhas em laboração.	Ruído de tráfego. Ladrar de cães. Ruído do campo de futebol vizinho.	Ruído de tráfego. Ladrar de cães. Ruído do campo de futebol vizinho.	Ruído de tráfego. Ladrar de cães.	Ruído de tráfego. Ladrar de cães.

Tabela 3.3.2. – Condições observadas nos períodos de medição – Ponto 2

Ponto 3		Exterior, junto a zona habitacional a NO					
Descrição do local		Zona urbana confinante com zona industrial					
Descrição dos períodos de medição		Período Diurno	Período Diurno 2	Período do entardecer	Período do entardecer 2	Período nocturno	Período nocturno 2
Ruído Ambiente	Data de medição: Hora de início das medições:	25-11-2014 15:10	12-12-2014 11:54				
	Descrição das fontes de ruído observadas:	Empresa a trabalhar em regime normal. Ruído de tráfego envolvente. Ruído da empresa não é perceptível mas apenas o ruído da empresa de pastilhas mais proxima. Ladrar de cães.	Empresa a trabalhar em regime normal. Ruído de tráfego envolvente. Ruído da empresa não é perceptível mas apenas o ruído da empresa de pastilhas mais proxima. Ladrar de cães.				
Ruído Residual	Data de medição: Hora de início das medições:	25-11-2014 19:20	12-12-2014 12:30	25-11-2014 20:38	12-12-2014 20:05	25-11-2014 23:01	12-12-2014 23:11
	Descrição das fontes de ruído observadas:	Ruído de tráfego. Ladrar de cães. Ruído da empresa de pastilhas.	Ruído de tráfego. Ladrar de cães. Ruído da empresa de pastilhas.	Ruído de tráfego. Ladrar de cães.	Ruído de tráfego. Ladrar de cães.	Ruído de tráfego. Ladrar de cães.	Ruído de tráfego. Ladrar de cães.

Tabela 3.3.3. – Condições observadas nos períodos de medição – Ponto 3

Ponto 4		Exterior, a Sul junto à entrada da fabrica					
Descrição do local		Zona urbana confinante com zona industrial					
Descrição dos períodos de medição		Período Diurno	Período Diurno 2	Período do entardecer	Período do entardecer 2	Período nocturno	Período nocturno 2
Ruído Ambiental	Data de medição: Hora de início das medições:	25-11-2014 14:06	12-12-2014 14:05				
	Descrição das fontes de ruído observadas:	Empresa a trabalhar em regime normal. Ruído de tráfego envolvente. Ruído da empresa é pouco perceptível (apenas a ETARI, por vezes). Ruído de obras na fabrica vizinha.	Empresa a trabalhar em regime normal. Ruído de tráfego envolvente. Ruído da empresa é pouco perceptível (apenas a ETARI, por vezes). Ruído de obras na fabrica vizinha.				
Ruído Residual	Data de medição: Hora de início das medições:	25-11-2014 12:55	12-12-2014 13:03	25-11-2014 20:38	12-12-2014 20:05	25-11-2014 23:01	12-12-2014 23:11
	Descrição das fontes de ruído observadas:	Ruído de tráfego. Ladrar de cães. Empresas vizinhas em laboração.	Ruído de tráfego. Ladrar de cães. Empresas vizinhas em laboração.	Ruído de tráfego. Ladrar de cães.	Ruído de tráfego. Ladrar de cães.	Ruído de tráfego. Ladrar de cães.	Ruído de tráfego. Ladrar de cães.

Tabela 3.3.4. – Condições observadas nos períodos de medição – Ponto 4

3.3. Condições meteorológicas nos períodos de medição

Apresentam-se na tabela seguinte as informações caracterizadoras dos períodos de medição avaliados.

