Ecodeal	ACEITAÇÃO DE RELATÓRIO TÉCNICO	Pág. 1 de 1

Origem	Ref.ª	Data	Descrição
☐ Certificado de calibração			
☒ Relatório de ensaio	nº 15RA 00066 nº 15RA 00077	30/06/2015 6/07/2015	Avaliação dos Níveis de Pressão Sonora - Critério de incomodidade - Determinação do nível sonoro Médio de Longa Duração
☐ Outro(especificar)			
EMPRESA/ENTIDADE	IDIT		

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Critérios de aceitação	Critério de incomodidade Valores limites de exposição. D.L. nº 9/2007 de 17 de Janeiro
Observações	As medição foram efetuadas durante os 3 períodos de referência: Diurno, Entardecer e Noturno. As medição foram efetuadas num recepto sensível, que segundo a Câmara Municipal de Chamusca ainda não está classificado quanto ao ruído. Assim, $L_{den} = 42,2$ dB(A) ≤ 63 dB(A) e $L_n = 34,5$ dB(A) ≤ 53 dB(A) Critério de incomodidade - $L_{Aeq,T} < 45$ dB(A) nos três períodos de referência.

Data: 09/07/2015 Responsável: _____

RESULTADO

☒ **ACEITE** ☐ **NÃO ACEITE** ☐ **ACEITAÇÃO CONDICIONADA**

Observações:

Data: Responsável: _____

IDIT

Instituto de Desenvolvimento e Inovação Tecnológica

RELATÓRIO DE ENSAIO
Avaliação dos Níveis de Pressão Sonora

Critério de Incomodidade

ECODEAL – GESTÃO INTEGRAL DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS, S.A.

Relatório de Ensaio n.º 15RA00066 **30 de Junho de 2015**

Elaborado por:

Tiago Brilhante

Técnico de Laboratório

Aprovado por:

Tiago Brilhante

Responsável Técnico – Acústica e Vibrações
LEA – Laboratório de Ensaios Ambientais

IPAC acreditação L0420 Ensaios

IM.016/F

ÍNDICE

SECÇÃO: **PÁGINA**

1. INTRODUÇÃO 3
2. OBJECTIVOS 3
3. DEFINIÇÕES 3
4. ENQUADRAMENTO LEGAL 4
5. EQUIPAMENTO 5
6. METODOLOGIA 5
6.1 Condições de Medição 5
7. RESULTADOS 7
8. ANÁLISE DE RESULTADOS 9
ANEXO I - LOCALIZAÇÃO DO PONTO DE MEDIÇÃO 10
ANEXO II – ANÁLISE ESPECTRAL POR BANDAS DE 1/3 DE OITAVA 11

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às condições encontradas durante a realização da amostragem. Este documento não pode ser reproduzido parcialmente sem a autorização do IDIT.
IM.019/F

Rua do IDIT - Lugar 4520-102 Santa Maria da Feira PORTUGAL Tel. +351 256 370 100 Fax +351 256 370 110 info@idit.up.pt www.idit.up.pt
Património Social 2.169.780,00€ Matrícula na C.R.C. de Santa Maria da Feira com o NIPC 502 229 047

1. INTRODUÇÃO

Requerente:		Ecodeal – Gestão Integral de Resíduos Industriais, S.A.
Entidade avaliada	Denominação:	Ecodeal – Gestão Integral de Resíduos Industriais, S.A.
	Morada:	Eco-Parque do Relvão, Rua Pinhal do Duque 2140-671 Carregueira, Chamusca
	Horário de Funcionamento:	24h, de Segunda-feira a Sexta-feira.
Ref.ª Prop.		LEA-AC-025/15
Datas do Ensaio:		1 e 2 de Junho de 2015

2. OBJECTIVOS

O presente relatório refere-se a um estudo realizado com o objectivo de avaliar os níveis de ruído emitidos para o exterior da empresa Ecodeal - Gestão Integral de Resíduos Industriais, S.A., durante o normal funcionamento da mesma. Pretende-se, desta forma, avaliar o ponto n.º 1 do artigo 13.º do Decreto-Lei n.º 9/2007 (Regulamento Geral de Ruído) e o Anexo I do referido diploma.

3. DEFINIÇÕES

Ruído ambiente: 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: componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada por meios acústicos e atribuída a uma determinada fonte sonora;

Ruído residual: ruído ambiente a que se suprime o ruído particular;

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 considerado cujo nível varia em função do tempo;

Nível de pressão sonora, ponderado *A*, $L_{Alm,T}$: medido com a característica impulsiva de ponderação no tempo;

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às condições encontradas durante a realização da amostragem. Este documento não pode ser reproduzido parcialmente sem a autorização do IDIT.
IM.019/F

Rua do IDIT - Espaço 4520-102 Santa Maria da Feira PORTUGAL Tel +351 256 370 100 Fax +351 256 370 110 info@idit.up.pt www.idit.up.pt
Património Social 2.169.780,00€ Matrícula na C.R.C. de Santa Maria da Feira com o NIPC 502 229 047

Nível de avaliação, $L_{Ar,T}$: nível sonoro contínuo equivalente, ponderado *A*, durante um intervalo de tempo T, adicionado das correcções devidas às características tonais e impulsivas do som;

Períodos de referência:

i) Período diurno: 07h às 20h;

ii) Período entardecer: 20h às 23h;

iii) Período nocturno: 23h às 07h.

4. ENQUADRAMENTO LEGAL

Este estudo foi efectuado segundo a norma NP ISO 1996:2011 e atendendo, onde aplicável, às especificações do Decreto-Lei n.º 9/2007, (Regulamento Geral de Ruído). Segundo a alínea b) do ponto 1 do artigo n.º 13 do mesmo diploma, o critério de incomodidade, é a diferença entre o valor do nível sonoro contínuo equivalente, ponderado *A*, L_{Aeq}, do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da actividade em avaliação e o valor do nível sonoro contínuo equivalente, ponderado *A*, L_{Aeq}, do ruído ambiente a que se exclui aquele ruído ou ruídos particulares, designados por ruído residual. Esta diferença não poderá exceder 5 dB(A) no período diurno, 4 dB(A) no perído entardecer e 3 dB(A) no período nocturno.

