



SAINT-GOBAIN MONDEGO, S.A.

**Apartado 2030 - Fontela
3081-901 FIGUEIRA DA FOZ**

RELATÓRIO DE ENSAIO
REVISÃO 1

(Ensaio Acreditado - Medição de níveis de pressão sonora)

MEDIÇÃO DE RUÍDO PARA O EXTERIOR

**Instalações fabris em Fontela
Figueira da Foz
2009**

OBRA N°: 09.00003.30.07

RELATÓRIO REF°: LABRD/0142-R1/2010

ANEXO REF°: LABRD/0142/2010

TOTAL DE PÁGINAS (incl. 1 folha de capa): 11 + anexo técnico + anexo acreditação

ELABORADO POR E APROVADO POR: Ana Bicker
Resp. do Laboratório

DATA DE REALIZAÇÃO DO ENSAIO: 17, 18 e 19 de Dezembro de 2009

DATA DE EMISSÃO DE RELATÓRIO: 31.01.2010

DATA DE EMISSÃO DE RELATÓRIO – REVISÃO 1: 13.12.2010

NOTA: É expressamente proibida a reprodução parcial deste relatório sem autorização expressa do Laboratório. As conclusões apresentadas circunscrevem-se a situações idênticas à verificada à data dos ensaios.



ÍNDICE

1. INTRODUÇÃO	3
2. DESCRIÇÃO DO ENSAIO.....	4
3. RESULTADOS DO ENSAIO E CORRECÇÕES.....	7
4. VALORES OBTIDOS POR APLICAÇÃO DOS CRITÉRIOS LEGAIS	9
5. CONCLUSÕES.....	10

Anexo técnico

Anexo acreditação



1. INTRODUÇÃO

Fonte de Ruído: Instalações fabris da Saint Gobain Mondego
Fontela – Figueira da Foz

Receptores: Habitações na envolvente da instalação fabril.

Objectivos: Medição do ruído ambiente para avaliação da incomodidade sonora decorrente do funcionamento da instalação e sentida nos locais de recepção mais próximos.

Observações: Ensaio realizado por solicitação da Saint Gobain.
Em 2009 apenas foram solicitados os pontos 1 e 4 (numeração de anos anteriores) os quais apresentavam desconformidade legal em avaliações já efectuadas). Este 2 locais correspondem aos receptores potencialmente mais afectados.

A presente versão corresponde à REVISÃO 1 do relatório original, a qual pretende integrar as considerações formuladas pela CCDR- Centro, no ofício DSF 3628/10 de 26 de Outubro de 2010, nomeadamente no que respeita à classificação de zonas, à localização dos pontos imagem para cálculo do ruído residual e à metodologia de cálculo deste ruído.

Legislação: Os resultados são avaliados à luz do RGR – Regulamento Geral do Ruído aprovado pelo D.L. 9/2007 de 17 de Janeiro. Do RGR é aplicável o número 1 do artigo 13º, dado ser a actividade que se encontra em avaliação.

O Laboratório de Ruído do ISQ está acreditado pelo IPAC, com o nº de certificado L0219, para realização do ensaio de Medição de Níveis de Pressão Sonora para aplicação do "Critério de Incomodidade" e do "Critério da exposição máxima".