Item		Condições meteorológicas					
Data das medições:		25-11-2014			12-12-2014		
Período das medições:		D	E	N	D	E	N
Temperatura	°C	14,1	7,8	6,4	11,1	10,1	12
Humidade relativa	%	58	82	98	100	94	88
Pressão atmosférica	mbar	1019	1019	1018	1022	1015	1013
Velocidade média do vento	m/s	2	2	2	1	2	2
Direcção do vento	--	NO	ONO	O	E	SE	SSE
Nebulosidade do céu	(0 a 8)	4	3	2	8	7	7
Presença de precipitação	(Sim / Não)	Não	Não	Não	Não	Não	Não
Altura de medição dos dados de vento:		3 m					
Nebulosidade:		0 a 2	Céu limpo		6 a 7	Céu muito nublado	
		3 a 5	Céu pouco nublado		8	Encoberto	

Tabela 3.3.3. – Condições meteorológicas observadas nos períodos de medição

4. Equipamento utilizado

- | | |
|---|---------------------------|
| ▪ Sonómetro integrador “CESVA-SC310” | N.º de série: T224231 |
| ▪ Calibrador sonoro “CESVA-CB5” | N.º de série: 038312 |
| ▪ Anemómetro TSI 8330 | N.º de série: 97050273 |
| ▪ Termo higrómetro TESTO 445 | N.º de série: 0664687/202 |
| ▪ Barómetro OREGON SCIENTIFCS | N.º Interno: 02/02/GMG |
| ▪ Tripé de 4 metros e extensão de microfone | |

5. Definições

Período de referência diurno: das 7:00H às 20:00H

Período de referência do entardecer: das 20:00H às 23:00H

Período de referência noturno: das 23:00H às 7:00H

Indicador de ruído diurno (L_d): nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos diurnos, representativos de um ano;

Indicador de ruído do entardecer (L_e): nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos do entardecer, representativos de um ano;

Indicador de ruído noturno (L_n): nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos noturnos, representativos de um ano;

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

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

Nível ponderado A, em dB(A): Valor do nível de pressão sonora ponderado de acordo com a curva de resposta de filtro normalizado A, expresso em decibel;

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.

- Se o valor de $L_{Aeq,T}$ num determinado ponto resultar de várias medições, é efectuada a sua média logarítmica, segundo a seguinte expressão:

$$LA_{eq,T} = 10 \lg \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{(LA_{eq,t})_i / 10} \right]$$

Onde, n é o n.º de medições;
 $(LA_{eq,t})_i$ é o valor do nível sonoro da medição i .

- Quando se identificam “patamares” no ruído que se pretende caracterizar, o respectivo valor de $L_{Aeq,T}$, resulta da aplicação da seguinte expressão:

$$LA_{eq,T} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \sum_{i=1}^n t_i \times 10^{LA_{eq,t_i} / 10} \right]$$

Onde, n é o n.º de patamares;
 t_i é a duração do patamar i ;
 LA_{eq,t_i} é o nível sonoro no patamar i .

Ruído ambiente $L_{Aeq, (Amb)}$: 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 $L_{Aeq, (part)}$: Componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a determinada fonte sonora.

Ruído residual, $L_{Aeq, (residual)}$: Ruído ambiente a que se suprimem um ou mais ruídos particulares, para uma situação determinada.

Correcção tonal: Quando existir pelo menos uma banda de terços de oitava entre os 50Hz e 8kHz, cujo nível ultrapasse em 5dB(A) ou mais, os níveis das duas bandas adjacentes, o nível de ruído ambiente deve ser corrigido através da parcela K1, igual a 3 dB(A).

Correcção impulsiva: Consiste em determinar a diferença entre o nível sonoro contínuo equivalente, $LA_{eq, T}$, medido em simultâneo com característica impulsiva e Fast. Se esta diferença for superior a 6 dB(A), o ruído deve ser considerado impulsivo, e a correcção será de K2 igual a 3 dB(A).

Correcção meteorológica, C_{met} : Correção efectuada ao parâmetro “nível sonoro médio de longa duração”, medido em condições de propagação sonora favorável, por forma a refletir a variabilidade das condições meteorológicas que ocorre ao longo do ano.