São ainda consideradas as correcções indicadas no Anexo I do Decreto-Lei n.º 9/2007, ou seja, o valor do L_{Aeq} do ruído particular deve ser corrigido de acordo com as características tonais ou impulsivas do ruído particular, passando este a designar-se por nível de avaliação, L_{Ar}. Desta forma, o L_{Ar} é calculado através da fórmula a seguir apresentada, sendo K_1 a correcção para o ruído tonal e K_2 a correcção para o ruído impulsivo:

$$L_{Ar} = L_{Aeq} + K_1 + K_2$$

$K_1 = 3$, se forem detectadas características tonais;

$K_2 = 3$, se forem detectadas características impulsivas.

Pretende-se desta forma dar cumprimento nomeadamente ao ponto n.º 1 do artigo 13.º do Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro (Regulamento Geral de Ruído) e ao Anexo I do referido diploma.

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às condições encontradas durante a realização da amostragem. Este documento não pode ser reproduzido parcialmente sem a autorização do IDIT.
IM.019/F

Rua do IDIT - Espaço 4520-102 Santa Maria da Feira PORTUGAL Tel. +351 256 370 100 Fax +351 256 370 110 info@idit.up.pt www.idit.up.pt
Património Social 2.169.780,00€ Matrícula na C.R.C. de Santa Maria da Feira com o NIPC 502 229 047

5. EQUIPAMENTO

O equipamento utilizado para as medições do presente relatório foi o seguinte:
- Sonómetro da marca *Bruel & Kjaer*, modelo 2260, nº de série 2361122, com classe de precisão 1 e com data da última verificação metrológica em Setembro de 2014 pelo ISQ. Calibrador: marca *Brüel & Kjaer*, modelo 4231, n.º série 2350789, Classe 1. Microfone: marca *Brüel & Kjaer*, modelo 4189, n.º série 2670674, Classe 1;
- Medidor de temperatura e velocidade do vento, da marca Testo, Modelo 445, n.º de série 10290059;
- Medidor de humidade, da marca Testo, Modelo 435-2, n.º de série 10223518/011.

6. METODOLOGIA

As medições foram efectuadas em conformidade com a norma NP ISO 1996:2011, tendo sido também seguidas as orientações do Decreto-Lei n.º 9/2007 – Regulamento Geral do Ruído, o Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente – no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996 – Circular Clientes n.º 12/2011 e o Procedimento Interno IT.018, edição M.
No início e no final de cada dia de medições procedeu-se à regulação do equipamento, incluindo um controlo acústico do microfone, recorrendo a um calibrador, à frequência dos 1000 Hz.
Todas as medições foram efectuadas na malha de ponderação *A*, e análise em frequência em bandas de 1/3 de oitava, e com uma duração temporal de **15 minutos**. O analisador permite ainda a medição simultânea com as características *Fast* e *Impulse* de ponderação no tempo.
O estudo compreendeu a realização de medições de ruído ambiente nos períodos Diurno, Entardecer e Nocturno com a empresa no seu funcionamento normal e sem actividade.

6.1 Condições de Medição

Por solicitação da empresa avaliada foi efectuado 1 ponto de medição (designado ao longo do presente Relatório de Ensaio por P_1), no receptor equiparado a receptor sensível mais próximo, de forma a avaliar a possível incomodidade provocada pelo ruído emitido pela instalação. De referir que a empresa se localiza numa zona industrial, rodeada por outras empresas. A

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às condições encontradas durante a realização da amostragem. Este documento não pode ser reproduzido parcialmente sem a autorização do IDIT.
IM.019/F

Rua do IDIT - Espargo 4520-102 Santa Maria da Feira PORTUGAL Tel. +351 256 370 100 Fax: +351 256 370 110 info@idit.up.pt www.idit.up.pt
Património Social 2.169.780,00€ Matrícula na C.R.C. de Santa Maria da Feira com o NIPC 502 229 041

localização do ponto de medição P_1 encontra-se no Anexo I - Localização do Ponto de medição, do presente Relatório de Ensaio.

As medições foram efectuadas a uma distância superior a 3,5 m de qualquer superfície reflectora e entre 3,8 m e 4,2 m de altura acima do solo. As condições meteorológicas médias verificadas nos dias das medições são apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1 – Condições meteorológicas

Período		Data	Temperatura (°C) [1]	Humidade Relativa (%) [1]	V/Vento a 4 metros (m/s) [1]	Dir. Vento	Nebulosidade (°) [2]	Tipo de Solo
Diurno	Ruído Ambiente	01-06-2015	25	40	1,9	Noroeste	< 25	Habitats Dispersos
		02-06-2015	24	43	1,8			
	Ruído Residual	01-06-2015	26	38	1,8			
		02-06-2015	27	33	1,5			
Entadecer	Ruído Ambiente	01-06-2015	20	46	2,0	Norte	< 25	Habitats Dispersos
	Ruído Residual		20	48	2,0			
Nocturno	Ruído Ambiente	02-06-2015	17	57	2,1	Norte	< 25	Habitats Dispersos
	Ruído Residual		17	56	2,1			

[1] Valores médios.

[2] Parâmetro qualitativo.

Em todos os dias de amostragem de Ruído Ambiente (dias úteis), as condições de funcionamento eram normais e representativas da empresa. De seguida, na Tabela 2, apresentam-se as fontes sonoras relevantes verificadas nos dias das amostragens.

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às condições encontradas durante a realização da amostragem. Este documento não pode ser reproduzido parcialmente sem a autorização do IDIT.
IM.019/F

Rua do IDIT - Espargo 4520-102 Santa Maria da Feira PORTUGAL Tel. +351 256 370 100 Fax +351 256 370 110 info@idit.up.pt www.idit.up.pt
Património Social 2.169.780,00€ Matrícula na C.R.C. de Santa Maria da Feira com o NIPC 502 229 047

Tabela 2 – Identificação das Fontes Sonoras Relevantes

Período de Referência	Ruído Ambiente	Ruído Residual
Diurno	**Fontes em funcionamento na empresa:** Triturador de Plástico; Dumper e Giratórias.	—
	Fontes sonoras externas: Foram audíveis ruídos de tráfego automóvel das vias de circulação próximas, ruído distante de aeronaves e ruídos naturais (pássaros, ruído do vento na vegetação).	
Entardecer	**Fontes em funcionamento na empresa:** Dumper e Giratórias.	—
	Fontes sonoras externas: Foram audíveis ruídos de tráfego automóvel das vias de circulação próximas, ruído distante de aeronaves e ruídos naturais (pássaros, ruído do vento na vegetação).	
Nocturno	**Fontes em funcionamento na empresa:** Dumper e Giratórias.	—
	Fontes sonoras externas: Foram audíveis ruídos naturais (pássaros, insectos, ruído do vento na vegetação).	

