

AVALIAÇÃO DE RUÍDO AMBIENTAL

Relatório n.º MG750/17Ed1

Derovo - Derivados de Ovos, S.A.

Parque Industrial Manuel da Mota, 30
Apartado 1018
3100-354 Pombal,

Janeiro 2018

ÍNDICE

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

ANEXO:

- Certificado de calibração do equipamento de medição.

Avaliação de ruído ambiental

DEROVO, S.A.

1. Introdução

O presente trabalho refere-se à caracterização dos níveis de ruído ambiente registados na envolvente duma empresa de fabrico de produtos derivados de ovos, sita numa zona industrial em Pombal, com a unidade em laboração nominal e indicada como sendo a normal.

Com esta avaliação pretende-se efectuar a análise do cumprimento do “nível sonoro médio de longa duração” e “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 ao período diurno, entardecer e nocturno.

Medições efectuadas por: Rui Areias – Engº do Ambiente

Data das medições de ruído ambiente: 27 de Setembro 2017 e 15 de Janeiro de 2018

Notas

- Os resultados apresentados neste relatório referem-se exclusivamente as condições operacionais da unidade 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 do local de medição:

Derovo - Derivados de Ovos, S.A.

Parque Industrial Manuel da Mota, 30
Apartado 1018
3100-354 Pombal,

No quadro seguinte discriminam-se os tempos de funcionamento das fontes de ruído da unidade alvo da análise, relativamente a cada um dos períodos de referência.

	Diurno	Entardecer	Nocturno
Período de referência	07:00 - 20:00	20:00 - 23:00	23:00 - 07:00
Período de laboração	07:00 - 20:00	20:00 - 23:00	23:00 - 07:00
Tempo de laboração no período de referência	100%	100%	100%

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 ao ponto “crítico” mais próximo, discriminado na figura seguinte:

1 – Habitação unifamiliar sita a 600 metros a Este da empresa (receptor sensível);

Coordenadas : 39°56'14.33"N 8°39'3.32"W



Fig. 1 – Localização do ponto de medição e da empresa avaliada



Fig. 2 – Ponto de medição nº1 a Este da empresa

3.2. Descrição dos locais e períodos de medição

Os resultados indicados neste relatório, referem-se ao local e períodos de medição com as condições observadas descritas de seguida.

Ponto 1		Exterior, na casa a Este					
Descrição do local		Zona industrial / urbana					
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:	27-09-2017 18:07	15-01-2018 15:30	27-09-2017 22:06	15-01-2018 22:13	27-09-2017 23:36	15-01-2018 23:48
	Descrição das fontes de ruído observadas:	Unidade em laboração normal mas quase nada perceptível no ponto de medição. Ruído de tráfego na estrada IC8 e de outras empresas mais proximas. Ruído de cães e passaros	Unidade em laboração normal mas quase nada perceptível no ponto de medição. Ruído de tráfego na estrada IC8 e de outras empresas mais proximas. Ruído de cães e passaros	Unidade em laboração normal mas quase nada perceptível no ponto de medição. Ruído de tráfego na estrada IC8. Ruído de cães e passaros	Unidade em laboração normal mas quase nada perceptível no ponto de medição. Ruído de tráfego na estrada IC8. Ruído de cães e passaros	Unidade em laboração normal mas quase nada perceptível no ponto de medição. Ruído de tráfego na estrada IC8. Ruído de cães e passaros	Unidade em laboração normal mas quase nada perceptível no ponto de medição. Ruído de tráfego na estrada IC8. Ruído de cães e passaros
Ruído Residual	Data de medição: Hora de início das medições:	27-09-2017 16:44	15-01-2018 17:10	27-09-2017 20:02	15-01-2018 20:00	27-09-2017 23:00	15-01-2018 23:00
	Descrição das fontes de ruído observadas:	Unidade parada. Ruído do tráfego na IC8, de vento e do ladrar de cães	Unidade parada. Ruído do tráfego na IC8, de vento e do ladrar de cães	Unidade parada. Ruído do tráfego na IC8, de vento e do ladrar de cães	Unidade parada. Ruído do tráfego na IC8, de vento e do ladrar de cães	Unidade parada. Ruído do tráfego na IC8, de vento e do ladrar de cães	Unidade parada. Ruído do tráfego na IC8, de vento e do ladrar de cães

Tabela 3.2.1. – Condições observadas nos períodos de medição – P1

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:	27-09-2017			15-01-2018		
		Período das medições:	D	E	N	D	E
Temperatura	°C	29	19,1	16,5	14,5	13,9	13,1
Humidade relativa	%	49	84	84	79	79	80,4
Pressão atmosférica	mbar	1019	1021	1022	1029	10310	1032
Velocidade média do vento	m/s	2	1	2	2	2	1
Direcção do vento	--	Oeste	Oeste	Variável	Variável	Variável	Variável
Nebulosidade do céu	(0 a 8)	1	1	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 3.3.1. – Condições meteorológicas 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 |

5. Definições

Período de referência diurno: das 07:00H às 20:00H

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

Período de referência nocturno: das 23:00H às 07:00H

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 nocturno (L_n): nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos nocturnos, 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:

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

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 logaritmica, 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 .

Som total $L_{Aeq, (Amb)}$: 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.