Nível de avaliação, $L_{Ar,T}$: Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, durante o intervalo de tempo T, adicionado das correcções devidas às características tonais e impulsivas do som, de acordo com a seguinte fórmula:

$$L_{Ar,T} = L_{Aeq,T} + K_1 + K_2 \quad , \text{ onde } K_1 \text{ é a correcção tonal e } K_2 \text{ a correcção impulsiva}$$

Zonas sensíveis: áreas definidas em instrumentos de planeamento territorial como vocacionadas para usos habitacionais, 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: as zonas existentes ou previstas em instrumentos de planeamento territorial eficazes, cuja ocupação seja afectada a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de zona sensível.

Zonas urbana consolidada: a zona mista ou sensível com ocupação estável em termos de edificação.

6. Metodologia

A monitorização foi efectuada segundo os procedimentos discriminados na tabela seguinte:

Ensaio	Norma / Procedimento	Acreditação
- Ruído ambiente - Medição de níveis de pressão sonora (Critério de Incomodidade)	- NP ISO 1996-1:2011 - NP ISO 1996-2:2011 - DL 9/2007 (Anexo I) - IT(R)56-10:08-06-2012	A
- Ruído ambiente - Medição de níveis de pressão sonora (Determinação do nível sonoro médio de longa duração)	- NP ISO 1996-1:2011 - NP ISO 1996-2:2011 - IT(R)56-10:08-06-2012	A

A – Ensaio Acreditado; NA – Ensaio Não Acreditado;

Tabela 6.1 – Ensaios propostos e respectivos métodos utilizados

Ao parâmetro “nível sonoro médio de longa duração”, quando aplicável, é efectuada correção meteorológica (C_{met}), conforme procedimento indicado nos seguintes documentos:

- o ISO 9613-2:1996, Cap. 8;
- o AR-INTERIM-CM (Ref.: B4-3040/2001/329750/MAR/C1)

A correção meteorológica é efectuada quando não se verifica a seguinte condição:

$$\frac{\text{Altura da fonte} + \text{Altura do receptor}}{\text{Distância entre a fonte e o receptor}} \geq 0,1$$

[cap. 7.1 da NP ISO 1996-2:2011]

A avaliação da conformidade legal dos resultados obtidos, é efectuada face aos requisitos do Decreto-lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro (“Regulamento Geral do Ruído”).

As avaliações foram efectuadas com tempos de amostragem representativos num total de três registos por medição, com o microfone omnidireccional situado a 3,5 metros de superfícies reflectoras e posicionado a 1.5 metros acima do solo ou a 4 metros.

O ruído residual foi obtido apos paragem total da empresa nos mesmos dois dias. O ruído de entardecer e nocturno foi medido num ponto central aos quatro pontos (ruído da zona) e usado para todos os pontos uma vez que este apenas servirá para a composição do indicador Lden.

O solo, nos pontos de medição é de asfalto, sem vegetação arbórea densa na sua envolvente. No ponto 2 existe relva e algum arvoredado pouco denso.

O sonómetro foi usado no modo para análise de característica *Impulsive* e *Fast* em simultâneo.

Caso duas amostras do ruído ambiente (com ruído particular), efectuadas em dias distintos, apresentem diferenças superiores a 5dB(A) entre si, deverá ser efectuada uma ou mais amostras adicionais (conforme circular IPAC n.º 02/2007). Esta situação não foi observada.

O facto de surgirem por vezes valores de ruído residual superiores aos de ruído ambiental, ocorre devido à *insignificante contribuição* do ruído particular para o ruído ambiente, e à variabilidade dos componentes do ruído residual.

7. Resultados

7.1. Descrição das fontes e ruídos analisados e tratamento dos resultados

Apresentam-se de seguida os valores de ruído ambiente (com ruído particular da fonte) registado. Tendo por base os resultados das medições efectuadas, apresentam ainda os parâmetros caracterizadores dos ruídos avaliados, a utilizar para efeitos de verificação de conformidade legal.