2. DESCRIÇÃO DO ENSAIO

Data e hora: 17, 18 e 19 de Dezembro de 2009

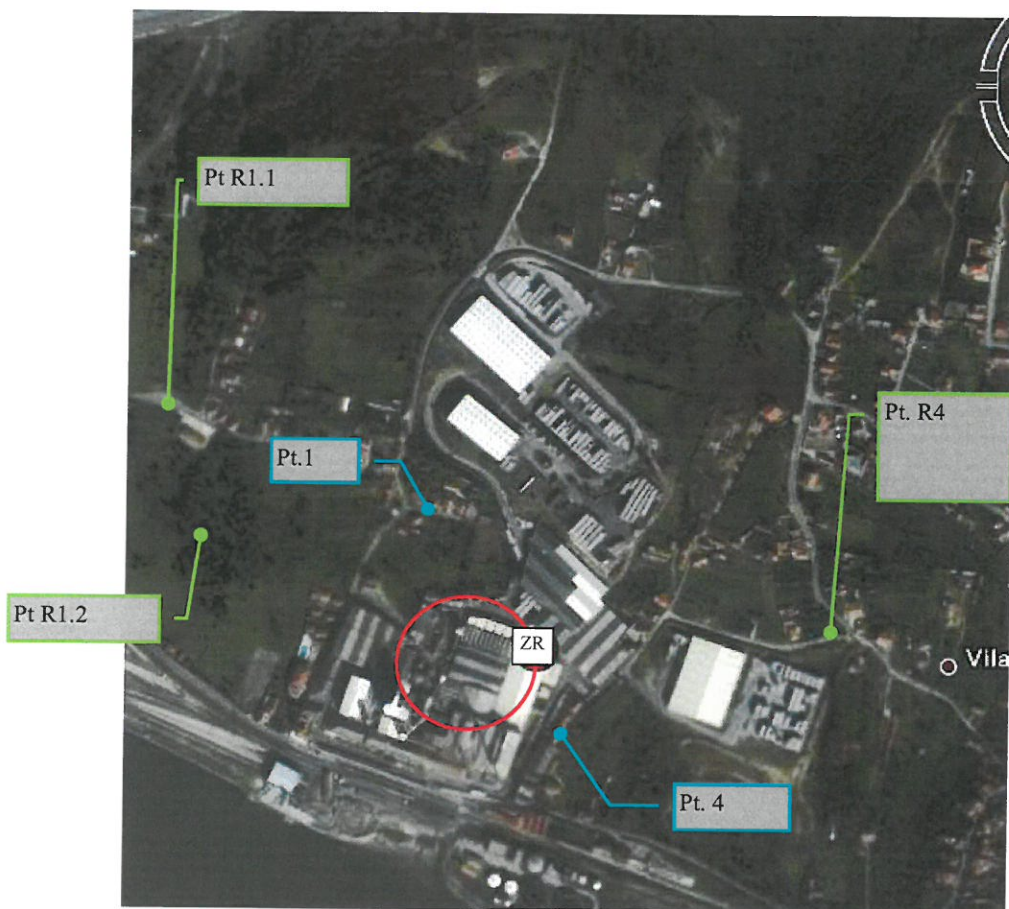
As horas são indicadas nos registos em anexo.

Os períodos de medição são representativos do intervalo de referência considerado.

Período de funcionamento da fonte: 24 horas. Há actividades limitadas ao período diurno, como é o caso da carga e descarga de camiões e da zona de casco.

Local de medição:

Os pontos de medição foram 2 no exterior, na envolvente da empresa, localizados de forma a serem representativos da situação acústica nas zonas mistas ou sensíveis mais próximas. A medição foi sempre efectuada ao nível do solo.



Pt.: Localização dos pontos de medição: 1 e 4

Pt. R: Localização dos locais considerados para quantificação do ruído residual.

ZR- zona fabril de onde provem a maior contribuição sonora



Fontes de ruído predominantes: As fontes de ruído relacionadas com a indústria em estudo consistem no funcionamento da fábrica nomeadamente ventiladores e extractores, movimento de empilhadores e outros veículos, torres, compressores e alguma contribuição de obras e escavações levadas a cabo no interior do perímetro fabril, no período diurno.
Exteriormente à fábrica regista-se ruído devido ao tráfego rodoviário local distante (A14 e A17) e ferroviário (pouca influência).
Influência pontual de ruído animal (cães).

