

AVALIAÇÃO DE RUÍDO AMBIENTAL

ATERRO SANITÁRIO DO SOTAVENTO

Relatório n.º MG877-1/12Ed3

ALGAR - Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S.A.
Barros de São João - São João da Venda
8135-026 ALMANCIL

Dezembro 2012

ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. DADOS GERAIS	4
2.1. ENDEREÇO	4
2.2. REGIME DE LABORAÇÃO	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	10
7. RESULTADOS	11
7.1. DESCRIÇÃO DAS FONTES E RUÍDOS ANALISADOS E TRATAMENTO DOS RESULTADOS.....	11
8. CONCLUSÃO.....	13
8.1. ENQUADRAMENTO LEGAL	13
8.2. VALORES LIMITE A CUMPRIR	14
8.3. ANÁLISE DE CONFORMIDADE LEGAL	14

ANEXO:

- Certificado de Acreditação do Laboratório responsável pela avaliação.

Avaliação de ruído ambiental

ALGAR - Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S.A.

1. Introdução

O presente trabalho refere-se à caracterização dos níveis de ruído ambiente registados na envolvente dum aterro de resíduos sólidos urbanos (RSU's) sito em Salir, Loulé, com este em laboração plena e referenciada 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 aos períodos diurno, do entardecer e nocturno.

Medições efectuadas por: Susana Cordeiro – Eng. de Ambiente

Data das medições de ruído ambiente: 19 e 20 de Dezembro de 2012

Data das medições de ruído residual: 19 e 20 de Dezembro de 2012

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

ALGAR - Valorização e Tratamento de Resíduos Sólidos, S.A.
Aterro Sanitário do Sotavento
Vale Maria Dias - Cortelha – Salir
8100-170 Loulé
T/F - +351 289 846 010

2.2. Regime de laboração

No quadro seguinte discriminam-se os tempos de funcionamento das fontes 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 de jusante mais próximo indicado na figura seguinte:

1 – Habitação unifamiliar mais próxima sita a cerca de 830 metros a SE do aterro (receptor sensível);