Ponto 1		Exterior, a NO em frente aos escritórios da C.M. de Sintra						
		Período Diurno (07:00 - 20:00)		Período do entardecer (20:00 - 23:00)		Período nocturno (23:00 - 07:00)		
Regime de funcionamento	Horário de laboração:	08:00 - 18:00		sem laboração		sem laboração		
	Frequência mensal (dias/mês)	22		30		30		
	Frequência anual (dias/ano)	264		360		360		
Correcção meteorológica (C _{met})	Altura do receptor - h _r (m)	4,0						
	Altura da fonte sonora em análise - h _s (m)	6,0						
	Distância horizontal entre a fonte e o receptor - r (m)	30						
	(hr + hs)/r	0,33						
	Influência das condições meteorológicas:	Sem influência						
	C _{met} (dB)	0,0		0,0		0		
Ruído Ambiente	Patamar 1 - Máquina polimento ligada	Duração do patamar (Horas)						
		3,0		3,0		0		
		Ruído Ambiente - L _{Aeq} dB(A)		59,2		54,2		
		Ruído Tonal? (K1) (Sim/Não)		Não		Não		
		Valor de K1		0		0		
		Ruído Impulsivo? (K2) (Sim/Não)		Não		Não		
	Valor de K2		0		0			
	Patamar 2	Duração do patamar (Horas)		5,5		5,5		
		Ruído Ambiente - L _{Aeq} dB(A)		48,5		53,5		
		Ruído Tonal? (K1) (Sim/Não)		Não		Não		
		Valor de K1		0		0		
		Ruído Impulsivo? (K2) (Sim/Não)		Não		Não		
		Valor de K2		0		0		
R. Residual	Ruído Residual - L _{Aeq} dB(A)		46,9	49,8	47,9	47,2	48,6	48,8
	Tempo de funcionamento do ruído particular no período de referência (Horas)		9	9	0	0	0	0
	Tempo do período de ref. sem ruído particular (Horas)		5	5	3	3	8	8
	Duração do período de referencia (Horas)		13	13	3	3	8	8
	LAeq do ruído ambiente dB(A)		55,3	53,8	47,9	47,2	48,6	48,8
	LAeq, T (DW) dB(A)		53		48		49	
	Correcções a aplicar devido às características tonais e/ou impulsivas detectadas (k1+k2):		0	0	0	0	0	0
	Nível de Avaliação do ruído ambiente (L _{A,r,T}) dB(A)		55,3	53,8	47,9	47,2	48,6	48,8
	LAeq do ruído residual (no período de laboração do ruído particular) dB(A)		46,9	49,8	47,9	47,2	48,6	48,8
RA	LA _r , LT dB(A)	54,6		47,6		48,7		

Ponto 2		Exterior, no jardim a NO em frente aos escritórios da C.M. de Sintra						
		Período Diurno (07:00 - 20:00)		Período do entardecer (20:00 - 23:00)		Período nocturno (23:00 - 07:00)		
Regime de funcionamento	Horário de laboração:		08:00 - 18:00		sem laboração		sem laboração	
	Frequência mensal (dias/mês)		22		30		30	
	Frequência anual (dias/ano)		264		360		360	
Correcção meteorológica (C _{met})	Altura do receptor - h _r (m)		4,0					
	Altura da fonte sonora em análise - h _s (m)		6,0					
	Distância horizontal entre a fonte e o receptor - r (m)		20					
	(hr + hs)/r		0,50					
	Influência das condições meteorológicas:		Sem influência					
	C _{met} (dB)		0,0		0,0		0	
Ruído Ambiente	Duração do patamar (Horas)		8,5	8,5				
	Ruído Ambiente - L _{Aeq} dB(A)		54,6	55,8				
	Ruído Tonal? (K1) (Sim/Não)		Não	Não				
	Valor de K1		0	0				
	Ruído Impulsivo? (K2) (Sim/Não)		Não	Não				
	Valor de K2		0	0				
R. Residual	Ruído Residual - L _{Aeq} dB(A)		48,8	49,0	47,9	47,2	48,6	48,8
	Tempo de funcionamento do ruído particular no período de referência (Horas)		9	9	0	0	0	0
	Tempo do período de ref. sem ruído particular (Horas)		4	4	3	3	8	8
	Duração do período de referencia (Horas)		13	13	3	3	8	8
	LAeq do ruído ambiente dB(A)		54,6	55,8	44,9	44,2	45,6	45,8
	LAeq, T (DW) dB(A)		54		45		46	
	Correcções a aplicar devido às características tonais e/ou impulsivas detectadas (k1+k2):		0	0	0	0	0	0
	Nível de Avaliação do ruído ambiente (L _{Ar,T}) dB(A)		54,6	55,8	44,9	44,2	45,6	45,8
	LAeq do ruído residual (no período de laboração do ruído particular) dB(A)		48,8	49,0	44,9	44,2	45,6	45,8
RA	LAr, LT dB(A)		55,2		44,6		45,7	
RR	Leq residual, LT dB(A)		48,9		44,6		45,7	