Não foram efectuadas contagens de tráfego rodoviário uma vez que no do Ponto de Medição – P_1, não existia contacto visual com as vias de circulação próximas.

7. RESULTADOS

Na Tabela 3 apresentam-se os resultados das medições efectuadas no Ponto P_1.

Tabela 3 – Resultados das medições de Ruído Ambiente e Residual

Período	Amostra		Data	Hora inicial da medição	$L_{Aeq\ Tamostra}$ [dB(A)]	$L_{A\ m\ Tamostra}$ [dB(A)]
Diurno	Ruído Ambiente	1	01-06-2015	17:50	42,7	46,0
		2		18:07	41,9	47,6
		3	02-06-2015	12:41	38,9	41,8
		4		12:58	38,0	41,8
	Ruído Residual	1	01-06-2015	18:24	43,6	47,8
		2		18:51	42,6	49,3
		3	02-06-2015	13:34	39,1	43,4
		4		14:09	39,2	44,7

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às condições encontradas durante a realização da amostragem. Este documento não pode ser reproduzido parcialmente sem a autorização do IDIT.
IM.019/F

Rua do IDIT - Lugar 4520-102 Santa Maria da Feira PORTUGAL Tel. +351 256 370 100 Fax: +351 256 370 110 info@idit.up.pt www.idit.up.pt
Património Social 2.169.780,00€ Matrícula na C.R.C. de Santa Maria da Feira com o NIPC 502 229 047

Tabela 3 (continuação) - Resultados das medições de Ruído Ambiente e Residual

Período	Amostra		Data	Hora inicial da medição	$L_{Aeq,\ T\ amostra}$ [dB(A)]	$L_{Alm,\ T\ amostra}$ [dB(A)]
Entardecer	Ruído Ambiente	1	01-06-2015	21:01	40,3	48,8
		2		21:18	41,2	47,8
		3		21:36	39,2	47,7
	Ruído Residual	1		22:02	37,4	48,0
		2		22:18	35,5	38,8
		3		22:34	38,1	39,5
Nocturno	Ruído Ambiente	1	02-06-2015	00:26	34,9	37,5
		2		00:42	37,1	48,9
		3		01:01	32,7	45,8
	Ruído Residual	1		01:29	35,3	44,2
		2		01:45	35,6	45,3
		3		02:02	33,1	41,4

Para a determinação do Critério de Incomodidade foram efectuadas medições num único dia, para os Períodos do Entardecer e Nocturno. A nota 3, do ponto 3.2., do Guia Prático para medições de Ruído Ambiente refere como excepção à caracterização do ruído em pelos menos dois dias distintos, quando os valores obtidos de $L_{Aeq,T}$, forem inferiores ao valor limiar de aplicação do Critério de Incomodidade no exterior – 45 dB(A).

Apenas para confirmação da não aplicabilidade do Critério de Incomodidade foram efectuados dois dias de medição distintos para o Período Diurno, e efectuadas amostragens de Ruído Residual em todos os Periodos de Referência.

Na Tabela 4 apresentam-se os resultados calculados das medições efectuadas, com a média ponderada de todas as amostras, bem como as respectivas correcções tonais e impulsivas.

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às condições encontradas durante a realização da amostragem. Este documento não pode ser reproduzido parcialmente sem a autorização do IDIT.
IM.019/F

Rua do IDIT - Espargo 4520-102 Santa Maria da Feira PORTUGAL Tel. +351 256 370 100 Fax +351 256 370 110 info@idit.up.pt www.idit.up.pt
Património Social 2.169.780,00€ Matrícula na C.R.C. de Santa Maria da Feira com o NIPC 502 229 047

Tabela 4 – Valores calculados das medições de Ruído Ambiente e Residual

Ponto de Medição	Período de Referência	Amostra	Media Log $L_{Aeq\ T\ amostra}$ [dB(A)]	Media Log $L_{Alm\ T\ amostra}$ [dB(A)]	Correcções K1	Correcções K2	Nível de avaliação L_{Ar} [dB(A)] ($L_{Ar} = L_{Aeq} . K_1 . K_2$)
P1	Diurno	Ruído Ambiente	40,8	45,0	0	0	**40,8**
		Ruído Residual	41,6	46,9	---	---	-
	Entardecer	Ruído Ambiente	40,3	48,1	0	0 [a)]	**40,3**
		Ruído Residual	37,1	44,2	---	---	-
	Nocturno	Ruído Ambiente	35,3	46,1	0	0 [a)]	**35,3**
		Ruído Residual	34,8	43,9	---	---	-

K_1: Correcção tonal de acordo com o anexo I do Decreto-Lei n.º 9/2007
K_2: Correcção impulsiva de acordo com o anexo I do Decreto-Lei n.º 9/2007
a) **Não foi considerada correcção impulsiva, uma vez que a mesma também se verificou no Ruído Residual.**

