

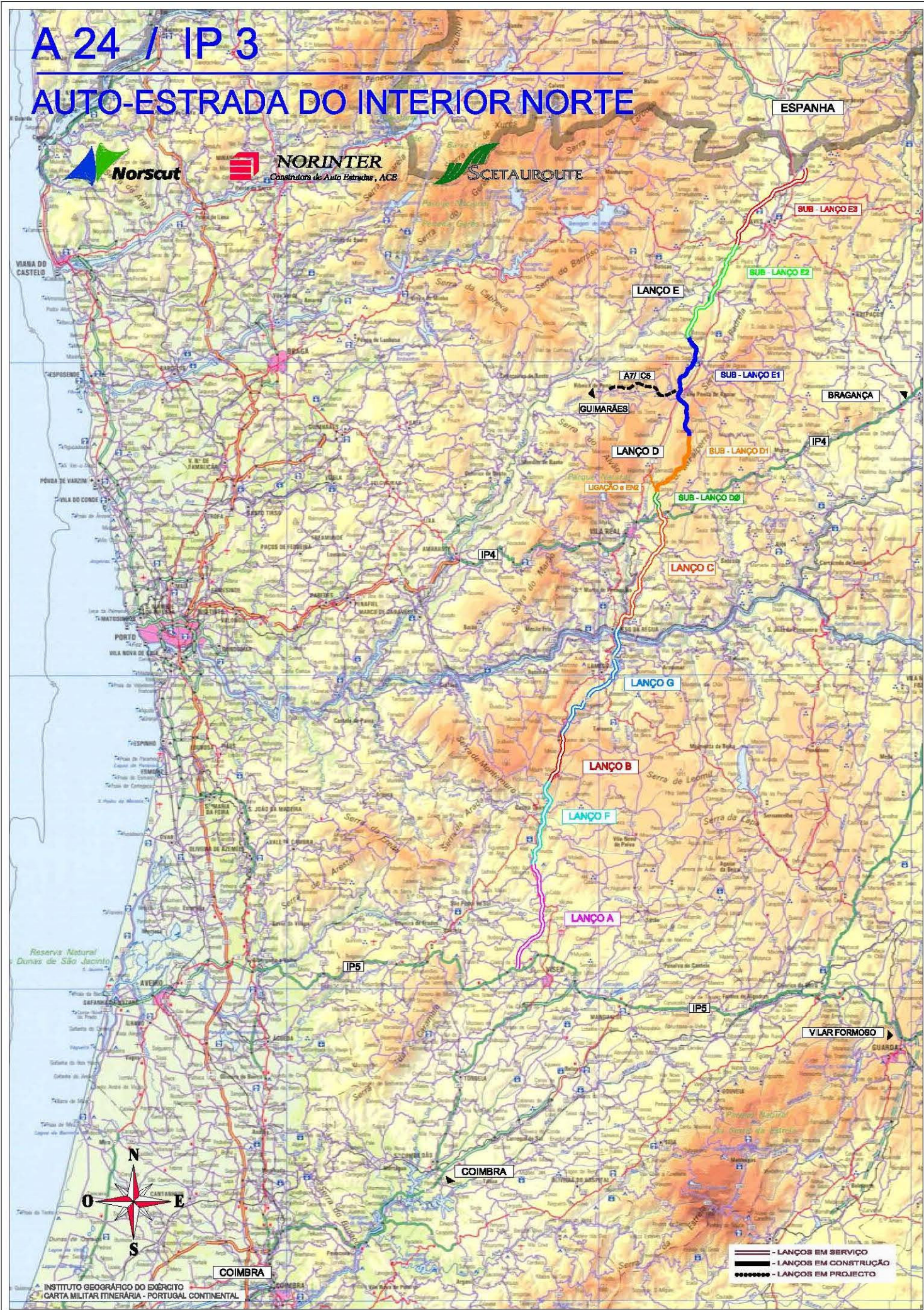
Relatório de Monitorização do Ambiente Sonoro 2017 – Lanço E1 Documentos

DOCUMENTO I

■ Planta de Localização

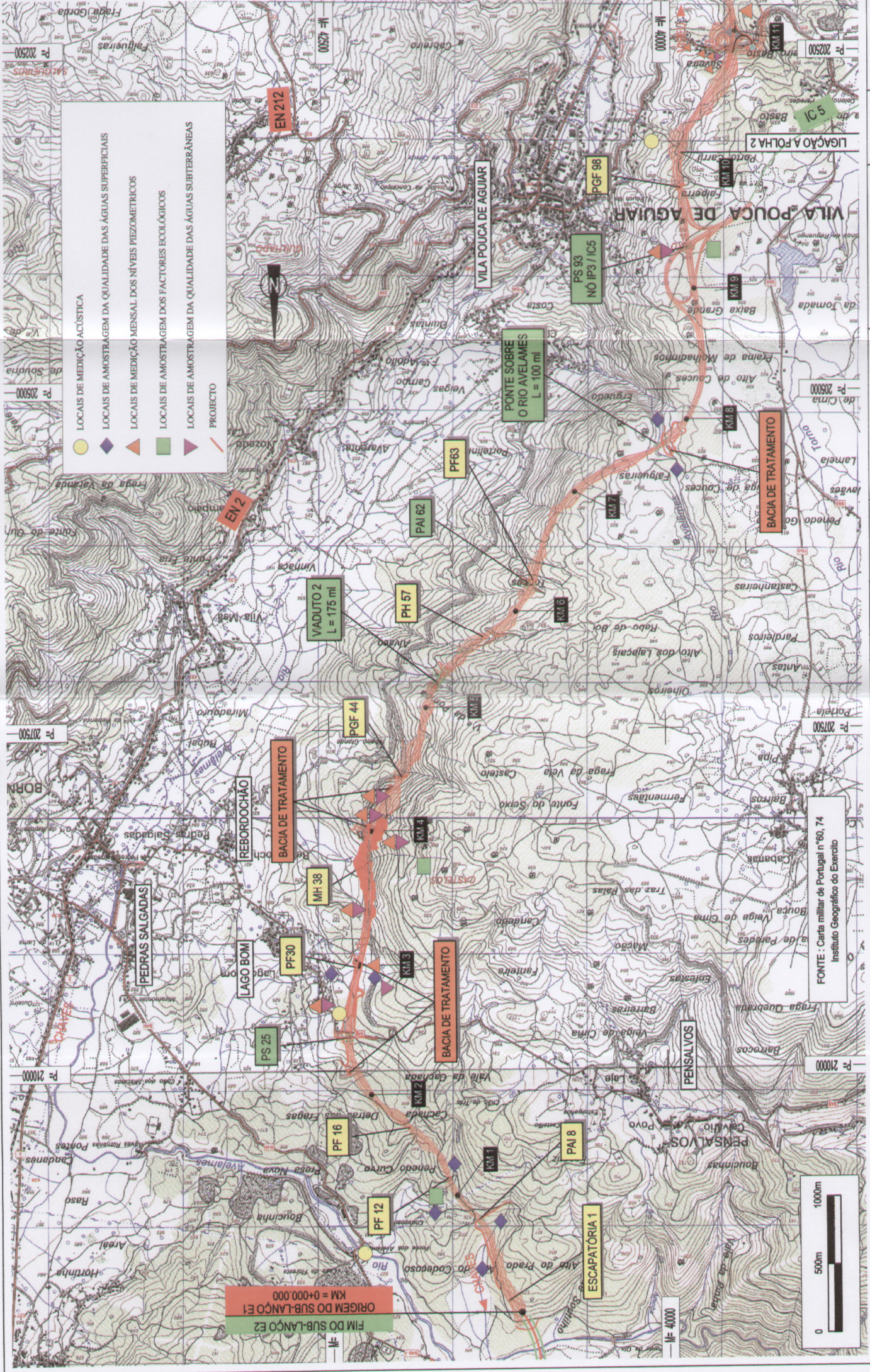
A 24 / IP 3

AUTO-ESTRADA DO INTERIOR NORTE



DOCUMENTO II

- Esboço Corográfico e Planta com a localização dos pontos a monitorizar



MOPH		NORINTER		SCETAUROUTE	
Sub-lanço E1 - FALPERRA / PEDRAS SALGADAS		PROGRAMA DE MONITORIZAÇÃO DURANTE A FASE DE CONSTRUÇÃO		FOLHA 1/2	
PROJECTO DE EXECUÇÃO		INDICE		DATA	
		0A		07/11/2006	
		Estat		Estat	
		Verificado por		Verificado por	
		PEF		PEF	
		SAM		SAM	
		JFV		JFV	
		Escala: 1/25000		Escala: 1/25000	
		Modificação de Documento		Modificação de Documento	
		Completar		Completar	
		[E X]		[E X]	
		[G E N E R A L]		[G E N E R A L]	
		[V P 0 0 1]		[V P 0 0 1]	
		[0 A]		[0 A]	
		[P E X]		[P E X]	

Relatório de Monitorização do Ambiente Sonoro 2017 – Lanço E1
Documentos

DOCUMENTO III

- Relatório de Monitorização do Ambiente Sonoro - ENVIENERGY

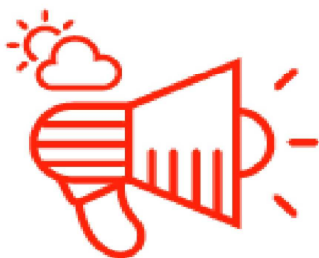


Egis Road Operation Portugal, S.A.

A24 – Autoestrada do Interior Norte (Lanço E1)

Amostragens Realizadas em 18,19,20-07-2017 e 19,20,21-09-2017.