Ponto 3		Exterior, junto a zona habitacional a NO					
		Período Diurno (07:00 - 20:00)		Período do entardecer (20:00 - 23:00)		Período nocturno (23:00 - 07:00)	
Regime de funcionamento	Horário de laboração:	08:00 - 18:00		sem laboração		sem laboração	
	Frequência mensal (dias/mês)	22		30		30	
	Frequência anual (dias/ano)	264		360		360	
Correcção meteorológica (C _{met})	Altura do receptor - h _r (m)	4,0					
	Altura da fonte sonora em análise - h _s (m)	6,0					
	Distância horizontal entre a fonte e o receptor - r (m)	130					
	(hr + hs)/r	0,08					
	Influência das condições meteorológicas:	Existe, devendo-se aplicar a correcção Cmet					
	C _{met} (dB)	0,3		0,2		0	
Ruído Ambiente	Duração do patamar (Horas)	8,5	8,5				
	Ruído Ambiente - L _{Aeq} dB(A)	56,8	56,6				
	Ruído Tonal? (K1) (Sim/Não)	Não	Não				
	Valor de K1	0	0				
	Ruído Impulsivo? (K2) (Sim/Não)	Não	Não				
	Valor de K2	0	0				
R. Residual	Ruído Residual - L _{Aeq} dB(A)	57,7	59,4	47,9	47,2	48,6	48,8
	Tempo de funcionamento do ruído particular no período de referência (Horas)	9	9	0	0	0	0
	Tempo do período de ref. sem ruído particular (Horas)	4	4	3	3	8	8
	Duração do período de referencia (Horas)	13	13	3	3	8	8
	LAeq do ruído ambiente dB(A)	56,8	56,6	44,9	44,2	45,6	45,8
	LAeq, T (DW) dB(A)	57		45		46	
	Correcções a aplicar devido às características tonais e/ou impulsivas detectadas (k1+k2):	0	0	0	0	0	0
	Nível de Avaliação do ruído ambiente (L _{Ar,T}) dB(A)	56,8	56,6	44,9	44,2	45,6	45,8
	LAeq do ruído residual (no período de laboração do ruído particular) dB(A)	57,7	59,4	44,9	44,2	45,6	45,8
RA	LAr, LT dB(A)	56,7		44,6		45,7	
RR	Leq residual, LT dB(A)	58,6		44,6		45,7	