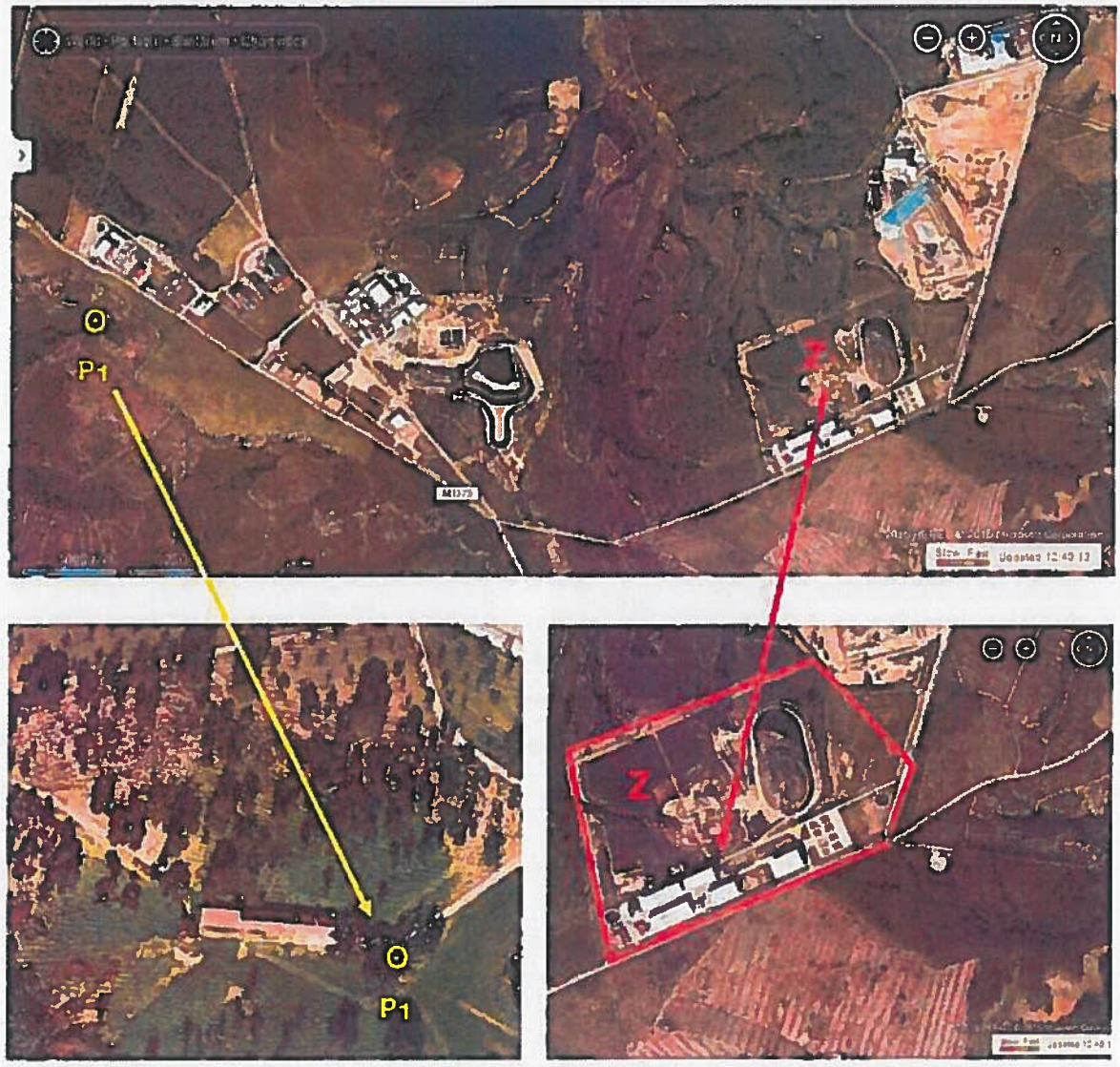
8. ANÁLISE DE RESULTADOS

De acordo com o n.º 5, do artigo 13.º, do Decreto-Lei n.º 9/2007, o **Critério de Incomodidade não se aplica para o Ponto de Medição P_1**, uma vez que o L_{Aeq} do Ruído Ambiente, corrigido de acordo com as características tonais e impulsivas, foi inferior a 45 dB(A) nos três Períodos de Referência – Diurno, Entardecer e Nocturno.

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às condições encontradas durante a realização da amostragem. Este documento não pode ser reproduzido parcialmente sem a autorização do IDIT.
IM.019/F

Rua do IDIT - Lugar 4520-102 Santa Maria da Feira PORTUGAL Tel.: +351 256 370 100 Fax +351 256 370 110 info@idit.up.pt www.idit.up.pt
Património Social 2.169.780,00€ Matrícula na C.R.C. de Santa Maria da Feira com o NIPC 502 229 047

ANEXO I - LOCALIZAÇÃO DO PONTO DE MEDIÇÃO



Fonte: *Bing Maps*.

Legenda:

P_1 – Ponto de medição P_1 (Coordenadas: Latitude: 39°24'6.36"N ||| Longitude: 39°24'6.36"N);

Z1 – Ecodeal – Gestão Integral de Resíduos Industriais, S.A.

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às condições encontradas durante a realização da amostragem. Este documento não pode ser reproduzido parcialmente sem a autorização do IDIT
IM.019/F

Rua do IDIT - Espargo 4520-102 Santa Maria da Feira PORTUGAL Tel. +351 256 370 100 Fax +351 256 370 110 info@idit.up.pt www.idit.up.pt
Património Social 2.169.780,00€ Matrícula na C.R.C. de Santa Maria da Feira com o NIPC 502 229 047