Relatório n.º 118.18/GPP de 25-01-2018 Proposta n.º P0221/17



Avaliação de Ruído Ambiente

(Determinação do nível sonoro médio de longa duração)

RELATÓRIO DE ENSAIO N.º 118.18/GPP

ÍNDICE

1. Introdução	3
2. Identificação do cliente	3
3. Definições	3
4. Metodologia e equipamentos de medida	4
5. Medidas de Minimização e Reclamações	5
6. Enquadramento Legal e Normativo	5
7. Descrição das condições de medição	7
8. Resultados	15
9. Análise e comparação dos resultados	20
10. Conclusões	21

ANEXO I Identificação dos Locais de Medição

ANEXO II Cópia dos Certificados de Calibração

Execução Técnica do Ensaio	Execução Técnica do Relatório	Aprovação	Nº Revisão do Relatório
			0
Nuno Pereira (Técnico)	Nuno Pereira (Técnico)	Eng.º Maximino Rodrigues (Supervisor Técnico)	25-01-2018

1. Introdução

As medições de ruído descritas seguidamente, têm como objetivo avaliar o nível sonoro médio de longa duração de acordo com o Decreto-Lei n.º 9/2007, verificado na envolvente do traçado do **Lanço E1 da A24 – Autoestrada do Interior Norte** na fase de exploração da via.

Tem-se também por objetivo a comparação dos resultados obtidos com as anteriores campanhas realizadas bem como com as simulações efetuadas no âmbito do Estudo Acústico anexo ao RECAPE. Pretende-se também avaliar a eficácia das medidas de minimização adotadas para o projeto, permitindo uma eventual adaptação das mesmas ou proposta de novas medidas.

As medições foram feitas em 18,19,20 de Julho e 19, 20,21 de Setembro de 2017 nos períodos de referência diurno, entardecer e noturno.

2. Identificação do cliente

Empresa: Egis Road Operation Portugal, S.A.

Entidade Adjudicadora: Egis Road Operation Portugal, S.A.

Morada: Quinta de Calvilhe, Sé, 5100-038 Lamego

Local de Ensaio: Envolvente do lanço E1 da A24 no concelho de Vila Pouco de Aguiar.

3. Definições

$L_{Aeq,Ti}$: Nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, do ruído ambiente ,

$$L_{Aeq,Ti} = 10 \times \lg \left(\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_{Aeq,i}}{10}} \right)$$

em que n é o nº de medições e $L_{Aeq,i}$ é o valor do nível sonoro correspondente à medição i ;

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

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

Indicador de ruído Diurno (L_d), do Entardecer (L_e) e Noturno (L_n): o nível sonoro de longa duração, conforme definido na Norma NP ISO 1996:2011, determinando durante uma série de períodos Diurnos, de Entardecer e Nocturnos representativos de um ano;

Período de Referência: o intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as atividades típicas, delimitado nos seguintes termos:

- ✓ **Período Diurno:** das 7 às 20 horas;
- ✓ **Período Entardecer:** das 20 às 23 horas;
- ✓ **Período Noturno:** das 23 às 7 horas.

Fonte de Ruído: A ação, atividade permanente ou temporária, equipamento, estrutura ou infraestrutura que produza ruído nocivo ou incomodativo para quem habite ou permaneça em locais onde se faça sentir o seu efeito.

Receptor Sensível: O edifício habitacional, escolar, hospital ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana.

Ruído Ambiente: o ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto de fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado;

Zona Mista: a área definida em plano municipal de ordenamento do território, cuja ocupação seja afeta a outros usos, existentes ou previstos, para além dos referidos na definição de Zona Sensível;

Zona Sensível: a área definida em Plano Municipal de ordenamento do território como vocacionada para uso habitacional, 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 noturno.

4. Metodologia e equipamentos de medida

A ENVIENERGY, Lda. garante que a realização dos ensaios e o tratamento dos dados são feitos por pessoal especializado e com elevada formação técnica.

Os procedimentos de medição são suportados pela Norma Portuguesa NP ISO 1996:2011 partes 1 e 2, Anexo I do Decreto-Lei n.º 9/2007 e IT 026 RevG.

O principal equipamento utilizado nas medições pertence à classe de precisão 1 (IEC 61672) e é aprovado pelo IPQ Despacho nº 762/2009, consistindo em:

- Sonómetro Brüel & Kjær 2250 Investigator, N° Série 2679602
- Calibrador sonoro Brüel & Kjær Type 4231, N° Série 2714832
- Microfone Brüel & Kjær Type 4189, N° Série 2662749
- Termohigrometro e Anemómetro Delta OHM AP 3203, N° Série 10017642

As boas condições de funcionamento dos equipamentos foram verificadas antes do início das medições. Antes e após cada conjunto de medições foi efetuada a calibração do analisador de ruído. Se o valor obtido na calibração final diferir do valor inicial em mais de 0,5 dB o conjunto de medições é considerado inválido. Tal não sucedeu.

5. Medidas de Minimização e Reclamações

Foram executadas todas as medidas de minimização dos níveis de ruído para a fase de exploração, propostas no Estudo de Ruído elaborado no âmbito do RECAPE.

Desta forma, no final de cada campanha de monitorização do ambiente sonoro é aferida a necessidade ou não da adoção de novas medidas de minimização ou o redimensionamento das existentes, de modo a garantir o cumprimento das exigências regulamentares aplicáveis e a adequada proteção das populações.

Refira-se também, que até ao momento não foram rececionadas reclamações relativamente ao ruído, associadas ao lanço em análise.

6. Enquadramento Legal e Normativo

Nos termos do n.º 1 do artigo 12º, o cumprimento dos valores limite fixados no artigo 11º é verificado no âmbito do procedimento de avaliação de impacte ambiental, sempre que a operação urbanística esteja sujeita ao respetivo regime jurídico.

O Regulamento Geral do Ruído aprovado pelo Decreto-Lei n.º 9/2007 de 17 de Janeiro, no seu artigo 11º estabelece os valores do Indicador de Ruído Diurno-Entardecer-Noturno, ponderado A, L_{den} , e do Indicador de Ruído Noturno, ponderado A, L_n , em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, e devem ser respeitados os valores limite de ruído seguidamente mencionados:

Tabela 1: Valores limite para L_{den} e L_n

Zona	Valores Limite dB(A)	
	L_{den}	L_n
Sensível	≤ 55	≤ 45
Mista	≤ 65	≤ 55
Não Classificada	≤ 63	≤ 53

Os valores de L_d , L_e , L_n e L_{den} correspondem a períodos de longa duração e devem ser representativos de um ano. Os níveis de pressão sonora variam com as condições meteorológicas. Para solo poroso (se o solo for refletor, são aceitáveis maiores distâncias), esta variação é pequena, desde que se verifique a seguinte condição:

$$h_s + h_r \geq 0.1 r \text{ onde:}$$

r – distância em metros, projetada na horizontal entre a fonte predominante e o recetor

h_s – altura da fonte em metros

h_r – altura do recetor em metros

Quando a condição anterior não é cumprida, as condições meteorológicas podem afetar significativamente os resultados da medição, nestes casos devem ser escolhidos períodos de medição em condições meteorológicas que correspondam a uma propagação sonora favorável. Estas condições verificam-se quando os caminhos da propagação sonora são refratados de forma descendente, como por exemplo com vento favorável (da fonte para o recetor), obtendo-se níveis de pressão sonora elevados e com variação moderada.

Desta forma para se obter o nível sonoro médio de longa duração, o valor obtido em condições favoráveis à propagação, deve ser corrigido através da seguinte forma:

$$L_{Aeq,LT} = L_{Aeq,T}(DW) - C_{met}$$

$L_{Aeq,LT}$ é o nível sonoro médio de longa duração;

$L_{Aeq,T}(DW)$ é o nível sonoro obtido em condições de propagação favorável (vento favorável – downwind – DW);

A correção meteorológica é determinada da seguinte forma,

$$C_{met} = 0 \quad \text{se} \quad r \leq 10(h_s + h_r);$$

$$C_{met} = C_0 \times \left[1 - \frac{10 \times (h_s + h_r)}{r} \right] \quad (eq.3) \quad \text{se} \quad r > 10(h_s + h_r) \quad \text{onde,}$$

A variável C_0 é função das características específicas de um dado local

$$C_0 = -10 \lg \left(\frac{p_f}{100} * 10^{\frac{C_f}{10}} + \frac{p_{hc}}{100} * 10^{\frac{C_{hc}}{10}} + \frac{p_{hu}}{100} * 10^{\frac{C_{hu}}{10}} \right)$$

p_f , p_{hc} e p_{hu} são, respetivamente, as probabilidades de ocorrência das condições favoráveis, neutras e desfavoráveis;

C_f , C_{hc} e C_{hu} são os coeficientes C_{0i} aplicáveis a cada condição, em função das especificações genéricas previstas na norma ISO 9613-2 (respetivamente iguais a 0 dB, 1,5 dB e 10 dB).

7. Descrição das condições de medição

Todas as medições foram efetuadas a uma distância superior a 3,5 m de qualquer estrutura refletora à exceção do solo, e a uma altura entre 1,2 a 1,5 m acima do piso de interesse.