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

Som 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, $L_{Aeq, T}$, 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} : Correcção efectuada ao parâmetro “nível sonoro médio de longa duração”, medido em condições de propagação sonora favorável, por forma a reflectir 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 outro 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.

Recetor sensível: o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer com utilização humana.

6. Metodologia

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

Ensaio	Norma / Procedimento	Acreditação
<ul style="list-style-type: none">Ruído ambiente Medição de níveis de pressão sonora (Critério de Incomodidade)	<ul style="list-style-type: none">NP ISO 1996-1:2011NP ISO 1996-2:2011DL 9/2007 (Anexo I)IT(R)56-10:08-06-2012	A
<ul style="list-style-type: none">Ruído ambiente Medição de níveis de pressão sonora (Determinação do nível sonoro médio de longa duração)	<ul style="list-style-type: none">NP ISO 1996-1:2011NP ISO 1996-2:2011IT(R)56-10:08-06-2012	A

A – Ensaio Acreditado; NA – Ensaio Não Acreditado;

Tabela 6.1 – Ensaios realizados respectivos métodos

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

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

A correcção 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 (perfazendo mais de 45 minutos por ponto, 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. O ruído residual foi medido após paragem forçada dos equipamentos mais ruidosos da empresa, sobretudo os localizados no exterior embora não seja nunca perceptível o ruído gerado pela empresa no ponto de medição.

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.

7. Resultados

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

Apresentam-se de seguida os parâmetros caracterizadores dos ruídos avaliados.

Ponto 1		Exterior, na frente da casa a Este					
		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:	07:00 - 20:00		20:00 - 23:00		23:00 - 07:00	
	Frequência mensal (dias/mês)	30		30		30	
	Frequência anual (dias/ano)	365		365		365	
Correcção meteorológica (C _{met})	Altura do receptor - h _r (m)	1,5					
	Altura da fonte sonora em análise - h _s (m)	6,0					
	Distância horizontal entre a fonte e o receptor - r (m)	600					
	(hr + hs)/r	0,01					
	Influência das condições meteorológicas:	Existe, devendo-se aplicar a correcção Cmet					
	C _{met} (dB)	1,3		0,6		0	
Ruído Ambiente	Duração do patamar (Horas)	13	13	3	3	8	8
	Ruído Ambiente - L _{Aeq} (dB(A))	51,1	49,3	50,2	50,6	49,6	49,9
	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))	51,0	48,2	52,0	47,2	48,1	48,9
	Tempo de funcionamento do ruído particular no período de referência (Horas)	13	13	3	3	8	8
	Tempo do período de ref. sem ruído particular (Horas)	0	0	0	0	0	0
	Duração do período de referencia (Horas)	13	13	3	3	8	8
	LAeq do ruído ambiente (dB(A))	51,1	49,3	50,2	50,6	49,6	49,9
	LAeq, T (DW) (dB(A))	50		50		50	
	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))	51,1	49,3	50,2	50,6	49,6	49,9
	LAeq do ruído residual (no período de laboração do ruído particular) (dB(A))	51,0	48,2	52,0	47,2	48,1	48,9
RA	LA _r , LT (dB(A))	50,3		50,4		49,8	
RR	Leq residual, LT (dB(A))	49,8		50,2		48,5	

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” é de 5B(A) para o período diurno, 4dB(A) para o entardecer e 3dB(A) para o nocturno. Nos locais onde o indicador LAeq (com fonte particular) apresente valores médios abaixo dos 45dB(A) este critério **não é aplicável** em qualquer dos períodos e como tal não se avalia o ruído residual.
- Relativamente ao “nível sonoro de longa duração”, assumindo que a zona avaliada se encontra classificada como “zona mista”, devem ser cumpridos os seguintes valores limite: **L_{den} ≤ 65 dB(A)** e **L_n ≤ 55 dB(A)** - (n.º 3 do Art. 11.º). No caso de não existir marcada sazonalidade e os valores derem 10dB(A) do limite legal, dispensa-se a medição num segundo dia.

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, na frente da casa a Este			
		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	1	
	Nível sonoro médio de longa duração [Medido - C _{med}] dB(A)	Ld / Le / Ln	49	50	50
		L _{den}	56		
DL 9/2007	Valor limite para a Incomodidade dB(A)	5	4	3	
	Valor limite para "L _{den} / L _n " dB(A)	65/55			
	Classificação da zona / Tipo de utilização observada	ZONA MISTA : Habitações + Unidades industriais + Unidades de comércio/serviços			

Tabela 8.1 – Análise de conformidade legal

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

▪ “Critério da Incomodidade”

- ❖ No local avaliado verificam-se as seguintes situações:

No receptor sensível avaliado, este indicador **encontra-se a ser cumprido nos períodos de laboração da empresa.**

▪ “Nível sonoro médio de longa duração”

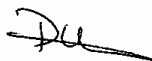
- ❖ No local avaliado verificam-se as seguintes situações:

Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno (L_{den}): No ponto avaliado este indicador encontra-se a ser cumprido para “zona mista”.

Indicador de ruído nocturno (L_n): No ponto avaliado este indicador encontra-se a ser cumprido para “zona mista” e mesmo para “zona sensível”.

Marinha Grande, 12 de Abril de 2018

Elaborado por:



Eng. Pedro Silva

Director Técnico:



Eng. Jorge Branco