ANEXO II – ANÁLISE ESPECTRAL POR BANDAS DE 1/3 DE OITAVA

Período	Amostra	Frequência (Hz)																							
		50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1k	1.25k	1,6k	2k	2,5k	3,15k	4k	5k	6,3k	8k	10k
Diurno	1 - RA	19,7	21,4	21,0	21,6	22,5	24,2	25,1	28,3	28,8	29,9	31,3	31,6	32,3	32,4	32,3	31,4	30,4	29,3	28,6	28,3	28,2	28,2	26,4	23,5
	2 - RA	19,4	20,0	22,0	22,4	21,8	23,5	22,1	24,2	25,8	28,0	29,5	31,1	33,2	32,9	32,9	31,8	31,1	27,7	26,4	25,7	24,8	24,1	22,5	20,0
	3 - RA	19,1	21,5	22,5	22,6	23,9	23,3	24,2	26,2	25,9	25,8	26,4	25,7	27,8	27,6	29,4	26,7	26,3	24,1	24,0	23,5	23,3	22,5	20,2	17,0
	4 - RA	19,6	19,9	19,8	20,2	21,6	21,1	21,8	27,5	26,8	26,6	26,3	26,2	25,7	26,2	25,7	24,6	24,0	22,4	21,6	21,6	23,2	25,3	24,2	17,8
	1 - RR	20,1	21,2	22,2	26,8	23,1	22,0	23,0	27,3	28,3	31,0	33,3	34,3	33,7	34,0	34,3	33,6	32,1	29,6	27,6	26,6	26,3	25,3	23,0	20,5
	2 - RR	19,6	21,5	24,1	25,8	26,9	28,3	28,5	28,8	28,3	28,5	29,8	30,8	31,9	32,5	32,3	31,4	30,1	28,1	27,0	27,0	29,2	28,8	22,7	19,4
	3 - RR	18,8	21,5	22,1	23,2	24,0	24,7	25,0	26,4	26,3	25,7	26,1	25,3	26,3	26,7	29,1	26,0	25,6	23,9	23,0	22,5	24,5	28,1	26,3	19,5
	4 - RR	18,8	21,3	22,8	21,7	23,0	21,2	22,1	28,0	24,3	25,1	26,8	25,7	27,0	27,2	29,5	26,5	25,9	23,8	24,9	26,3	26,8	26,1	25,6	19,9
Entardecer	1 - RA	10,2	13,6	14,6	13,4	14,4	18,6	21,5	21,9	25,0	26,9	28,5	29,8	30,6	31,1	31,1	30,0	29,5	27,4	26,0	24,9	24,2	22,8	20,6	18,5
	2 - RA	13,3	16,1	17,2	19,3	21,2	22,9	22,3	22,4	25,3	27,3	29,7	29,9	30,0	31,4	32,9	32,9	30,2	27,8	27,8	26,8	24,0	20,7	17,6	14,8
	3 - RA	13,8	18,8	18,8	20,6	22,3	24,3	23,7	23,4	24,0	28,0	27,9	28,6	28,7	28,4	30,3	28,4	27,2	25,1	24,4	22,0	21,2	20,1	17,9	15,5
	1 - RR	10,9	14,3	17,6	20,3	21,4	23,9	24,6	25,3	24,6	24,6	25,7	27,2	26,7	26,8	26,6	25,8	25,2	22,6	22,0	20,9	18,6	17,4	16,3	17,3
	2 - RR	10,6	12,7	16,4	12,1	13,0	17,5	18,4	21,4	22,5	24,4	23,8	24,6	24,4	25,1	25,5	25,8	24,5	21,6	20,6	19,7	17,0	16,1	15,4	16,8
	3 - RR	15,1	19,5	21,0	22,4	24,7	26,2	26,6	28,0	26,9	25,6	24,8	25,4	26,1	26,9	26,7	25,8	24,4	22,3	21,2	19,9	19,0	18,9	18,1	17,8
Noturno	1 - RA	10,9	10,1	11,1	10,8	11,9	13,7	16,0	20,1	19,8	21,0	22,2	23,0	23,6	23,6	24,2	25,0	27,8	22,6	20,0	19,1	18,1	18,0	16,9	19,5
	2 - RA	11,1	12,1	12,5	14,1	15,6	18,6	20,0	21,8	21,7	22,8	26,5	29,0	29,9	27,7	26,4	23,3	22,2	22,4	20,5	19,6	18,6	17,4	16,5	15,4
	3 - RA	11,0	13,7	12,8	13,4	9,7	12,3	14,7	16,2	16,0	19,4	23,1	25,6	25,0	22,7	22,0	22,0	18,6	15,4	14,6	11,2	16,1	19,0	17,4	15,2
	1 - RR	14,2	18,1	20,3	20,3	20,1	22,6	23,5	24,6	24,3	23,2	21,6	21,7	21,0	21,2	21,2	20,4	18,8	17,3	21,0	23,4	21,9	24,0	18,9	19,0
	2 - RR	11,5	13,0	17,1	18,3	16,8	20,0	18,8	19,4	19,7	19,1	22,6	21,0	24,6	21,3	21,2	21,1	19,1	18,0	19,7	21,1	24,7	29,5	26,0	14,3
	3 - RR	9,8	13,3	15,6	16,8	18,5	21,4	20,9	22,1	22,5	20,9	19,5	18,4	18,2	18,4	18,8	17,5	15,1	14,2	17,3	19,9	20,9	21,3	21,5	15,1

RA – Ruído Ambiente; **RR** – Ruído Residual /// Todos os valores em banda de 1/3 de oitava são apresentados em dB(A).

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às condições encontradas durante a realização da amostragem. Este documento não pode ser reproduzido parcialmente sem a autorização do IDIT.
IM.019/F

Rua do IDIT - Espaço 4520-102 Santa Maria da Feira PORTUGAL Tel. +351 256 370 100 Fax +351 256 370 110 info@idit.up.pt www.idit.up.pt
Património Social € 169 780,00 € Matrícula na C. R. C. de Santa Maria da Feira com o NIPC 502 229 047

IDIT

Instituto de Desenvolvimento e Inovação Tecnológica

RELATÓRIO DE ENSAIO
Avaliação dos Níveis de Pressão Sonora

Determinação do Nível Sonoro Médio de Longa Duração

ECODEAL - GESTÃO INTEGRAL DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS, S.A.

Relatório de Ensaio n.º 15RA00077 **6 de Julho de 2015**

Elaborado por:

Tiago Brilhante

Técnico de Laboratório

Aprovado por:

Tiago Brilhante

Responsável Técnico - Acústica e Vibrações
LEA - Laboratório de Ensaios Ambientais

IPAC acreditação L0420 Ensaios

IM.07.5/C

ÍNDICE

SECÇÃO: **PÁGINA**

1. INTRODUÇÃO 3
2. OBJECTIVOS 3
3. DEFINIÇÕES 3
4. ENQUADRAMENTO LEGAL 4
5. EQUIPAMENTO 5
6. METODOLOGIA 5
6.1 Condições de Medição 5
6.1.1 Correcção meteorológica para longa duração (1 ano) 6
7. RESULTADOS 7
8. ANÁLISE DE RESULTADOS 8
ANEXO I - LOCALIZAÇÃO DO PONTO DE MEDIÇÃO 10

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às condições encontradas durante a realização da amostragem. Este documento não pode ser reproduzido parcialmente sem a autorização do IDIT.
IM.076/C

Rua do IDIT - Espargo 4520-102 Santa Maria da Feira PORTUGAL Tel. +351 256 370 100 Fax +351 256 370 110 info@idit.up.pt www.idit.up.pt
Património Social 2.169.780,00€ Matrícula na C.R.C. de Santa Maria da Feira com o NIPC 502 229 047

1. INTRODUÇÃO

Requerente:		Ecodeal – Gestão Integral de Resíduos Industriais, S.A.
Entidade avaliada	Denominação:	Ecodeal – Gestão Integral de Resíduos Industriais, S.A.
	Morada:	Eco-Parque do Relvão, Rua Pinhal do Duque 2140-671 Carregueira, Chamusca
	Horário de Funcionamento:	24h, de Segunda-feira a Sexta-feira
Ref.ª Prop.		LEA-AC-025/15
Datas do Ensaio:		1 e 2 de Junho de 2015

2. OBJECTIVOS

O presente relatório refere-se a um estudo realizado com o objectivo de avaliar os níveis de Ruído Ambiente na empresa Ecodeal - Gestão Integral de Resíduos Industriais, S.A.. Pretende-se, desta forma, avaliar o Ponto n.º 1 do artigo 13.º do Decreto-Lei n.º 9/2007 (Regulamento Geral do Ruído) - Valores Limite de Exposição.