As condições de medição, datas de medição e as condições meteorológicas relevantes em cada ponto de medição são apresentadas nas tabelas seguintes:

Tabela 2: Condições de medição ponto R1

h_s , alturas das fontes (m)	91
h_r , alturas dos recetores (m)	1,5
Ângulo aprox. fonte-recetores (°)	209
dp , distância fonte-recetor projetada na horizontal (m)	25
Condição que exige a colheita de amostras em condições de propagação favorável → dp > 10(h_s + h_r)	Não verificada
Correção meteorológica C_{met}	= 0

Tabela 3: Intervalos de medição e condições amostragem no ponto R1

Local	Período	Data de amostragem	Principais Fontes Sonoras	Condições meteorológicas					
				Classe Estabilidade	T (°C)	HR (%)	Vel _{3m} (m/s)	Vel _{10 m} ^{a)} (m/s)	Dir. Vento ^{b)}
R1	Diurno Ambiente	19-07-2017	Trafego rodoviário na A24, na EN2 e na Rua da Capela.	Muito Instável	18	74	1,6	1,3	0
		20-09-2017	Fontes naturais: pássaros a cantar.	Moderadamente Instável	20	49	0,9	0,8	180
	Entardecer Ambiente	19-07-2017	Trafego rodoviário na A24, na EN2 e na Rua da Capela.	Estável	15	92	1,0	1,6	0
		20-09-2017	Fontes naturais: cães a ladrar ao longe.	Estável	15	67	0,8	1,3	0
	Noturno Ambiente	19-07-2017	Trafego rodoviário na A24 e na EN2.	Estável	12	94	0,7	1,1	0
		21-09-2017	Fontes naturais: grilos a cantar cães a ladrar ao longe.	Estável	15	42	0,6	1,0	45

a) Valor estimado da menor componente (decomposição vetorial), fazendo uso da relação das velocidades de vento versus altura de acordo com a expressão: $v_2 = v_1 \times (h_2/h_1)^m$, em que m, representa as condições da estabilidade da atmosfera (na classificação segundo Pasquill Gifford – Muito instável m=0,09 até Estável m=0,41), v₁ a velocidade do vento a diferentes alturas e h₁ as respetivas alturas.

b) Ângulo entre a direção do vento e a direção fonte/recetor.

Tabela 4: Condições de medição ponto R2

h_s , alturas das fontes (m)	58
h_r , alturas dos recetores (m)	1,5
Ângulo aprox. fonte-recetores (°)	60
dp , distância fonte-recetor projetada na horizontal (m)	266
Condição que exige a colheita de amostras em condições de propagação favorável → dp > 10(h_s + h_r)	Não verificada
Correção meteorológica C_{met}	= 0

Tabela 5: Intervalos de medição e condições amostragem no ponto R2

Local	Período	Data de amostragem	Principais Fontes Sonoras	Condições meteorológicas					
				Classe Estabilidade	T (°C)	HR (%)	Vel _{3m} (m/s)	Vel _{10 m^{a)}} (m/s)	Dir. Vento ^{b)}
R2	Diurno Ambiente	19-07-2017	Trafego rodoviário na A24. Fontes naturais: vento na vegetação e pássaros a cantar.	Muito Instável	19	73	1,1	1,2	0
		20-09-2017		Moderadamente Instável	25	34	0,8	0,8	180
	Entardecer Ambiente	19-07-2017	Trafego rodoviário na A24. Fontes naturais: pássaros a cantar.	Estável	16	88	0,8	0,8	0
		20-09-2017	Trafego rodoviário na A24. Fontes naturais: grilos a cantar e cães a ladrar ao longe.	Estável	14	71	0,8	0,8	0
	Noturno Ambiente	20-07-2017	Trafego rodoviário na A24. Fontes naturais: cães a ladrar ao longe.	Estável	12	95	0,7	0,7	0
		20-09-2017	Trafego rodoviário na A24. Fontes naturais: grilos a cantar e cães a ladrar ao longe.	Estável	14	74	0,8	0,8	45

a) Valor estimado da menor componente (decomposição vetorial), fazendo uso da relação das velocidades de vento versus altura de acordo com a expressão: $v_z = v_x (h_z/h_1)^m$, em que m, representa as condições da estabilidade da atmosfera (na classificação segundo Pasquill Gifford – Muito instável m=0,09 até Estável m=0,41), v_1 a velocidade do vento a diferentes alturas e h_1 as respetivas alturas.

b) Ângulo entre a direção do vento e a direção fonte/recetor.

Tabela 6: Condições de medição ponto R3

h_s , alturas das fontes (m)	52
h_r , alturas dos recetores (m)	1,5
Ângulo aprox. fonte-recetores (°)	89
dp , distância fonte-recetor projetada na horizontal (m)	955
Condição que exige a colheita de amostras em condições de propagação favorável → dp > 10(h_s+h_r)	Não verificada
Correção meteorológica C_{met}	= 0

*A fonte predominante não era a fonte em avaliação, verificou-se não ser aplicável a correção **C_{met}** na extrapolação para níveis de longa duração derivado a fonte de ruído dominante (trafego na EM549) cumprir a condição **dp ≤ 10(h_s+h_r)** para os períodos diurno e do entardecer. No período noturno, as medições foram efetuadas em situação de propagação homogênea, ou seja as condições meteorológicas não influenciavam a propagação em termos da fonte em avaliação.

Tabela 7: Intervalos de medição e condições amostragem no ponto R3

Local	Período	Data de amostragem	Principais Fontes Sonoras	Condições meteorológicas					
				Classe Estabilidade	T (°C)	HR (%)	Vel _{3m} (m/s)	Vel _{10 m^{a)}} (m/s)	Dir. Vento ^{b)}
R3	Diurno Ambiente	18-07-2017	Trafego rodoviário na A24 ao longe. Trafego rodoviário na EM549.	Muito Instável	26	41	1,0	1,1	0
		19-09-2017	Ruído de batimentos e circulação de máquinas em Pedreiras próximas. Fontes naturais: vento na vegetação.	Moderadamente Instável	17	65	1,0	0,0	135
	Entardecer Ambiente	18-07-2017	Trafego rodoviário na A24 ao longe. Trafego rodoviário na EM549.	Estável	16	95	0,6	1,0	0
		19-09-2017	Ruído de batimentos e circulação de máquinas em Pedreiras próximas. Fontes naturais: vento na vegetação e grilos a cantar.	Estável	15	93	0,6	1,0	0
	Noturno Ambiente	19-07-2017	Trafego rodoviário na A24 ao longe.	Estável	15	95	0,8	1,0	0
		20-09-2017	Fontes naturais: grilos a cantar e cães a ladrar ao longe.	Estável	14	94	0,7	1,8	0

a) Valor estimado da menor componente (decomposição vetorial), fazendo uso da relação das velocidades de vento versus altura de acordo com a expressão: $v_z = v_x (h_z/h_1)^m$, em que m, representa as condições da estabilidade da atmosfera (na classificação segundo Pasquill Gifford – Muito instável m=0,09 até Estável m=0,41), v_1 a velocidade do vento a diferentes alturas e h_1 as respetivas alturas.

b) Ângulo entre a direção do vento e a direção fonte/recetor.

Tabela 8: Condições de medição ponto R4

h_s , alturas das fontes (m)	30
h_r , alturas dos recetores (m)	1,5
Ângulo aprox. fonte-recetores (°)	94
dp , distância fonte-recetor projetada na horizontal (m)	100
Condição que exige a colheita de amostras em condições de propagação favorável → dp > 10(h_s + h_r)	Não verificada
Correção meteorológica C_{met}	= 0

Tabela 9: Intervalos de medição e condições amostragem no ponto R4

Local	Período	Data de amostragem	Principais Fontes Sonoras	Condições meteorológicas					
				Classe Estabilidade	T (°C)	HR (%)	Vel _{3m} (m/s)	Vel _{10 m} ^{a)} (m/s)	Dir. Vento ^{b)}
R4	Diurno Ambiente	18-07-2017	Trafego rodoviário na A24 e nas estradas na envolvente. Fontes naturais: cães a ladrar ao longe e pássaros a cantar.	Muito Instável	25	53	1,3	1,4	45
		19-09-2017	Trafego rodoviário na A24 e nas estradas na envolvente. Fontes naturais: vento na vegetação pássaros a cantar. Ruído ao longe de pedreiras no Bragado.	Moderadamente Instável	17	65	1,3	0,0	45
	Entardecer Ambiente	18-07-2017	Trafego rodoviário na A24 e nas estradas na envolvente (esporádico).	Estável	16	95	0,8	1,3	0
		19-09-2017	Fontes naturais: grilos a cantar e cães a ladrar ao longe.	Estável	16	84	0,7	1,1	0
	Noturno Ambiente	19-07-2017	Trafego rodoviário na A24.	Estável	15	95	0,8	1,2	0
		20-09-2017	Fontes naturais: grilos a cantar e cães a ladrar ao longe.	Estável	14	94	0,8	0,9	45

a) Valor estimado da menor componente (decomposição vetorial), fazendo uso da relação das velocidades de vento versus altura de acordo com a expressão: $v_z = v_1 \times (h_z/h_1)^m$, em que m, representa as condições da estabilidade da atmosfera (na classificação segundo Pasquill Gifford – Muito instável m=0,09 até Estável m=0,41), v₁ a velocidade do vento a diferentes alturas e h₁ as respetivas alturas.

b) Ângulo entre a direção do vento e a direção fonte/recetor.

Tabela 10: Condições de medição ponto R5

h_s , alturas das fontes (m)	51
h_r , alturas dos recetores (m)	1,5
Ângulo aprox. fonte-recetores (°)	202
dp , distância fonte-recetor projetada na horizontal (m)	62
Condição que exige a colheita de amostras em condições de propagação favorável → dp > 10(h_s + h_r)	Não verificada
Correção meteorológica C_{met}	= 0

Tabela 11: Intervalos de medição e condições amostragem no ponto R5

Local	Período	Data de amostragem	Principais Fontes Sonoras	Condições meteorológicas					
				Classe Estabilidade	T (°C)	HR (%)	Vel _{3m} (m/s)	Vel _{10 m^{a)}} (m/s)	Dir. Vento ^{b)}
R5	Diurno Ambiente	17-07-2017	Trafego rodoviário na A24.	Moderadamente Instável	19	73	1,7	1,3	135
		18-09-2017	Fontes naturais: vento na vegetação.	Moderadamente Instável	25	34	0,8	0,0	135
	Entardecer Ambiente	17-07-2017	Trafego rodoviário na A24.	Estável	14	93	1,1	1,6	90
		18-09-2017	Fontes naturais: vento na vegetação e cães a ladrar ao longe.	Estável	17	63	0,9	1,3	90
	Noturno Ambiente	18-07-2017	Trafego rodoviário na A24.	Estável	13	94	0,8	1,1	90
		19-09-2017	Fontes naturais: vento na vegetação e cães a ladrar ao longe.	Estável	14	68	0,7	1,0	90

a) Valor estimado da menor componente (decomposição vetorial), fazendo uso da relação das velocidades de vento versus altura de acordo com a expressão: $v_2 = v_1 \times (h_2/h_1)^m$, em que m, representa as condições da estabilidade da atmosfera (na classificação segundo Pasquill Gifford – Muito instável m=0,09 até Estável m=0,41), v_1 a velocidade do vento a diferentes alturas e h_1 as respetivas alturas.

b) Ângulo entre a direção do vento e a direção fonte/recetor.