Ponto 4			Exterior, junto entrada da fabrica a Sul					
			Período Diurno (07:00 - 20:00)		Período do entardecer (20:00 - 23:00)		Período nocturno (23:00 - 07:00)	
Regime de funcionamento	Horário de laboração:		08:00 - 18:00		sem laboração		sem laboração	
	Frequência mensal (dias/mês)		22		30		30	
	Frequência anual (dias/ano)		264		360		360	
Correcção meteorológica (C _{met})	Altura do receptor - h _r (m)		4,0					
	Altura da fonte sonora em análise - h _s (m)		6,0					
	Distância horizontal entre a fonte e o receptor - r (m)		5					
	(hr + hs)/r		2,00					
	Influência das condições meteorológicas:		Sem influência					
	C _{met} (dB)		0,0		0,0		0	
Ruído Ambiente	Duração do patamar (Horas)		8,5	8,5	0	0	0	0
	Ruído Ambiente - L _{Aeq} dB(A)		49,5	49,9	47,9	47,2	48,6	48,8
	Ruído Tonal? (K1) (Sim/Não)		Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Valor de K1		0	0	0	0	0	0
	Ruído Impulsivo? (K2) (Sim/Não)		Não	Não	Não	Não	Não	Não
	Valor de K2		0	0	0	0	0	0
R. Residual	Ruído Residual - L _{Aeq} dB(A)		49,9	49,6	47,9	47,2	48,6	48,8
	Tempo de funcionamento do ruído particular no período de referência (Horas)		9	9	0	0	0	0
	Tempo do período de ref. sem ruído particular (Horas)		4	4	3	3	8	8
	Duração do período de referencia (Horas)		13	13	3	3	8	8
	LAeq do ruído ambiente dB(A)		49,5	49,9	44,9	44,2	45,6	45,8
	LAeq, T (DW) dB(A)		50		45		46	
	Correcções a aplicar devido às características tonais e/ou impulsivas detectadas (k1+k2):		0	0	0	0	0	0
	Nível de Avaliação do ruído ambiente (L _{Ar,T}) dB(A)		49,5	49,9	44,9	44,2	45,6	45,8
	LAeq do ruído residual (no período de laboração do ruído particular) dB(A)		49,9	49,6	44,9	44,2	45,6	45,8
RA	LAr, LT dB(A)		49,7		44,6		45,7	
RR	Leq residual, LT dB(A)		49,7		44,6		45,7	

8. Conclusão

8.1. Enquadramento legal

De acordo com o definido pelo “Regulamento Geral do Ruído - RGR” actualmente em vigor (DL n.º 9/2007 de 17 de Janeiro), 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 ao cumprimento de critérios de conformidade, como se indica:

1. Critério do “nível sonoro médio de longa duração” (Art. 11.º)

- As zonas sensíveis e mistas não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior, expresso pelos indicadores L_{den} e L_n , superior ao valor indicado na tabela seguinte:

Classificação da zona	Valores limite de exposição	
	L_{den} dB(A)	L_n dB(A)
Zona mista	65	55
Zona sensível	55	45
Zona não classificada	63	53
Zonas sensíveis nas proximidades de GIT existentes	65	55
Zonas sensíveis nas proximidades de GIT não aéreas em projecto	60	50
Zonas sensíveis nas proximidades de GIT aéreas em projecto	65	55

GIT-grande infra estrutura de transporte

2. Critério de “Incomodidade” (n.º 1 – alínea b), do Art. 13.º)

- O valor limite a cumprir é função da duração e horário de ocorrência do ruído particular, conforme se indica na tabela seguinte:

Valor da relação percentual (q) entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência	Valor limite - "Incomodidade"			
	P. Diurno dB(A)	P. Entardecer dB(A)	P. Nocturno dB(A)	
$q \leq 12,5\%$	9	8	6 *	5 **
$12,5\% < q \leq 25\%$	8	7	5	
$25\% < q \leq 50\%$	7	6	5	
$50\% < q \leq 75\%$	6	5	4	
$q > 75\%$	5	4	3	

* Valores aplicáveis a actividades com horário de funcionamento até às 24 horas;

** Valores aplicáveis a actividades com horário de funcionamento que ultrapasse as 24 horas.

8.2. Valores limite a cumprir

- Face à duração e horário de laboração da empresa, o limite a cumprir para o critério da "Incomodidade" será de **6dB(A) no período diurno**. Nos locais onde o indicador L_{Aeq} apresente valores médios abaixo dos 45dB(A) no exterior, este critério **não será aplicável** em qualquer dos períodos
- Relativamente ao "nível sonoro de longa duração", assumindo que a zona avaliada não se encontra ainda estabelecida no PDM como "zona mista" ou "zona sensível", devem ser cumpridos os seguintes valores limite: $L_{den} \leq 63 \text{ dB(A)}$ e $L_n \leq 53 \text{ dB(A)}$ - (n.º 3 do Art. 11.º).

8.3. Análise de conformidade legal

Com base nas avaliações efectuadas, apresenta-se nos quadros seguintes a análise comparativa dos resultados com os respectivos valores limite, definidos para as zonas onde ocorre utilização *mista ou sensível*.