3. DEFINIÇÕES

Ruído ambiente: 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 Inicial: Ruído ambiente que prevalece numa dada área, antes de qualquer modificação da situação existente;

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 considerado cujo nível varia em função do tempo;

Nível de pressão sonora, ponderado *A*, $L_{Alm,T}$: medido com a característica Impulsiva de ponderação no tempo;

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às condições encontradas durante a realização da amostragem. Este documento não pode ser reproduzido parcialmente sem a autorização do IDIT.
IM.076/C

Rua do IDIT - Espergo 4520-102 Santa Maria da Feira PORTUGAL Tel. +351 256 370 100 Fax +351 256 370 110 info@idit.up.pt www.idit.up.pt
Património Social 2 169.780,00€ Matrícula na C.R.C. de Santa Maria da Feira com o NIPC 502 229 047

Períodos de referência:

i) Período diurno, das 7 às 20 horas;

ii) Período entardecer, das 20 às 23 horas;

iii) Período nocturno, das 23 às 7 horas.

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

$$L_{den} = 10\log\frac{1}{24}\left[13\times10^{\frac{L_d}{10}} + 3\times10^{\frac{L_e+5}{10}} + 8\times10^{\frac{L_n+10}{10}}\right]$$

Indicador de ruído diurno (L_d) ou (L_{day}): nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano;
Indicador de ruído do entardecer (L_e) ou ($L_{evening}$): nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano;
Indicador de ruído nocturno (L_n) ou (L_{night}): nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos nocturnos representativos de um ano.

4. ENQUADRAMENTO LEGAL

Este estudo foi efectuado segundo a norma NP ISO 1996:2011 e atendendo, no aplicável, às especificações constantes do Decreto-Lei n.º 9/2007, de 17 de Abril (Regulamento Geral de Ruído). De acordo com o estabelecido no artigo 11º do Decreto-Lei acima mencionado, devem ser respeitados os valores limite de exposição para o **Indicador de Ruído Diurno-Entardecer-Nocturno**, ponderado **A**, L_{den}, e o **Indicador de Ruído Nocturno**, ponderado **A**, L_n. Estes valores estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1 – Valores Limite de Exposição

		Zona sensível	Zona Mista	Zona Nao Classificada
Valor Limite de Exposição dB(A)	L_{den}	55	65	63
	L_n	45	55	53

Nota: Estes valores estão sujeitos a algumas excepções que se encontram nas alíneas c), d) e e) do artigo nº 11 do Decreto-Lei n.º 9/2007.

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às condições encontradas durante a realização da amostragem. Este documento não pode ser reproduzido parcialmente sem a autorização do IDIT.
IM.076/C

Rua do IDIT - Espaço 4520-102 Santa Maria da Feira PORTUGAL Tel +351 256 370 100 Fax +351 256 370 110 info@idit.up.pt www.idit.up.pt
Patrimonio Social 2.169.780,00€ Matricula na C.R.C. de Santa Maria da feira com o NIPC 502 229 047

5. EQUIPAMENTO

O equipamento utilizado para as medições do presente relatório foi o seguinte:

- Sonómetro da marca Bruel & Kjaer, modelo 2260, nº de série 2361122, com classe de precisão 1 e com data da última verificação metrológica em Setembro de 2014 pelo ISQ. Calibrador: marca Brüel & Kjaer, modelo 4231, n.º série 2350789, Classe 1. Microfone: marca Brüel & Kjaer, modelo 4189, n.º série 2670674, Classe 1.
- Medidor de temperatura e velocidade do vento, da marca Testo, Modelo 445, n.º de série 10290059.
- Medidor de humidade, da marca Testo, Modelo 435-2, n.º de série 10223518/011.

6. METODOLOGIA

As medições foram efectuadas em conformidade com a norma NP ISO 1996:2011, tendo sido também seguidas as orientações do Decreto-Lei n.º 9/2007 – Regulamento Geral do Ruído, o Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente – no contexto do Regulamento Geral do Ruído tendo em conta a NP ISO 1996 – Circular Clientes n.º 12/2011 e o Procedimento Interno IT.022, edição O.

No início e no final de cada dia de medições procedeu-se à regulação do equipamento, incluindo um controlo acústico do microfone, recorrendo a um calibrador, à frequência dos 1000 Hz. Todas as medições foram efectuadas na malha de ponderação *A*, e análise em frequência em bandas de 1/3 de oitava, e com uma duração temporal de 15 minutos. O analisador permite ainda a medição simultânea com as características *Fast* e *Impulse* de ponderação no tempo. O estudo compreendeu a realização de medições de Ruído Ambiente nos períodos Diurno, Entardecer e Nocturno (com a empresa no seu normal funcionamento e parada, em dias úteis).

6.1 Condições de Medição

As medições foram efectuadas a uma distância superior a 3,5 m de qualquer superfície reflectora e entre 3,8 m e 4,2 m de altura acima do solo. A localização do ponto de medição - $P_{1,}$, encontra-se no Anexo I - Localização do Ponto de medição. As datas de medição e as condições meteorológicas relevantes registadas são apresentadas nas Tabelas 2 e 3.

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às condições encontradas durante a realização da amostragem. Este documento não pode ser reproduzido parcialmente sem a autorização do IDIT.
IM.076/C

Rua do IDIT - Espargo 4520-102 Santa Maria da Feira PORTUGAL Tel +351 256 370 100 Fax +351 256 370 110 info@idit.up.pt www.idit.up.pt
Património Social 2 169 780,00€ Matrícula na C.R.C. de Santa Maria da Feira com o NIPC 502 229 043

6.1.1 Correcção meteorológica para longa duração (1 ano)

As medições são sempre realizadas em condições meteorológicas favoráveis. Como os indicadores de ruído, L_d, L_e, L_n e L_{den}, correspondem a períodos de longa duração e representativos de um ano, ao longo deste período alargado, ocorrem condições meteorológicas favoráveis e desfavoráveis, sendo necessário aplicar correcções. Estas correcções seguem um procedimento de cálculo que se encontra descrito na Norma ISO 9613-2:1996. Uma vez que não existe informação detalhada de dados meteorológicos na zona em questão, considerou-se que no período diurno existe probabilidade de ocorrência de 52% de condições favoráveis ao longo do ano, no período entardecer existem 75% de probabilidade de ocorrência de condições favoráveis e no período nocturno 100%.