Tabela 12: Condições de medição ponto R6

h_s , alturas das fontes (m)	60
h_r , alturas dos recetores (m)	1,5
Ângulo aprox. fonte-recetores (°)	112
dp , distância fonte-recetor projetada na horizontal (m)	271
Condição que exige a colheita de amostras em condições de propagação favorável → dp > 10(h_s + h_r)	Não verificada
Correção meteorológica C_{met}	= 0

Tabela 13: Intervalos de medição e condições amostragem no ponto R6

Local	Período	Data de amostragem	Principais Fontes Sonoras	Condições meteorológicas					
				Classe Estabilidade	T (°C)	HR (%)	Vel _{3m} (m/s)	Vel _{10 m^{a)}} (m/s)	Dir. Vento ^{b)}
R6	Diurno Ambiente	19-07-2017	Trafego rodoviário na A24 e na EN206.	Moderadamente Instável	19	73	1,2	0,9	135
		19-09-2017	Fontes naturais: vento na vegetação e pássaros a cantar.	Moderadamente Instável	23	37	1,0	0,9	135
	Entardecer Ambiente	19-07-2017	Trafego rodoviário na A24 e na EN206	Estável	16	82	0,8	1,2	90
		19-09-2017	Fontes naturais: pássaros a cantar e cães a ladrar ao longe..	Estável	16	84	0,9	1,4	90
	Noturno Ambiente	20-07-2017	Trafego rodoviário na A24 e na EN206.	Estável	11	94	0,8	1,3	90
		20-09-2017	Fontes naturais: cães a ladrar ao longe..	Estável	13	94	0,6	0,7	90

a) Valor estimado da menor componente (decomposição vetorial), fazendo uso da relação das velocidades de vento versus altura de acordo com a expressão: $v_2 = v_1 \times (h_2/h_1)^m$, em que m, representa as condições da estabilidade da atmosfera (na classificação segundo Pasquill Gifford – Muito instável m=0,09 até Estável m=0,41), v_1 a velocidade do vento a diferentes alturas e h_1 as respetivas alturas.

b) Ângulo entre a direção do vento e a direção fonte/recetor.

Tabela 14: Condições de medição ponto R7

h_s , alturas das fontes (m)	16
h_r , alturas dos recetores (m)	1,5
Ângulo aprox. fonte-recetores (°)	94
dp , distância fonte-recetor projetada na horizontal (m)	141
Condição que exige a colheita de amostras em condições de propagação favorável → dp > 10(h_s + h_r)	Não verificada
Correção meteorológica C_{met}	= 0

Tabela 15: Intervalos de medição e condições amostragem no ponto R7

Local	Período	Data de amostragem	Principais Fontes Sonoras	Condições meteorológicas					
				Classe Estabilidade	T (°C)	HR (%)	Vel _{3m} (m/s)	Vel _{10 m} ^{d)} (m/s)	Dir. Vento ^{b)}
R7	Diurno Ambiente	18-07-2017	Trafego rodoviário na A24 e na EN206 Ruído de uma unidade fabril (ASG construções & Granitos). Fontes naturais: pássaros a cantar.	Muito Instável	25	53	1,3	1,4	45
		20-09-2017	Trafego rodoviário na A24 e na EN206 Ruído de uma unidade fabril (ASG construções & Granitos). Fontes naturais: pássaros a cantar.	Moderadamente Instável	18	50	0,9	0,8	90
	Entardecer Ambiente	18-07-2017	Trafego rodoviário na A24 e na EN206 Ruído de uma unidade fabril (ASG construções & Granitos). Fontes naturais: grilos a cantar e cães a ladrar ao longe.	Estável	15	95	0,7	1,1	90
		20-09-2017	Trafego rodoviário na A24 e na EN206 Ruído de uma unidade fabril (ASG construções & Granitos). Fontes naturais: grilos a cantar e cães a ladrar ao longe.	Estável	14	71	0,8	1,3	90
	Noturno Ambiente	19-07-2017	Trafego rodoviário na A24 e na EN206 Ruído de uma unidade fabril (ASG construções & Granitos). Fontes naturais: grilos a cantar.	Estável	14	95	0,7	1,1	90
		21-09-2017	Trafego rodoviário na A24 e na EN206 Ruído de uma unidade fabril (ASG construções & Granitos). Fontes naturais: grilos a cantar.	Estável	15	74	0,8	1,2	90

a) Valor estimado da menor componente (decomposição vetorial), fazendo uso da relação das velocidades de vento versus altura de acordo com a expressão: $v_2 = v_1 \times (h_2/h_1)^m$, em que m, representa as condições da estabilidade da atmosfera (na classificação segundo Pasquill Gifford – Muito instável m=0,09 até Estável m=0,41), v₁ a velocidade do vento a diferentes alturas e h_i as respectivas alturas.

b) Ângulo entre a direção do vento e a direção fonte/recetor.

Nos seguintes esquemas estão representados os locais de medição.



Figura 1: Esquema do local de medições R1.

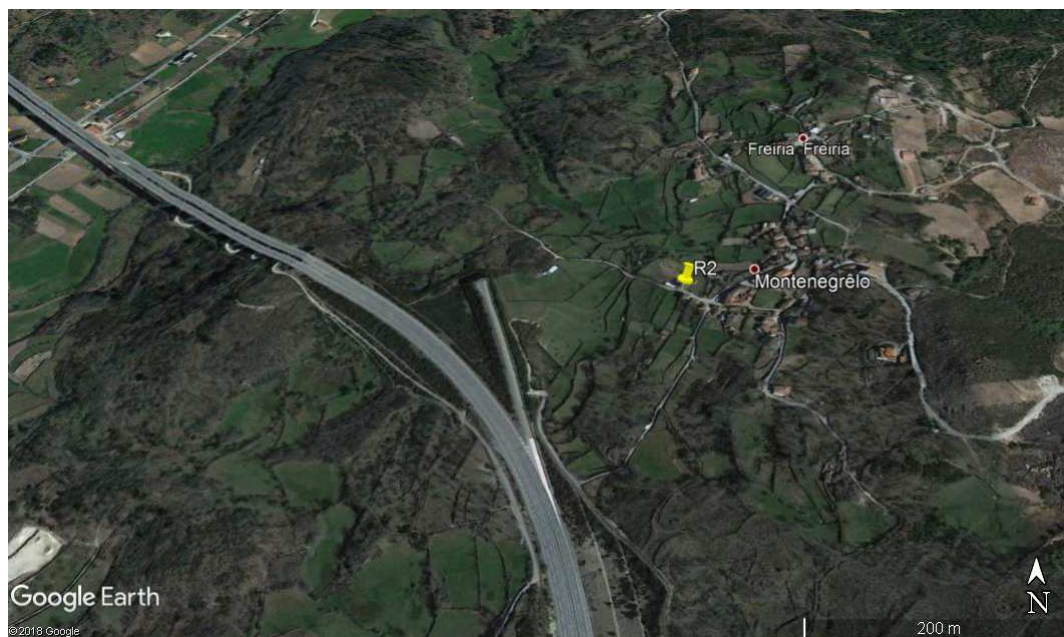


Figura 2: Esquema do local de medições R2.



Figura 3: Esquema do local de medições R3.

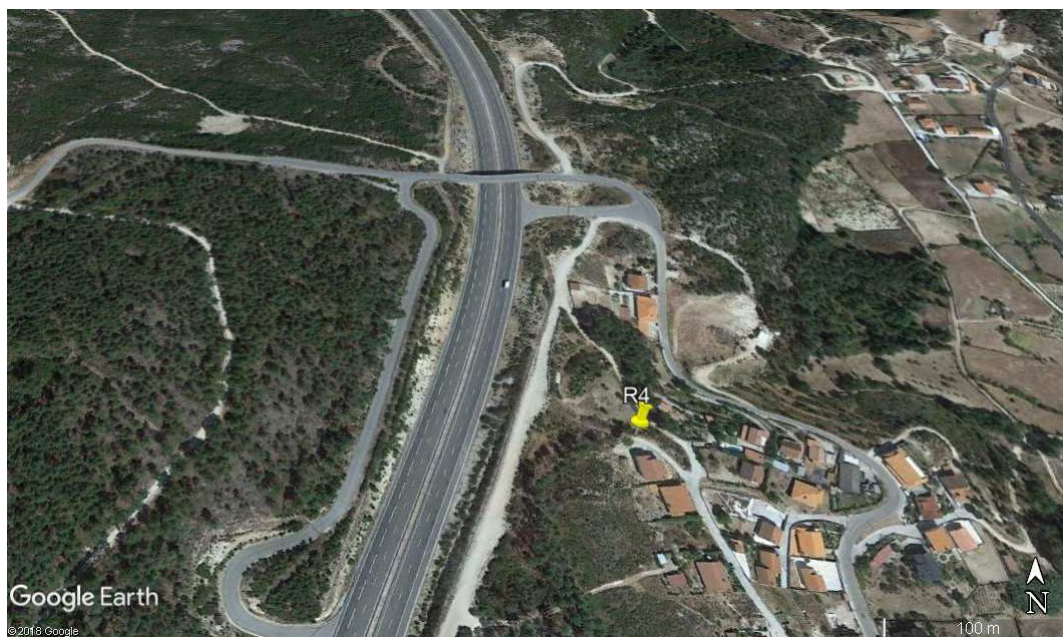


Figura 4: Esquema do local de medições R4.