Intervalo de referência analisado: Diurno – 07H00 – 20H00
Entardecer – 20H00 – 23H00
Nocturno 23H00 – 07H00

Condições atmosféricas:

Termoanemómetro: LR 103		
Termohigrómetro: LR 48		
diurno	entardecer	nocturno
17.12.2009 8°C: sem vento; 52% hum.	17.12.2009 4°C: sem vento; 52% hum.	17.12.2009 2°C: sem vento; 57% hum.
17.12.2009 11°C: sem vento; 51% hum.	17.12.2009 7°C: sem vento; 52% hum.	17.12.2009 5°C: sem vento; 57% hum.
17.12.2009 13°C: sem vento; 50% hum.	17.12.2009 8°C: sem vento; 52% hum.	17.12.2009 3°C: sem vento; 55% hum.

Procedimento: Norma NP-1730:1996 “Descrição e medição do Ruído Ambiente”

foram recolhidos os níveis sonoros em cada uma das situações

- Ruído ambiente - com a empresa a laborar
- Ruído residual - com a empresa parada, ou ausência das fontes de ruído determinantes e atribuíveis ao estabelecimento. Dado que não é possível a paragem da laboração, optou-se por quantificar o ruído residual mediante o nível sonoro em pontos mais afastados da empresa, mas com contribuições idênticas das fontes próprias do local, nomeadamente nos períodos entardecer e nocturno. Estes pontos estão assinalados como Pt R. No caso do Ponto 1, para o cálculo do ruído residual nocturno foram escolhidos 2 pontos pois nenhum deles representa por si só a situação tendo-se optado por apresentar uma média dos 2 valores como ruído residual. Assim existe um ponto imagem adicional, o ponto Pt R1.2, apenas válido para o período nocturno e para o ponto 1.

Norma ISO 9613 de 1996, parte 2 – na determinação dos parâmetros de longa duração a partir dos valores medidos em condições de propagação favoráveis

IMA32TR-040510-SP08 – “Determination of Lden e Lnight using measurements” – na determinação dos indicadores Lden e Ln

AR-INTERIM-CM – “Adaptation and Revision of the computation methods for the purpose of strategic noise mapping” – na consideração das correcções atmosféricas a aplicar para obtenção dos indicadores de longa duração



Ofício Circular 2/2007 – IPAC – Critérios de acreditação transitórios relativos à representatividade das amostragens de acordo com o D.L. 9/2007.

Equipamento Analisadores Symphonie 1802 e 1807
Fontes Sonora de Calibração

Definições

- LAeq** Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, 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.
- Lden** indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno, ponderado A, expresso em dB(A), associado ao incomodo global , dado pela expressão:

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

- Ld** indicador do ruído diurno, nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano.
- Le** indicador do ruído do entardecer, nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano.
- Ln** indicador do ruído nocturno, nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP 1730-1:1996, ou na versão actualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano.
- Cmet** factor de correcção meteorológica tendo em conta as alturas e distâncias da fonte ao receptor e a % de ocorrência da janela de propagação favorável, em cada período de referência
- ra** Ruído ambiente - Ruído global medido durante a ocorrência do ruído particular em estudo. Este ruído é devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado, incluindo a fonte em estudo.
- rr** Ruído residual - ruído ambiente ao qual se suprimem um ou mais ruído particulares. É também vulgarmente designado por ruído de fundo



3. RESULTADOS DO ENSAIO E CORRECÇÕES

No quadro seguinte estão apresentados os resultados obtidos nas 2 campanhas de medições, bem como a existência de componentes tonal e impulsiva (com indicação nula quando não existem) e com indicação das correcções atmosféricas para longa duração – Cmet.