Tabela 2 – Condições meteorológicas

Período	Data	Temperatura (°C) [1]	Humidade Relativa (%) [1]	V/Vento a 4 metros (m/s) [1]	Dir. Vento	Nebulosidade (%) [2]	Tipo de Solo
Diurno Empresa em funcionamento	01-06-2015	25	40	1,9	Noroeste	< 25	Habitats Dispersos
	02-06-2015	24	43	1,8			
Diurno Empresa parada	01-06-2015	26	38	1,8			
	02-06-2015	27	33	1,5			
Entardecer Empresa em funcionamento	01-06-2015	20	46	2,0	Norte	< 25	Habitats Dispersos
Entardecer Empresa parada		20	48	2,0			
Nocturno Empresa em funcionamento	02-06-2015	17	57	2,1	Norte	< 25	Habitats Dispersos
Nocturno Empresa parada		17	56	2,1			

Em todos os dias de amostragem, as condições de funcionamento eram normais e representativas da empresa.

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às condições encontradas durante a realização da amostragem. Este documento não pode ser reproduzido parcialmente sem a autorização do IDIT.
IM.076/C

Rua do IDIT - Espargo 4520-102 Santa Maria da Feira PORTUGAL Tel. +351 256 370 100 Fax +351 256 370 110 info@idit.up.pt www.idit.up.pt
Património Social 2.169.780,00€ Matrícula na C.R.C. de Santa Maria da Feira com o NIPC 502 229 047

Tabela 3 - Identificação das Fontes Sonoras

Período Diurno	Período Entardecer	Período Nocturno
Fontes sonoras audíveis em funcionamento na empresa: Triturador de Plástico; Dumper e Giratórias.	**Fontes sonoras audíveis em funcionamento na empresa:** Dumper e Giratórias.	**Fontes sonoras audíveis em funcionamento na empresa:** Dumper e Giratórias.
Fontes sonoras externas: Foram audíveis ruídos de tráfego automóvel das vias de circulação próximas, ruído distante de aeronaves e ruídos naturais (pássaros, ruído do vento na vegetação).	**Fontes sonoras externas:** Foram audíveis ruídos de tráfego automóvel das vias de circulação próximas, ruído distante de aeronaves e ruídos naturais (pássaros, ruído do vento na vegetação).	**Fontes sonoras externas:** Foram audíveis ruídos naturais (pássaros, insectos, ruído do vento na vegetação).

7. RESULTADOS

Na Tabela 4 apresentam-se as correcções meteorológicas para períodos de longa duração, de acordo com o referido no ponto 6.1.1.

Tabela 4 - Correcção metereológica

Pontos de Medição	d_p [m]	h_s [m]	h_r [m]	Cmet [dB(A)]		
				Diurno	Entardecer	Nocturno
P_1	≈ 2600	≈ 24	≈ 4	1,30	0,6	0

C_0 – factor em dB, que depende as estatísticas metereológicas locais relativas à velocidade, à direcção do vento e gradientes de temperatura;
h_s – altura da fonte sonora, em metro;
h_r – altura do receptor, em metro;
d_p – distância, em metros, entre a fonte e o receptor, projectada no plano horizontal;
C_{met} – correcção metereológica.

Na Tabela 5 apresentam-se os resultados dos indicadores de ruído diurno, entardecer, nocturno e o L_{den}, já com as correcções metereológicas (se aplicável), de acordo com a Tabela 4.

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às condições encontradas durante a realização da amostragem. Este documento não pode ser reproduzido parcialmente sem a autorização do IDIT.
IM.076/C

Rua do IDIT - Espargo 4520-102 Santa Maria da Feira PORTUGAL Tel.: +351 256 370 100 Fax: +351 256 370 110 info@idit.up.pt www.idit.up.pt
Património Social: 2.169.780,00€ Matrícula na C.R.C. de Santa Maria da Feira com o NIPC 502 229 047

Tabela 5 - Indicadores de ruído diurno, entardecer e nocturno

Ponto de Medição	Indicadores de Ruído de Longa duração [dB(A)]				
	Diurno L_d	Entardecer L_e	Nocturno L_n	Diurno-entardecer-nocturno L_{den}	Nocturno L_n
P_1	38,0	38,6	34,5	42,2	34,5

Para a determinação dos Níveis Sonoros de Longa Duração apenas foram efectuadas medições em um dia. A Nota 3, do ponto 3.2., do Guia Prático para medições de Ruído Ambiente refere como excepção à regra de caracterização do ruído em pelo menos dois dias, os casos em que os valores obtidos de $L_{Aeq,T}$, forem iguais ou inferiores a 10 dB(A) aos valores limite regulamentares aplicáveis.

Para o caso em concreto, de acordo com informação fornecida pela ECODEAL – GESTÃO INTEGRAL DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS, S.A., após consulta da Câmara Municipal da Chamusca, ainda não existe uma classificação de zona, quanto ao Ruído. Assim, uma vez que os limites regulamentares aplicáveis para Zona sem classificação são de 63 dB(A) e 53 dB(A), para o caso dos Indicadores L_{den} e L_n respectivamente, os valores obtidos ficaram manifestamente abaixo:

L_{den} = 42,2 dB(A) ; **L_n = 34,5** dB(A).

8. ANÁLISE DE RESULTADOS

Nas Tabelas 6 e 7 apresentam-se os resultados calculados e o respectivos valores limite para o **Indicador de Ruído Diurno-Entardecer-Nocturno**, ponderado **A**, **L_{den}**, e o **Indicador de Ruído Nocturno**, ponderado **A**, **L_n**, respectivamente, de acordo com o artigo 11º, do Decreto-Lei n.º 9/2007. Para efeitos de comparação com o valor limite, o resultado foi arredondado à unidade.