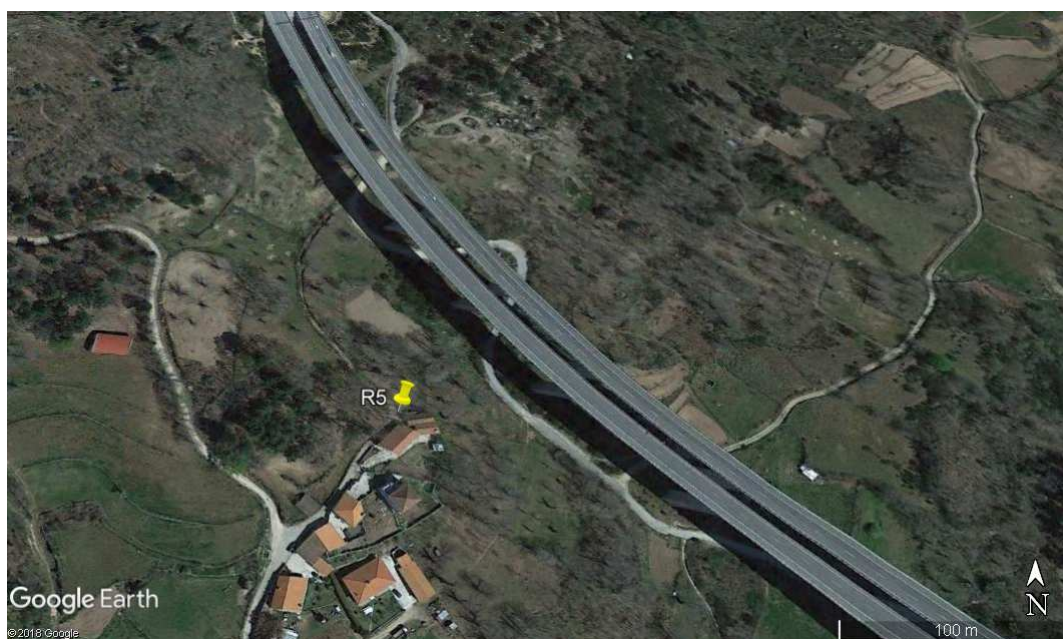


Figura 5: Esquema do local de medições R5.

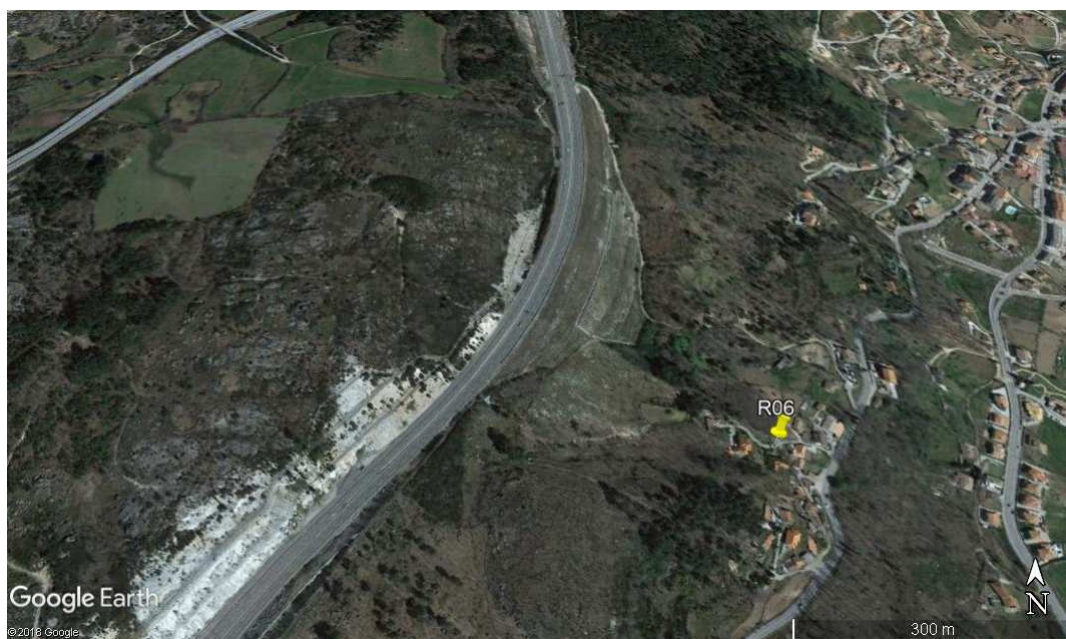


Figura 6: Esquema do local de medições R6.

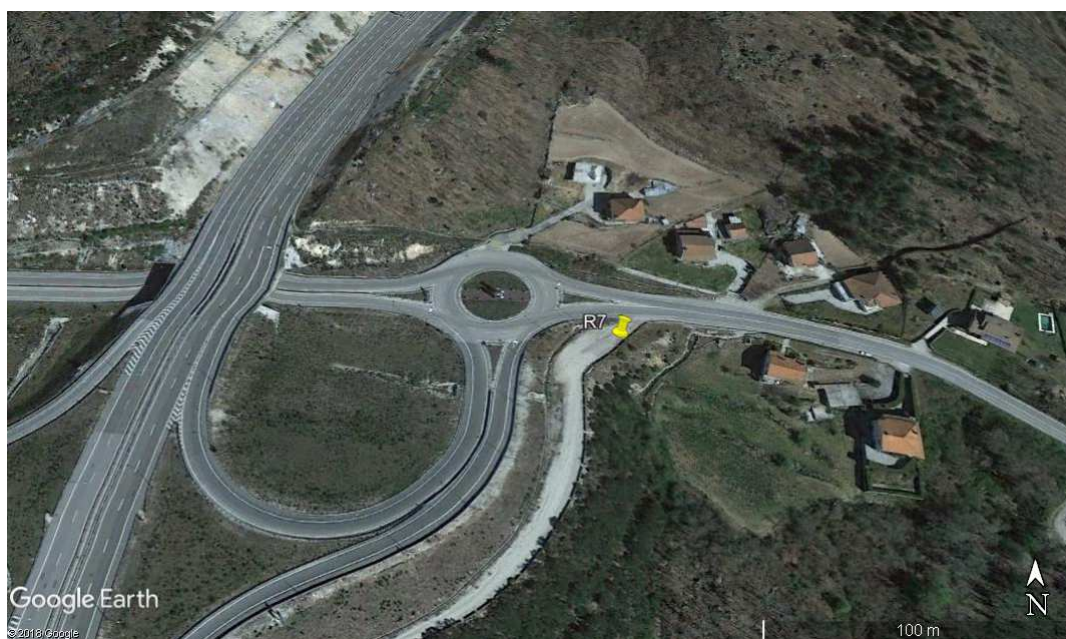


Figura 7: Esquema do local de medições R7.

8. Resultados

Os resultados obtidos nas medições de níveis sonoros são os indicados na seguinte tabela.

De acordo com o Guia Prático para Medições de Ruído Ambiente (APA, 2011):

“Como exceção à regra de caracterização do ruído em pelo menos dois dias para obtenção de indicadores de longa duração, pode ser aceitável a caracterização do ruído apenas num dia se o valor obtido de $L_{Aeq,T}$ for igual ou inferior em 10 dB(A) ao valor limite regulamentar aplicável”

Assim, nos locais de medição em que se dispensava a realização de um segundo dia de medição, por aplicação das especificações metodológicas do guia da APA, o laboratório realizou uma medição num segundo dia de modo a garantir a representatividade da caracterização das condições de funcionamento da fonte sonora.

(ver observações no final do capítulo)

Tabela 16: Resultados das medições de níveis sonoros.

Tabela 10: Resultados das medições de níveis sonoros.							
Local	Período	Data de Amostragem	Início de Medição	Tempo de Medição (min)	$L_{Aeq,ti}$ [dB (A)]	$L_{Aeq,Ti}$ [dB(A)] <i>Média por dia</i>	$L_{Aeq,T}$ [dB (A)] <i>Média global</i>
R1	Diurno	19-07-2017	16:21	15	53,3	54,8	54,6
			16:46	15	55,9		
		20-09-2017	11:23	15	53,7	54,4	
			11:39	15	55,0		
	Entardecer	19-07-2017	21:29	15	52,5	52,2	52,5
			21:46	15	51,8		
		20-09-2017	21:09	15	52,4	52,9	
			21:26	15	53,3		
	Noturno	19-07-2017	23:45	15	47,4	49,4	48,3
			00:01	15	50,7		
		21-09-2017	00:49	15	46,9	46,9	
			01:04	15	46,9		
R2	Diurno	19-07-2017	14:05	15	48,8	49,4	48,6
			14:31	15	49,9		
		20-09-2017	15:30	15	47,7	47,7	
	Entardecer	19-07-2017	20:46	15	46,9	46,7	45,8
			21:02	15	46,4		
		20-09-2017	22:36	15	44,8	44,8	
	Noturno	19-07-2017	00:29	15	41,3	40,6	39,7
			00:44	15	39,7		
		20-09-2017	23:02	15	38,6	38,6	