Quadro 1 - valores obtidos nas medições, expressos em dB(A)

Ponto	Fontes de ruído determinantes	Ruído Ambiente (presença fonte em estudo)						Ruído Residual (ausência fonte em estudo)						Correc. longa duração		
		diurno		entardecer		noturno		diurno		entardecer		noturno		dia	ent	noite
		Ld	tonal imp.	Le	tonal imp.	Ln	tonal imp.	Ld	tonal imp.	Le	tonal imp.	Ln	tonal imp.	Cmet d	Cmet e	Cmet n
1	Laboração da empresa. Principalmente zona do casco (diurno), naves fabris e circulação de viaturas. Transito local muito pontual, excepto em parte do período diurno, onde se regista passagem frequente de viaturas na rua mais próxima. O ruído residual tem influência de transito distante no ponto Pt R1.1 e transito local no ponto Pt R1.2.	52,9	0,0	51,3	0,0	54,5	0,0	50,4	0,0	48,9	0,0	50,8				
												48,7	49,9	0,0		
		53,0	0,0	50,0	0,0	53,3	0,0	49,7	0,0	49,3	0,0	52,2	51,2	0,0	0	0
4	Contribuição sonora determinante decorrente da laboração da empresa, principalmente da zona de torres, compressores e parte da nave fabril. Passagem de viaturas na rua local e na rua principal de ligação de Vila Verde – Fig. Da Foz. Influência de ruído de animais.	55,4	0,0	54,3	0,0	51,4	0,0	52,2	0,0	51,4	0,0	50,0	0,0			
		54,9	0,0	53,8	0,0	54,1	0,0	51,8	0,0	51,6	0,0	50,9	0,0	0	0	0



Laboratório de Ruído e Vibrações



Em todas as medições ocorreu maior ou menor influência de vozes ou movimento de pessoas na rua, bem como de passagem de viaturas. Estes picos foram retirados dos valores finais sempre que se concluiu não fazerem parte do ruído habitual da zona, mas sim de situações ou ocorrências particulares que ficariam eliminadas em medições prolongadas. Nestes casos foram designadas nos gráficos por “fontes pontuais”.

Além disso verificou-se sempre grande influência de ladrar de cães, o já que se deve ao facto destes animais reagirem à presença de estranhos no local para a realização das medições.

Dada a impossibilidade de paragem da laboração os valores de ruído residual foram recolhidos em pontos análogos (em termos das fontes próprias do ruído residual) mas sem influência da empresa. Uma vez que não existe um ponto que represente integralmente a situação de ruído residual do ponto P1, foram considerados 2 pontos imagem, cuja média de valores se considerou representativa.

A eliminação de picos teve sempre como objectivo permitir a adequada comparação dos valores de ruído ambiente (r_a) e de ruído residual (r_r) em cada ponto.

Dado que se verificou ausência de vento durante os dias de medição, não foram considerados dos desagregamentos devido à correcção atmosférica.



Laboratório de Ruído e Vibrações



4. VALORES OBTIDOS POR APLICAÇÃO DOS CRITÉRIOS LEGAIS

Por aplicação dos cálculos previstos nos critérios legais, obtêm-se os valores constantes do quadro 2.

Quadro 2 - valores obtidos dos cálculos previstos nos critérios legais aplicáveis, expressos em dB(A)

Ponto		Critério da Exp. Máxima				Critério da Incomodidade Sonora								
		valores corrigidos para longa duração por adição dos <i>Cmet</i>				diurno			entardecer			noturno		
		R. Ambiente		R. Residual		Ld ra	Ld rr	Ld ra - Ld rr	Le ra	Le rr	Le ra - Le rr	Ln ra	Ln rr	Ln ra - Ln rr
		Lden ra	Ln ra	Lden rr	Ln rr									
1		60	54	57	51	53,0	50,1	3	50,7	49,1	2	53,9	50,6	3
4		60	53	57	50	55,2	52,0	3	54,1	51,5	3	53,0	50,5	2
Limites legais RGR D.L.9/07	Zona não classificada	63 dB(A)	53 dB(A)	63 dB(A)	53 dB(A)	---		5 dB(A)	---		4dB(A)	---		3 dB(A)
	Zona mista	65 dB(A)	55 dB(A)	65 dB(A)	55 dB(A)									
	artigos	Nº 1 a) art. 13º				Nº 1 b) art. 13º								