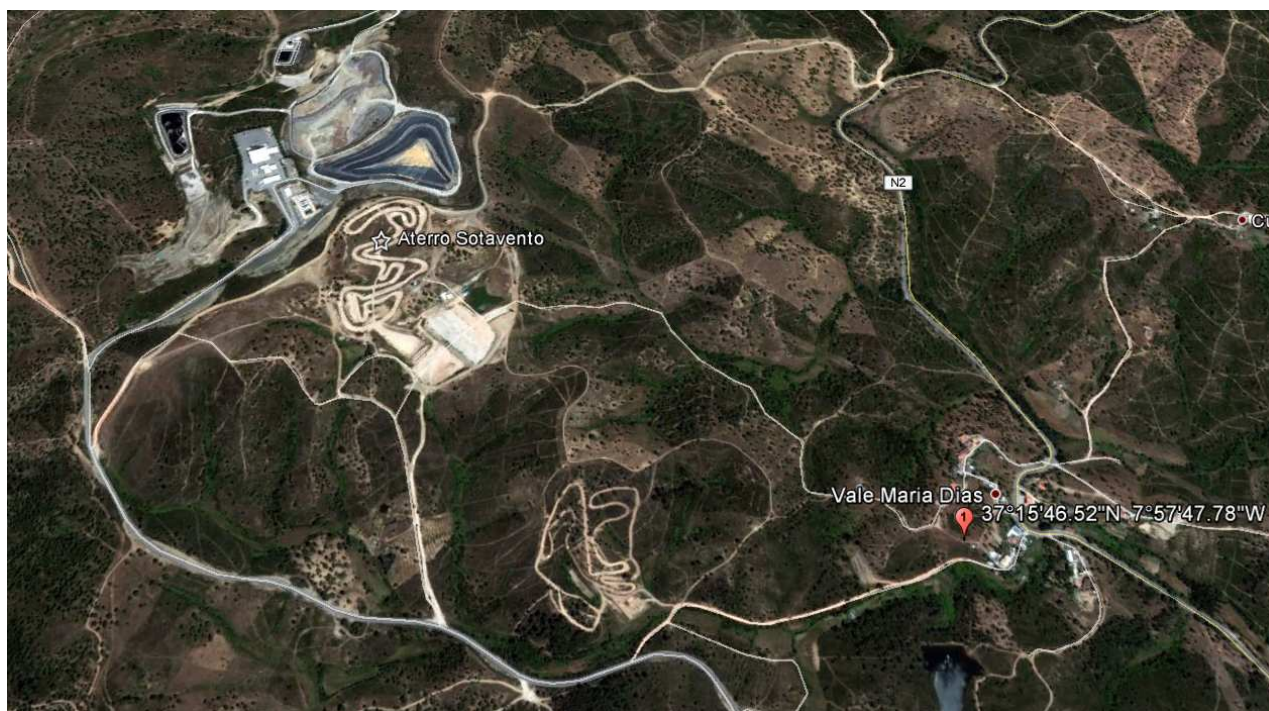


Fig. 1 – Localização do ponto de medição



Fig. 2 – Ponto de medição a SE

3.2. Descrição dos locais e períodos de medição

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

Ponto 1		Local: Exterior, junto à habitação situada a SE do aterro					
Descrição do local		Área entre a fonte e o receptor, composta por zona arborizada e agrícola. O receptor (habitação) encontra-se em frente ao emissor					
Descrição dos períodos de medição		Período Diurno		Período do entardecer		Período nocturno	
Ruído Ambiente	Data de medição:	19-12-2012	20-12-2012	19-12-2012	20-12-2012	19-12-2012	20-12-2012
	Período de medição:	17:00	10:33	20:02	20:35	01:28	23:00
	Descrição das fontes de ruído observadas:	Actividade da unidade não é perceptível. Ruído de vizinhança (vozes, animais) e de ribeira. Ruído de tráfego esporádico.					
Ruído Residual	Data de medição:	19-12-2012	20-12-2012	19-12-2012	20-12-2012	19-12-2012	20-12-2012
	Período de medição:	17:00	10:33	20:02	20:35	01:28	23:00
	Descrição das fontes de ruído observadas:	Actividade da unidade não é perceptível. Ruído de vizinhança (vozes, animais) e de ribeira. Ruído de tráfego esporádico.					

Tabela 3.2.1. – Caracterização do local e dos períodos de medição

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:		19-12-2012			20-12-2012		
Período das medições:		D	E	N	D	E	N
Temperatura	°C	14	11	9	19	14	12
Humidade relativa	%	76	80	83	70	94	94
Pressão atmosférica	mbar	1021	1022	1022	1023	1023	1024
Velocidade média do vento	m/s	5	1	1	2	2	1
Direcção do vento	--	NO	NO	NO	NO	ONO	N
Nebulosidade do céu	(0 a 8)	3	7	7	3	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 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 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:

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

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 logaritmica, segundo a seguinte expressão:

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

Onde, n é o n.º de medições;
 $(L_{Aeq,t})_i$ 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:

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

Onde, n é o n.º de patamares;
 t_i é a duração do patamar i ;
 L_{Aeq,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, LAeq, 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 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 do ruído ambiental foi efectuada de acordo com a metodologia estabelecida nos seguintes documentos:

- o NP ISO 1996:2011 (parte 1 e 2);
- o DL n.º 9/2007 (Anexo I).
- o Circular Clientes nº 02/2007 IPAC/APA
- o Guia prático para medições de ruído ambiente no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996

Ao parâmetro “nível sonoro médio de longa duração”, quando aplicável, é efectuada correcção 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 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 (>45 min/ponto) com o microfone omnidireccional situado a 3,5 metros de superfícies reflectoras e posicionado a 1.5 metros acima do solo.