Local	Período	Data de Amostragem	Início de Medição	Tempo de Medição (min)	$L_{Aeq,Ti}$ [dB (A)]	$L_{Aeq,Ti}$ [dB(A)] <i>Medida por dia</i>	$L_{Aeq,T}$ [dB (A)] <i>Medida global</i>
R3	Diurno	19-07-2017	14:05	15	50,2	50,1	48,7
			14:22	15	49,9		
		20-09-2017	11:52	15	46,6	46,6	
	Entardecer	18-07-2017	21:00	15	45,4	46,2	44,9
			21:17	15	46,9		
		19-09-2017	21:01	15	42,9	42,9	
	Noturno	19-07-2017	00:19	15	40,2	40,3	39,8
			00:41	15	40,4		
		20-09-2017	00:21	15	39,2	39,2	
R4	Diurno	18-07-2017	14:58	15	45,0	45,3	43,7
			15:13	15	45,5		
		19-09-2017	11:21	15	41,2	41,2	
	Entardecer	18-07-2017	21:42	15	40,2	40,3	41,9
			21:58	15	40,3		
		19-09-2017	20:31	15	43,1	43,1	
	Noturno	19-07-2017	01:08	15	38,5	38,3	37,7
			01:24	15	38,0		
		20-09-2017	00:46	15	37,1	37,1	
R5	Diurno	19-07-2017	15:33	15	49,0	48,4	47,0
			15:49	15	47,8		
		20-09-2017	15:00	15	44,7	44,7	
	Entardecer	19-07-2017	22:17	15	39,5	38,1	41,0
			22:39	15	35,9		
		20-09-2017	20:42	15	42,7	42,7	
	Noturno	19-07-2017	23:00	15	37,4	36,4	37,2
			23:20	15	35,2		
		20-09-2017	23:35	15	37,9	37,9	
R6	Diurno	19-07-2017	14:47	15	45,5	46,6	46,6
			15:03	15	47,4		
		19-09-2017	15:18	15	46,7	46,7	
	Entardecer	19-07-2017	20:00	15	42,1	41,8	43,6
			20:16	15	41,4		
		19-09-2017	20:00	15	44,9	44,9	
	Noturno	20-07-2017	01:14	15	42,2	41,1	40,6
			01:30	15	39,5		
		20-09-2017	01:02	15	40,2	40,2	

Local	Período	Data	Início de Medição	Tempo de Medição (min)	L_{Aeq} [dB (A)]	L_{Aeq} [dB(A)] <i>Média por dia</i>	L_{Aeq} [dB (A)] <i>Média global</i>
R7	Diurno	18-07-2017	15:37	15	56,8	57,7	57,7
			15:53	15	58,5		
		20-09-2017	10:38	15	57,3	57,6	
			10:52	15	57,9		
	Entardecer	18-07-2017	22:25	15	50,3	50,2	50,4
			22:40	15	50,1		
		20-09-2017	21:56	15	51,3	50,6	
			22:08	15	49,8		
	Noturno	19-07-2017	02:00	15	41,3	41,9	44,4
			02:15	15	42,4		
		21-09-2017	00:03	15	45,6	46,0	
			00:19	15	46,4		

Observações:

- A designação do **local de medições** corresponde ao local onde foram efetuadas as medições, de acordo com o constante da *figura 1,2,3,4,5,6 e 7*;
- $L_{Aeq,T}$ [dB] corresponde ao valor do nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A, no intervalo de tempo como definido no capítulo 3 deste relatório;
- O ruído nos locais 'R1, R3 e R7' é influenciado pelo tráfego rodoviário, pelo que se apresentam contagens de tráfego relativas aos períodos de medições de ruído nestes locais.
- Não foram efetuadas medições durante o fim-de-semana visto não ser expectável variação significativa entre semana útil e fim-de-semana.

Os resultados obtidos nas contagens de tráfego efetuadas durante cada medição de ruído nos locais 'R1, R3 e R7' são os indicados na seguinte tabela:

Tabela 17: Contagens de tráfego por local

Local	Via de Tráfego	Tempo de contagem (min)	Número total de veículos			
			Tipo de veículo	Diurno	Entardecer	Noturno
R1	EN2	60	<i>ligeiros</i>	257	89	54
			<i>pesados</i>	19	1	0
			<i>motociclos</i>	4	0	0
	Rua da Capela	60	<i>ligeiros</i>	24	15	0
			<i>pesados</i>	0	0	0
			<i>motociclos</i>	2	0	0
R3	EM549	45	<i>ligeiros</i>	32	12	0
			<i>pesados</i>	9	0	0
			<i>motociclos</i>	0	0	0
R7	EN206	60	<i>ligeiros</i>	207	80	28
			<i>pesados</i>	21	3	0
			<i>motociclos</i>	0	0	0

Na tabela seguinte são apresentadas as contagens de tráfego nos dias em que foram efetuadas as medições e o TMDA referente a 2017 por período de referência, de acordo com informação fornecida pela Egis Road Operation Portugal, S.A.:

Tabela 18: Contagem de tráfego geral – A24

Local	Data	Período	Tráfego horário durante as medições		TMDA 2017 horário	
			Veículos ligeiros	Veículos pesados	Veículos ligeiros	Veículos pesados
R1	19-07-2017	Diurno	273	22	195	16
	20-09-2017		186	30		
	19-07-2017	Entardecer	80	5	108	6
	20-09-2017		67	6		
	19-07-2017	Noturno	48	4	29	3
	21-09-2017		21	3		
R2	19-07-2017	Diurno	224	26	195	16
	20-09-2017		210	20		
	19-07-2017	Entardecer	123	9	108	6
	20-09-2017		45	7		
	20-07-2017	Noturno	42	5	29	3
	20-09-2017		49	2		
R3	18-07-2017	Diurno	242	25	238	43
	19-09-2017		255	54		
	18-07-2017	Entardecer	107	29	141	25
	19-09-2017		77	37		
	19-07-2017	Noturno	43	20	47	15
	20-09-2017		28	15		
R4	18-07-2017	Diurno	303	25	238	43
	19-09-2017		255	46		
	18-07-2017	Entardecer	107	29	141	25
	19-09-2017		122	42		
	19-07-2017	Noturno	44	12	47	15
	20-09-2017		28	15		
R5	19-07-2017	Diurno	256	24	195	16
	20-09-2017		210	20		
	19-07-2017	Entardecer	79	1	108	6
	20-09-2017		101	7		
	19-07-2017	Noturno	54	2	29	3
	20-09-2017		49	2		

Local	Data	Período	Tráfego horário durante as medições		TMDA 2017 horário	
			Veículos ligeiros	Veículos pesados	Veículos ligeiros	Veículos pesados
R6	19-07-2017	Diurno	224	26	209	16
	19-09-2017		194	24		
	19-07-2017	Entardecer	123	12	103	15
	19-09-2017		98	9		
	20-07-2017	Noturno	32	4	34	3
	20-09-2017		24	17		
R7	18-07-2017	Diurno	243	21	195	16
	20-09-2017		203	26		
	18-07-2017	Entardecer	64	4	108	6
	20-09-2017		45	7		
	19-07-2017	Noturno	12	1	29	3
	21-09-2017		24	4		

De acordo com os valores expostos no quadro anterior, apresentam-se os indicadores de ruído de longa duração Diurno (L_d), Entardecer (L_e), Noturno (L_n) e L_{den} :

Tabela 19: Indicadores de ruído de longa duração diurno, entardecer, noturno e L_{den} .

Local	C_{met} [dB]			Indicadores de Longa duração [dB(A)]			
	Diurno	Entardecer	Noturno	L_d	L_e	L_n	L_{den}
R1	0,0	0,0	0,0	54,6	52,5	48,3	56,6
R2	0,0	0,0	0,0	48,6	45,8	39,7	49,3
R3	0,0	0,0	0,0	48,7	44,9	39,8	49,3
R4	0,0	0,0	0,0	43,7	41,9	37,7	45,8
R5	0,0	0,0	0,0	47,0	41,0	37,2	47,0
R6	0,0	0,0	0,0	46,6	43,6	40,6	48,6
R7	0,0	0,0	0,0	57,7	50,4	44,4	56,6

Na tabela seguinte são apresentados os resultados obtidos e os valores limites legais.

Tabela 20: Resultados das medições de níveis sonoros vs limites legais.

Local	Indicador de ruído diurno-entardecer-noturno de longa duração (L_{den}) (art.º 11.º do RGR)	Indicador de ruído noturno de longa duração (L_n)	Classificação do local	Limites legais dB(A)	
				L_{den}	L_n
R1	57	48	Zona mista ^{a)}	65	55
R2	49	40	Zona mista ^{a)}	65	55
R3	49	40	Zona mista ^{a)}	65	55
R4	46	38	Zona mista ^{a)}	65	55
R5	47	37	Zona mista ^{a)}	65	55
R6	49	41	Zona mista ^{a)}	65	55
R7	57	44	Zona mista ^{a)}	65	55

a) A classificação da zona foi obtida através da consulta do regulamento da Revisão do Plano Diretor Municipal de Vila Pouca de Aguiar publicado através do aviso n.º 12613/2012 de 20 de setembro e da Planta de Condicionantes, conjugado com o definido na alínea n.º 2 do artigo 11.º do D.L. 9/2007.

9. Análise e comparação dos resultados

Para o desenvolvimento da campanha de monitorização, a que diz respeito o presente relatório, foi tido em conta:

- o Plano de Monitorização do Ambiente Sonoro, constante do Programa de Monitorização presente no RECAPE da empreitada;
- as indicações e medidas de minimização constantes na DIA;
- o RECAPE da empreitada;
- o Estudo de ruído realizado na fase de projeto e constante do RECAPE da empreitada;
- Reformulação do Estudo de ruído, constante do RECAPE da empreitada;
- Estudo de Impacte Ambiental do Lanço E1.
- Relatório Final de Monitorização, referente à fase de construção, do Lanço E1;
- Relatório Final de Monitorização realizada em 2008, referente à fase de exploração, do Lanço E1;
- Relatório Final de Monitorização realizada em 2013, referente à fase de exploração, do Lanço E1;
- Mapa de Ruído e Plano Diretor Municipal de Vila Pouca de Aguiar;

Na tabela seguinte são comparados os resultados obtidos com os resultados da campanha de monitorização em fase de exploração, realizada pela empresa ECO 14, Lda. em 2008:

Tabela 21: Resultados das medições vs resultados campanha monitorização de 2008.