Ponto 1			Exterior, a NO em frente aos escritórios da C.M. de Sintra		
			Período Diurno (07:00 - 20:00)	Período do entardecer (20:00 - 23:00)	Período nocturno (23:00 - 07:00)
Resultados	Incomodidade - dB(A)		6	0	0
	Nível sonoro médio de longa duração [Medido - C _{met}] dB(A)	Ld / Le / Ln	52	48	49
		L _{den}	56		
DL 9/2007	Valor limite para a Incomodidade dB(A)		6	não aplicável	não aplicável
	Valor limite para "L _{den} / L _n " dB(A)		63 / 53		
	Classificação da zona / Tipo de utilização observada		Habitações + Comercio + Serviços + Industria		

Tabela 8.1 – Análise de conformidade legal – ponto 1

Ponto 2			Exterior, no jardim a NO em frente aos escritórios da C.M. de Sintra		
			Período Diurno (07:00 - 20:00)	Período do entardecer (20:00 - 23:00)	Período nocturno (23:00 - 07:00)
Resultados	Incomodidade - dB(A)		6	0	0
	Nível sonoro médio de longa duração [Medido - C _{met}] dB(A)	Ld / Le / Ln	53	45	46
		L _{den}	54		
DL 9/2007	Valor limite para a Incomodidade dB(A)		6	não aplicável	não aplicável
	Valor limite para "L _{den} / L _n " dB(A)		63 / 53		
	Classificação da zona / Tipo de utilização observada		Habitações + Comercio + Serviços + Industria		

Tabela 8. 2 – Análise de conformidade legal – ponto 2

Ponto 3			Exterior, junto a zona habitacional a NO		
			Período Diurno (07:00 - 20:00)	Período do entardecer (20:00 - 23:00)	Período nocturno (23:00 - 07:00)
Resultados	Incomodidade - dB(A)		0	0	0
	Nível sonoro médio de longa duração [Medido - C _{met}] dB(A)	Ld / Le / Ln	57	44	46
		L _{den}	56		
DL 9/2007	Valor limite para a Incomodidade dB(A)		6	não aplicável	não aplicável
	Valor limite para "L _{den} / L _n " dB(A)		63 / 53		
	Classificação da zona / Tipo de utilização observada		Habitações + Comercio + Serviços + Industria		

Tabela 8. 3 – Análise de conformidade legal – ponto 3

Ponto 4			Exterior, junto entrada da fabrica a Sul		
			Período Diurno (07:00 - 20:00)	Período do entardecer (20:00 - 23:00)	Período nocturno (23:00 - 07:00)
Resultados	Incomodidade - dB(A)		0	0	0
	Nível sonoro médio de longa duração [Medido - C _{met}] dB(A)	Ld / Le / Ln	50	45	46
		L _{den}	53		
DL 9/2007	Valor limite para a Incomodidade dB(A)		não aplicável	não aplicável	não aplicável
	Valor limite para "L _{den} / L _n " dB(A)		63 / 53		
	Classificação da zona / Tipo de utilização observada		Habitações + Comercio + Serviços + Industria		

Tabela 8. 4 – Análise de conformidade legal – ponto 4

Através da análise dos resultados obtidos face aos respectivos valores limite definidos pelo RGR, conclui-se o seguinte:

▪ “Critério da Incomodidade”

❖ Nos locais monitorizados verificam-se as seguintes situações:

➤ Nos receptores avaliados, e onde aplicável, este critério está a ser cumprido. Nos pontos 1e 2 o limite legal é atingido (por via do ruído emitido pelo funcionamento da máquina de polimento durante 3h/dia) mas não é superado.

▪ “Nível sonoro médio de longa duração”

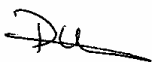
❖ Nos locais avaliados verificam-se as seguintes situações:

Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno (L_{den}): O indicador L_{den} é cumprido em todos os pontos avaliados.

Indicador de ruído nocturno (L_n): O indicador L_n é cumprido em todos os pontos avaliados. Como não existe qualquer atividade neste período, este critério não deverá sequer ser aplicável.

Marinha Grande, 16 de Janeiro de 2015

Elaborado por:



Eng. Pedro Silva

Director Técnico:



Eng. Jorge Branco