5. 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 actividades ruidosas permanentes em zonas mistas, nas envolventes em zonas classificadas como mistas, ou na envolvente de zonas sensíveis ou mistas na proximidade de receptores sensíveis isolados estão sujeitos aos seguintes limites:

Critério da exposição máxima

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 - nocturno
Zonas sensíveis	$\leq 55 \text{ dB(A)}$	$\leq 45 \text{ dB(A)}$
Zonas mistas	$\leq 65 \text{ dB(A)}$	$\leq 55 \text{ dB(A)}$
Zonas não classificadas	$\leq 63 \text{ dB(A)}$	$\leq 53 \text{ dB(A)}$

Critério da incomodidade sonora

nº 1 b) do artigo 13º

	$L_{Aeq\ ra} - L_{Aeq\ rr}$ Valores reportados a 1 mês			O D é um factor dependente da duração do ruído em estudo no período de referência (anexo I do D.L.)
	Diurno 07H00 – 20H00	Entardecer 20H00 – 23H00	Nocturno 23H00 – 07H00	
Diferença entre o valor de $L_{Aeq\ ra}$ (ruído ambiente) medido durante a laboração da empresa e o valor de $L_{Aeq\ rr}$ (ruído residual), medido no mesmo período mas com a empresa parada	$\leq 5 \text{ dB(A)}$ + D	$\leq 4 \text{ dB(A)}$ + D	$\leq 3 \text{ dB(A)}$ + 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.



Nº 1 a) do artigo 13º do RGR - Critério da exposição máxima

Os parâmetros **Lden**, descritor das 24 horas e **Ln**, descritor para o período nocturno apresentam situação de conformidade legal distinta em função da classificação de zonas (a qual se desconhece e é competência da Câmara Municipal).

Assim, conforme a classificação atribuída, tem-se:

- Caso a zona se venha a considerar-se como mista, estes parâmetros **cumprem os limites legais estabelecidos**, já que se situam abaixo de 65 dB(A) e de 55 dB(A).
- Caso a zona se considere não classificada (à data desconhece-se qualquer classificação de atribuída pela Câmara Municipal), o parâmetro **Lden**, **cumpr**e os limites legais que são de 63 dB(A), contudo o parâmetro **Ln** apenas **cumpr**e esses limites no ponto P4, já que **no ponto P1 não cumpr**e esses limites pois apresenta um valor de 54 dB(A) para um limite de 53 dB(A).

Nota 1: além do valor em excesso ser reduzido, podem haver fontes externas a influenciar o valor, já que a influência da laboração da empresa é constante e estável, sendo que no período do entardecer e dia o ruído registado foi inferior a este limite.

Nº 1 b) do artigo 13º do RGR - Critério da incomodidade sonora

Para os períodos diurno, entardecer e nocturno, os limites regulamentares para acréscimos sonoros, devidos ao funcionamento da empresa, são cumpridos na zona dos pontos P1 e P4 (únicos pontos analisados), já que se situam em valores iguais ou abaixo dos valores regulamentares, que são respectivamente 5, 4 e 3 dB(A).

Assim, relativamente aos requisitos acústicos aplicáveis (cumulativamente) pode concluir-se que:

Dos dois pontos receptores considerados potencialmente mais afectados, a unidade fabril em avaliação cumpr todos os requisitos legais aplicáveis a ruído, impostos pelo RGR – Regulamento Geral do Ruído, aprovado pelo D.L. 09/2007, com excepção do requisito de máxima exposição sonora no período nocturno no ponto P1, que excede em 1 dB(A) o valor limite.

(Leia-se a nota 1 desta página em que se demonstra a possível influência de outras fontes sonoras, estranhas à fonte em estudo).

Ana Bicker
Resp. Laboratório de Ruído e Vibrações