Local	Campanha 2008		Campanha 2013		Campanha 2017		L _{den} 2017 - L _{den} 2007 dB(A)	L _n 2017 - L _n 2007 dB(A)
	L _{den} dB(A)	L _n dB(A)	L _{den} dB(A)	L _n dB(A)	L _{den} dB(A)	L _n dB(A)		
R1	53	40	54	40	57	48	4	8
R2	49	41	39	31	49	40	0	-1
R3	56	48	51	39	49	40	-7	-8
R4	47	38	44	36	46	38	-1	0
R5	49	42	43	37	47	37	-2	-5
R6	47	39	49	41	49	41	2	2
R7	55	41	53	42	57	44	2	3

Após a análise dos resultados obtidos e tendo em conta a incerteza associada a este tipo de ensaios, pode concluir-se que as variações obtidas nos níveis de ruído apenas são significativas nos pontos R1, R3 e R5. As variações obtidas nos pontos R3 e R5 podem estar associadas à acentuada diminuição dos níveis de ruído, o que pode estar associado a introdução de portagens que levaram a uma diminuição considerável do tráfego na A24. No ponto R1 a diferença pode estar associadas às características do meio envolvente, nomeadamente a circulação de veículos automóveis nas estradas localizadas junto a estes pontos e que muito interferem nos níveis de ruído (EN2 e Rua da Capela) e ao aumento de tráfego registado nas estradas nacionais com a introdução de portagens na A24.

10. Conclusões

Pode considerar-se o ruído como um dos principais fatores que afetam o ambiente contribuindo para a degradação da qualidade de vida, principalmente em zonas habitacionais. Assim, um cuidado especial deve ser posto no licenciamento de atividades potencialmente geradoras de ruído bem como de locais destinados a habitação ou a equipamentos coletivos prioritariamente utilizados pela população como locais de recolhimento, de modo a proteger a saúde pública e a salvaguardar um ambiente sonoro equilibrado.

Relativamente ao caso em estudo são apresentadas na tabela seguinte as respetivas conclusões

Tabela 22: Comparação com valores limite legais

	<i>Conclusões</i>
	Zona Mista
Indicador de ruído diurno-entardecer-noturno de longa duração (L_{den}) (art.º 11.º do RGR)	Não é ultrapassado nos pontos R1,R2,R3,R4,R5,R6 e R7.
Indicador de ruído noturno de longa duração (L_n) (art.º 11.º do RGR)	Não é ultrapassado nos pontos R1,R2,R3,R4,R5,R6 e R7.

Face ao exposto, pode-se concluir que o projeto em análise cumpre com o RGR (Regulamento Geral de Ruído) e com as RBP (Regras de Boas Práticas), não havendo por isso necessidade de propor novas medidas de minimização.

As conclusões referidas são válidas para os períodos e condições em que as medições foram efetuadas e estão fora do âmbito da acreditação.

ANEXO I

Identificação dos Locais de Medição

PONTO R1



PONTO R2



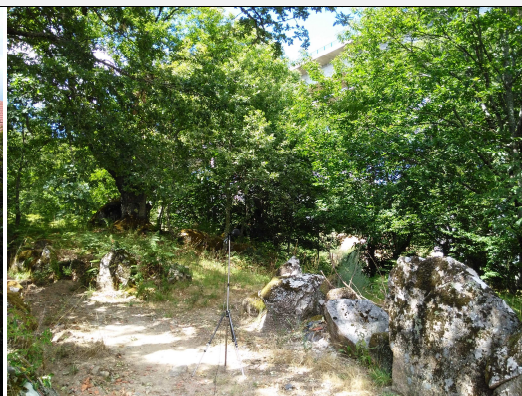
PONTO R3



PONTO R4



PONTO R5



PONTO R6



PONTO R7



ANEXO II

Cópias dos Certificados de Calibração



Instalações
de Oeiras

Signature Not
Verified

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2016.03.15
17:17:35 +00:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Data de Emissão 2016-03-14

Serviço nº. CACV262/16

Página 1 de 2

Equipamento

SONÓMETRO INTEGRADOR - Filtros de oitava e terço de oitava

Marca: Brüel & Kjær
Modelo: 2250

Nº série: 2679602
Classe IEC 61260: 1995-07: 0

PRÉ-AMPLIFICADOR

Marca: Brüel & Kjær
Modelo: ZC 0032

Nº série: 10873

Cliente

Envienergy - Ambiente e Energia, Lda.

Rua do Caseiro, 95
Vilar
3810-079 Vilar

Data de Calibração

2016-03-14

Condições Ambientais

Temperatura: 22,7 °C Humidade relativa: 55,0 %hr

Procedimento

PO.M-DM/ACUS 05 (Ed. B - Rev. 00).

Rastreabilidade

Tensão alternada, Fluke 5790A, Fluke A40 / A40A, rastreado à Fluke, Kassel (Deutschland - DKD).
Tempo e Frequência, Hewlett Packard 58503A, rastreado ao Instituto Português da Qualidade (IPQ), Portugal.

Estado do equipamento

Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados

Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.
A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.

Nota: Os valores do erro estão em conformidade com a especificações prescritas na norma IEC 61260: 1995-07.

Calibrado por

Filipe Silva

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Técnico)



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Serviço nº. CACV262/16

Página 2 de 2

Caracterização de filtros passa-banda - IEC 61260: 1995-07

Atenuação relativa Oitava	CONFORME	(IEC 61260: Ponto 4.4)
Atenuação relativa 1/3 Oitava	CONFORME	(IEC 61260: Ponto 4.4)
Gama linear de operação	CONFORME	(IEC 61260: Ponto 4.6)
Filtro "anti-alias"	CONFORME	(IEC 61260: Ponto 4.8)
Resposta em frequência	CONFORME	(IEC 61260: Ponto 4.10)



Calibrado por

Filipe Silva

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Técnico)



Instalações
de Oeiras

Signature Not
Verified

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2017.03.24
14:36:42 +00:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Data de Emissão 2017-03-24

Serviço nº. CACV352/17

Página 1 de 2

Equipamento

Calibrador Acústico

Marca: Brüel & Kjær
Modelo: 4231
Indicação: ---

Nº ident.: CAL-01
Nº série: 2714832
Classe: 1

Cliente

Envienergy - Ambiente e Energia, Lda.

Rua do Caseiro, 95
Vilar
3810-079 Vilar

Data de Calibração

2017-03-24

Condições Ambientais

Temperatura: 21,3 °C Humidade relativa: 59,0 % Pressão atmosférica: 99,7 kPa

Procedimento

PO.M-DM/ACUS 03 (Ed. D - Rev. 02).

Rastreabilidade

Tempo/Frequência, Hewlett Packard 58503A, rastreado ao Instituto Português da Qualidade (IPQ), Portugal.

Nível de pressão sonora, Brüel & Kjær, Nærum - Denmark.

Tensão alternada, Fluke 5790A, Fluke A40 / A40A, rastreado à Fluke, Kassel - Deutschland.

Estado do Equipamento

Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados

Encontram-se apresentados na(s) folha(s) em anexo.

A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.

NOTA: O equipamento cumpre com as tolerâncias definidas pela norma IEC 60942: 2003-01 contemplando a incerteza e para os pontos 5.2.2 , 5.3.2 e 5.5.

Calibrado por

Filipe Silva

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Serviço nº. CACV352/17

Página 2 de 2

RESULTADOS DO ENSAIO

Nível de pressão sonora (dB re 20 µPa) para as seguintes condições de referência:

Pressão atmosférica 101,3 kPa
Temperatura 23 °C
Humidade relativa 55 %

Valor nominal	Valor de referência	Erro	Especificação de norma	Incerteza expandida
114 dB	113,96 dB	-0,04 dB	± 0,40 dB	± 0,12 dB
94 dB	93,94 dB	-0,06 dB	± 0,40 dB	± 0,12 dB

Frequência

Valor nominal	Valor de referência	Erro	Especificação de norma	Incerteza expandida
1000 Hz	1000,0 Hz	0,0 %	± 1 %	± 0,05 %

Distorção Harmónica Total

Nível calibração	Valor de referência	Especificação de norma	Incerteza expandida
114 dB	0,2 %	< 3 %	± 0,5 %
94 dB	1,0 %	< 3 %	± 0,5 %

Calibrado por

Filipe Silva

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)



Signature Not
Verified

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2017.06.12
09:03:43 +01:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Instalações Oeiras

Certificado de calibração

Data de emissão: 2017.06.09

Certificado N.º: CGAS634/17

Página 1 de 2

Equipamento

ANEMÓMETRO

Marca: Delta Ohm
Modelo: AP 3203
Nº Ident.: ---
Nº Série: 10017642

Indicação: Digital
Intervalo de Indicação: 0 m/s a 5 m/s
Resolução: 0,01 m/s
(do dispositivo afixador)

Cliente

ENVIENERGY AMBIENTE E ENERGIA LDA

RUA DO CASEIRO 95
3810-079 VILAR

Data de
Calibração

2017.06.09

Condições
Ambientais

Temperatura: $(20 \pm 1)^\circ\text{C}$

Humidade relativa: 63,4 %hr

Procedimento

PO.M-DM/GÁS - 015 Ed.C Rev.01

Rastreabilidade

Túnel de Vento com Micromanómetro, Nº ID LG 034, rastreado à Furness Controls Limited (UKAS).

Estado do
equipamento

Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados

Encontram-se apresentados na folha em anexo.

"A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=2$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA 4/02."