Tabela 6 - Verificação do cumprimento legal, parâmetro **L_{den}**

Ponto de mediçao	Indicador de Ruído de Longa Duraçao (L_{den}) [dB(A)]	Limite Aplicável		Cumprimento do critério legal?
P_1	**42**	Zona Mista	≤ 65	**Sim**
		Zona Sensível	≤ 55	**Sim**
		Zona sem classificação	≤ 63	**Sim**

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às condições encontradas durante a realização da amostragem. Este documento não pode ser reproduzido parcialmente sem a autorização do IDIT.
IM.076/C

Rua do IDIT - Espargo 4520-102 Santa Maria da Feira PORTUGAL Tel.: +351 256 370 100 Fax: +351 256 370 110 info@idit.up.pt www.idit.up.pt
Património Social 2.169.780,00€ Matrícula na C.R.C. de Santa Maria da Feira com o NIPC 502 229 047

Tabela 7 - Verificação do cumprimento legal, parâmetro L_n

Ponto de medição	Indicador de Ruído Nocturno (L_n) [dB(A)]	Limite Aplicável		Cumprimento do critério legal?
P_1	35	Zona Mista	≤ 55	Sim
		Zona Sensível	≤ 45	Sim
		Zona sem classificação	≤ 43	Sim

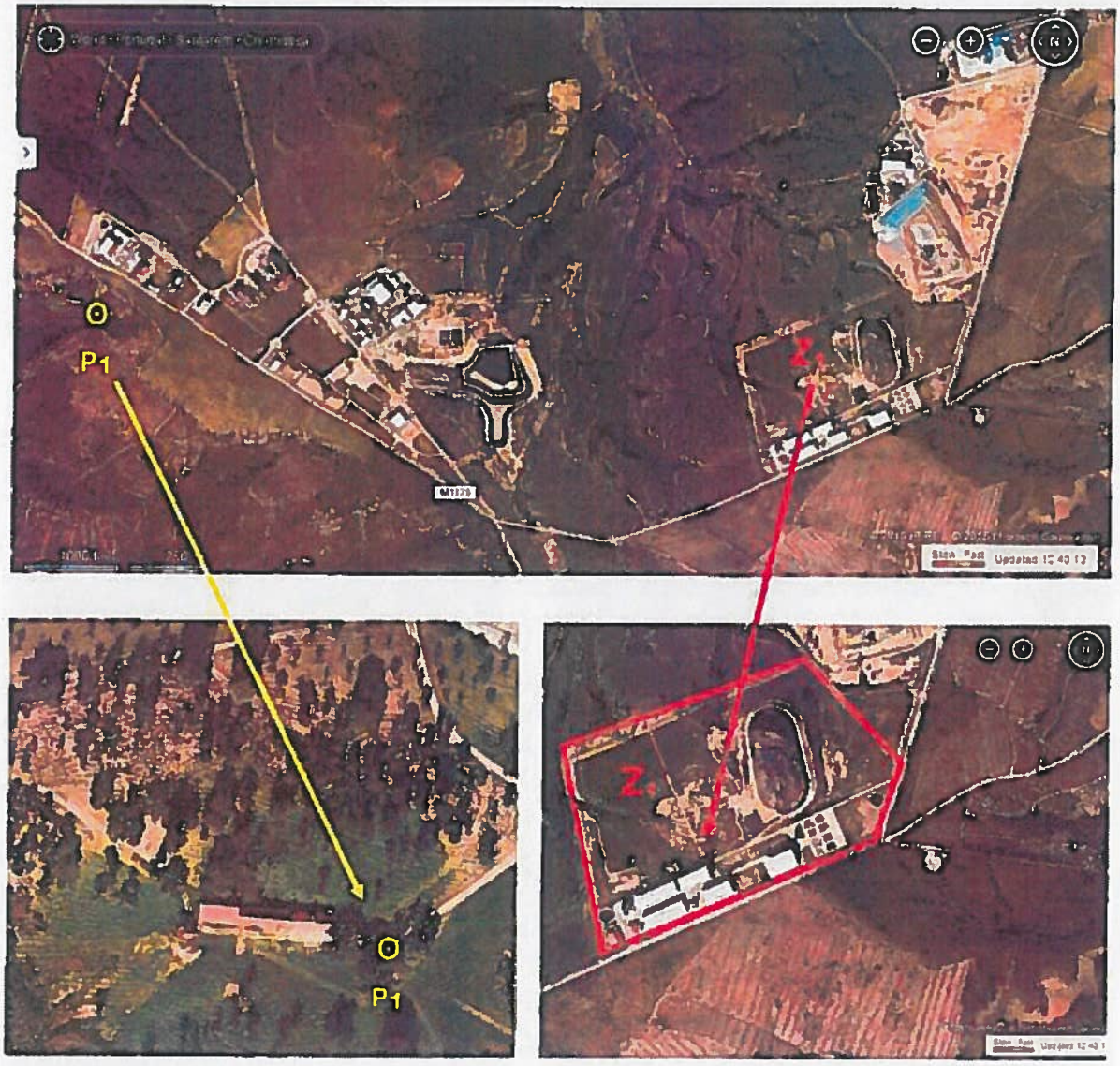
De acordo com informação fornecida pela ECODEAL – GESTÃO INTEGRAL DE RESÍDUOS INDUSTRIAIS, S.A., após consulta da Câmara Municipal da Chamusca, ainda não existe uma classificação de zona, quanto ao Ruído. Os limites regulamentares aplicáveis para Zona sem classificação são de 63 dB(A), para o caso do Indicador L_{den} e 53 dB(A), para o caso do Indicador L_n.

Assim, para o Ponto de medição avaliado, o valor dos parâmetros L_{den} e L_n, **não ultrapassou** o valor limite de exposição estabelecido para zona não classificada, respectivamente, de 63 e 53 dB(A).

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às condições encontradas durante a realização da amostragem. Este documento não pode ser reproduzido parcialmente sem a autorização do IDIT.
IM.076/C

Rua do IDIT - Lugar 4520-102 Santa Maria da Feira PORTUGAL Tel. +351 256 370 100 Fax +351 256 370 110 info@idit.up.pt www.idit.up.pt
Património Social 2.169.780,00€ Matrícula na C.R.C. de Santa Maria da Feira com o NIPC 502 229 043

ANEXO I - LOCALIZAÇÃO DO PONTO DE MEDIÇÃO



Fonte: *Bing Maps.*

Legenda:

P_1 – Ponto de medição P_1 (Coordenadas: Latitude: 39°24'6.36"N ||| Longitude: 39°24'6.36"N);

Z1 – Ecodeal – Gestão Integral de Resíduos Industriais, S.A.

Os resultados apresentados referem-se exclusivamente às condições encontradas durante a realização da amostragem. Este documento não pode ser reproduzido parcialmente sem a autorização do IDIT.
IM.076/C

Rua do IDIT - Espargo 4520-102 Santa Maria da Feira PORTUGAL Tel. +351 256 370 100 Fax +351 256 370 110 info@idit.up.pt www.idit.up.pt
Património Social 2.169.780,00€ Matrícula na C.R.C. de Santa Maria da Feira com o NIPC 502 229 047