O ambiente nas zonas de medição é de tipo rural com solo agrícola rochoso, com vegetação arbórea na envolvente pouco densa. O ruído da fonte particular é de tipo estacionário (variação inferior a 5dB(A)). Não existem outras fontes importantes na composição do ruído da zona, para além do tráfego rodoviário

das estradas circundantes que influenciam sempre fortemente o ruído de toda a zona avaliada em todos os períodos.

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 e residuais registados. Tendo por base os resultados das medições efectuadas, apresentam-se de ainda os parâmetros caracterizadores dos ruídos avaliados, a utilizar para efeitos de verificação de conformidade legal.

Ponto 1			Local: Exterior, junto à habitação situada a SE do aterro					
			Período Diurno		Período do entardecer		Período nocturno	
Regime de funcionamento	Horário de laboração:		continuo semanal					
	Frequência mensal (dias/mês)		30		30		30	
	Frequência anual (dias/ano)		360		360		360	
Correcção meteorológica (C _{met})	Altura do receptor - h _r (m)		4					
	Altura da fonte sonora em análise - h _s (m)		4					
	Distância horizontal entre a fonte e o receptor - r (m)		830					
	(hr + hs)/r		0,01					
	Influência das condições meteorológicas:		Existe, devendo-se aplicar a correcção Cmet					
	C _{met} (dB)		1,3		0,6		0,0	
Ruído Ambiente	Patamar 1 (Laboração)	Duração do patamar (Horas)	13	13	3	3	8	8
		Ruído Ambiente - L _{Aeq} dB(A)	44,4	39,7	39,9	43,4	27,1	29,4
		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)	44,4	39,7	39,9	43,4	27,1	29,4
	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)	44,4	39,7	39,9	43,4	27,1	29,4	
	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)	44,4	39,7	39,9	43,4	27,1	29,4	
	LAeq do ruído residual (no período de laboração do ruído particular) dB(A)	44,4	39,7	39,9	43,4	27,1	29,4	
	RA	LA _r , LT dB(A)	42,6		42,0		28,4	
RR	Leq residual, LT dB(A)	42,6		42,0		28,4		

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 **5dB(A)** para o período diurno. Nos locais onde o indicador L_{Aeq} apresenta valores médios abaixo dos 45dB(A) este critério **não é 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). 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			Local: Exterior, junto à habitação situada a SE do aterro		
			Período Diurno	Período do entardecer	Período nocturno
Resultados	Incomodidade - dB(A)	RA - RR	0	0	0
	Nível sonoro médio de longa duração [Medido - C_{meq}] dB(A)	L _d	41		
		L _e		41	
		L _n			28
		L _{den}	42		
DL 9/2007	Valor limite para a Incomodidade	dB(A)	não aplicável	não aplicável	não aplicável
	Valor limite para " L_{den} / L_n " (1)	dB(A)	63 / 53 (zona não classificada)		
	Classificação da zona / Tipo de utilização observada		Habitações + Indústria		

(1) Valor dependente da classificação atribuída à zona (mista ou sensível), em âmbito de PDM.

Tabela 8.1 – Análise de conformidade legal

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

▪ “Critério da Incomodidade”

❖ No local monitorizado verifica-se a seguinte situação:

No ponto avaliado este indicador **encontra-se a ser cumprido** nos períodos de laboração da unidade embora nem sequer seja aplicável, uma vez que os valores médios obtidos são inferiores a 45dB(A).

▪ “Nível sonoro médio de longa duração”

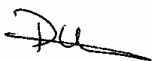
❖ No local avaliado verifica-se a seguinte situação:

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

Indicador de ruído nocturno (L_n): No ponto avaliado este indicador **encontra-se a ser cumprido** para “zona não classificada”, “zona mista” ou “zona sensível”.

Marinha Grande, 26 de Março de 2013

Elaborado por:



Eng. Pedro Silva

Director Técnico:



Eng. Jorge Branco