Calibrado por

Pedro Pereira

Responsável pela Validação

Tânia Farinha (Responsável Técnico)



Laboratório de Calibração em
Metrologia Física

Certificado de calibração

Certificado N.º: CGAS634/17

Página 2 de 2

Valores obtidos:

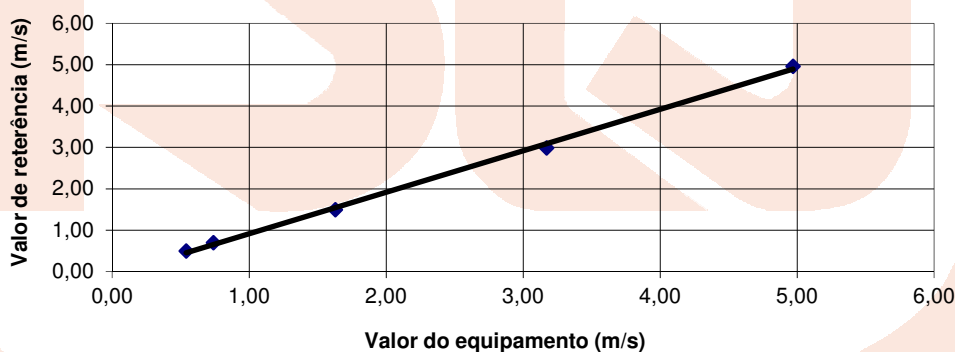
Ponto de teste do valor residual de zero do equipamento:

Valor do Equipamento (m/s)	Valor de Referência (m/s)	Erro Absoluto (m/s)
0,00	0,00	0,00

Pontos de calibração do equipamento:

Valores Lidos Médios		Erro Absoluto	Erro Relativo	Incerteza Expandida	Factor de Expansão
Valor do Equipamento (m/s)	Valor de Referência (m/s)	(m/s)	(%)	(m/s)	k
0,54	0,4966	0,04	8,05	± 0,0068	2,00
0,74	0,699	0,04	5,72	± 0,012	2,28
1,63	1,495	0,14	9,37	± 0,014	2,09
3,17	2,987	0,18	6,03	± 0,027	2,08
4,97	4,963	0,01	0,20	± 0,044	2,05

Resposta do Equipamento



Curva Característica de resposta do equipamento:

$$y = 0,033 x^2 + 0,821 x + 0,0594$$

Observações: Unidade de leitura marca Delta Ohm com o n.º de série 10008226.

Calibrado por

Pedro Pereira

Responsável pela Validação

Tânia Farinha (Responsável Técnico)



Signature Not
Verified

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2017.01.10
12:15:05 +00:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Calibração em
Metrologia Física



Instalações de
Grijó

Certificado de Calibração

Data 2017-01-10

Certificado nº CHUM38/17

Página 1 de 2

Equipamento

Termohigrómetro

Marca: Delta Ohm

Modelo: HD 32.1

Nº ident.: ---

Nº série: 10017642

Indicação: Digital

Intervalo de indicação: ---

Resolução: 0,1 °C / 0,1 %hr

Cliente

ENVIENERGY AMBIENTE E ENERGIA LDA

RUA DO CASEIRO 95

3810-079 VILAR

Data de Calibração

2017-01-10

Condições Ambientais

Temperatura: 20,8 °C

Humidade relativa: 53,1 %hr

Procedimento

LABMETRO PO.M - DM / TEMP-04 (Ed.G; Rev.02)

Rastreabilidade

Medidor de ponto de orvalho LT174, rastreado ao CETIAT (França)

Termómetro de resistência de platina padrão LT234, rastreado ao IPQ (Portugal)

Ponte de resistência padrão LT160, rastreado ao Laboratório de Calibração Electro-Física do ISQ (Portugal)

Estado do Equipamento

Não foram identificados aspectos relevantes que afectassem os resultados.

Resultados

"A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão $k=xx$, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA 4/02."

Calibrado por

Hernani Furtado

Responsável pela Validação

Januário da Torre (Responsável Técnico)



Laboratório de Calibração em
Metrologia Física

Continuação de Certificado

Data 2017-01-10

Certificado nº: CHUM38/17

Página 2 de 2

Temperatura (°C)

	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Incerteza expandida	Factor de expansão k=xx
Sonda: 10007592 (Tg)	14,76	14,7	-0,1	± 0,2	2,00
	25,03	25,1	0,1	± 0,3	2,00
	50,06	50,4	0,3	± 0,4	2,00
Sonda: 10005784 (Tw)	14,76	14,7	-0,1	± 0,2	2,00
	25,03	25,2	0,2	± 0,3	2,00
	50,06	50,5	0,4	± 0,4	2,00
Sonda: 10005784 (Ta)	14,76	14,7	-0,1	± 0,2	2,00
	25,03	25,2	0,2	± 0,3	2,00
	50,06	50,6	0,5	± 0,4	2,00
Sonda: 10022918 (ta)	14,76	14,8	0,0	± 0,2	2,00
	25,03	25,1	0,1	± 0,3	2,00
	50,06	50,5	0,4	± 0,4	2,00

Calibrado por

Hernani Furtado

Responsável pela Validação

Januário da Torre (Responsável Técnico)



Laboratório de Calibração em
Metrologia Física

Continuação de Certificado

Data 2017-01-10

Certificado nº: CHUM38/17

Página 2 de 2

Humidade (%hr)

	Valor de referência	Valor do equipamento	Erro	Incerteza expandida	Factor de expansão k=xx
Sonda: 10022918	30,06	29,4	-0,7	± 1,2	2,00
(a 23 °C)	65,31	65,1	-0,2	± 1,7	2,00
	94,95	98,1	3,2	± 1,9	2,00



Calibrado por

Hernani Furtado

Responsável pela Validação

Januário da Torre (Responsável Técnico)



Signature Not
Verified

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2017.03.24
14:36:41 +00:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO

NÚMERO 245.70 / 17.55777

PÁGINA 1 de 2

ENTIDADE:

Nome	Envienergy - Ambiente e Energia, Lda.
Endereço	Rua do Caseiro, 95 - Vilar - 3810-079 Vilar

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:

Desp. Aprov. Modelo n.º	245.70.05.3.16	
Sonómetro	Marca / Modelo / N.º de série / Selo N.º	Brüel & Kjær / 2250 / 2679602 / 55777
Microfone	Marca / Modelo / N.º de série	Brüel & Kjær / 4189 / 2662749
Pré-amplificador	Marca / Modelo / N.º de série	Brüel & Kjær / ZC 0032 / 10873
Calibrador	Marca / Modelo / N.º de série / Selo N.º	Brüel & Kjær / 4231 / 2714832 / 55778

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:

Classe	1
--------	---

OPERAÇÃO EFECTUADA:

Tipo / Data	Verificação Periódica / 24/03/2017
Rastreabilidade	Tensão contínua e alternada - Lab. Metrol. Eléct. ISQ (Portugal) Frequência - IPQ (Portugal) Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca)
Documentos de referência	Portaria 977/09 de 1 de Setembro de 2009 Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 02 (Ed. C - Rev. 00) tendo por base os documentos de referência Norma IEC 61672-3: 2006-10
Condições ambientais	Temp.: 21,3 °C Hum. Rel.: 59,0 % Pressão atmosf.: 99,7 kPa
RESULTADO	Em conformidade com os valores regulamentares O Valor do erro de cada uma das medições efectuadas são inferiores aos valores dos erros máximos admissíveis para a classe do equipamento de medição

Local / Data

Oeiras, 24 de março de 2017

Verificado por

Filipe Silva

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

O presente Boletim de Verificação só pode ser reproduzido no seu todo e apenas se refere ao(s) item(s) ensaiado(s).
O equipamento é selado como consta no Despacho de aprovação de modelo respectivo.
A operação de controlo metrológico efectuada é evidenciada apenas pela aposição no instrumento do símbolo respectivo como consta dos anexos da Portaria n.º 962/90 de 9 de Setembro



CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO - cont.

NÚMERO 245.70 / 17.55777

PÁGINA 2 de 2

Características Acústicas

Calibrador acústico	CONFORME
Condições de referência	CONFORME
Ponderação em frequência	CONFORME
Ruído inerente	CONFORME

Características Eléctricas

Ponderação em frequência	CONFORME
Ponderação no tempo	CONFORME
Linearidade escala de referência/escalas	CONFORME
Resposta a sinais de curta duração	CONFORME
Indicação de sinais de pico em ponderação C	CONFORME
Indicação de sobrecarga	CONFORME

Este documento não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.

DM/065.2/07



CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO

Data de emissão: 24 / 03 / 2017

Página 1 de 2

EQUIPAMENTO

Tipo: Sonómetro Integrador

Marca: Brüel & Kjær

Modelo: 2250

Nº Série: 2679602

Despacho de aprovação de modelo nº:

245.70.05.3.16

Classe de exactidão atribuída:

1

ENTIDADE UTILIZADORA

Envienergy - Ambiente e Energia, Lda.

Rua do Caseiro, 95

Vilar

3810-079 Vilar

FABRICANTE / IMPORTADOR

Brüel & Kjær Ibérica - Sucursal em Portugal, Lda.

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO: 2010	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
14 / 10 / 2010	☒ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 10.713	CONFORME
Data	ANO: 2011	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	Não foi sujeito a Verificação Metrológica anual conforme Portaria nº 977/09		
Data	ANO: 2012	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	Não foi sujeito a Verificação Metrológica anual conforme Portaria nº 977/09		

OBSERVAÇÕES

Esta Carta de Controlo Metrológico em formato digital, substitui a anterior emitida em 14/10/2010, que tinha como entidade utilizadora: Controlvet, SA. 14/03/2016.

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

Este documento não pode ser reproduzido, excepto integralmente, sem autorização por escrito do ISQ.

CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO (CONTINUAÇÃO)

Página 2 de 2

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO: 2013	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	Não foi sujeito a Verificação Metrológica anual conforme Portaria nº 977/09		
Data	ANO: 2014	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	Não foi sujeito a Verificação Metrológica anual conforme Portaria nº 977/09		
Data	ANO: 2015	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	Não foi sujeito a Verificação Metrológica anual conforme Portaria nº 977/09		
Data	ANO: 2016	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
14 / 03 / 2016	☐ 1ª Verificação ☒ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 16.57440	CONFORME
14 / 03 / 2016	☐ Banco de filtros ☒ Tempo de reverberação	IEC 61260: 1995-07 - Classe 0	Certificado nº CACV262/16	CONFORME
Data	ANO: 2017	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
24 / 03 / 2017	☐ 1ª Verificação ☒ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 17.55777	CONFORME
Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação			