



Metropolitano de Lisboa



MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA



ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL, DO
PROLONGAMENTO ENTRE A ESTAÇÃO RATO (LINHA
AMARELA) E A ESTAÇÃO CAIS DO SODRÉ (LINHA
VERDE),
INCLUINDO AS NOVAS LIGAÇÕES NOS VIADUTOS
DO CAMPO GRANDE

Elementos Adicionais

ANEXO 4: Ambiente Sonoro

Metropolitano de Lisboa, E.P.E.

Junho 2018

EIA do Prolongamento entre a estação Rato (linha amarela) e a estação Cais do Sodré (linha verde), incluindo as novas ligações nos viadutos do Campo Grande

Elementos Adicionais – ANEXO 4: Ambiente Sonoro
Metropolitano de Lisboa, E.P.E.



ANEXO 4

AMBIENTE SONORO

(página propositadamente deixada em branco)



Assinatura válida

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2017.05.10
13:38:16 +0100
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO

NÚMERO 245.70 / 17.56004

PÁGINA 1 de 2

ENTIDADE:

Nome	Acusticontrol - Consultores em Engenharia Acústica e Controlo de Ruído, Lda.
Endereço	Av. Almirante Gago Coutinho, 59 - 5º Dto. A - Lisboa - 1700-027 Lisboa

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:

Disp. Aprov. Modelo n.º	245.70.98.3.19	
Sonómetro	Marca / Modelo / N.º de série / Selo N.º	Brüel & Kjær / 2260 / 2413570 / 56004
Microfone	Marca / Modelo / N.º de série	Brüel & Kjær / 4189 / 2395540
Pré-amplificador	Marca / Modelo / N.º de série	Brüel & Kjær / ZC 0026 / ---
Calibrador	Marca / Modelo / N.º de série / Selo N.º	Brüel & Kjær / 4231 / 2610118 / 56005

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:

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

OPERAÇÃO EFECTUADA:

Tipo / Data	Verificação Periódica / 10/05/2017
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.: 21,9 °C Hum. Rel.: 52,0 % Pressão atmosf.: 98,4 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, 10 de maio 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

instituto de soldadura
e qualidade

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Góia • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

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

DM/065.2/07



CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO - cont.

NÚMERO 245.70 / 17.56004

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

instituto de soldadura
e qualidade

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78



CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO - cont.

NÚMERO 245.70 / 17.56004

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

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78



CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO

Data de emissão: 10 / 05 / 2017

Página 1 de 3

EQUIPAMENTO

Tipo: Sonómetro Integrador

Marca: Brüel & Kjær

Modelo: 2260

Nº Série: 2413570

Despacho de aprovação de modelo nº: 245.70.98.3.19

Classe de exactidão atribuída: 1

ENTIDADE UTILIZADORA

Acusticontrol - Consultores em Engenharia Acústica e Controlo de Ruído, Lda.

Av. Almirante Gago Coutinho, 59 - 5º Dto. A

Lisboa

1700-027 Lisboa

FABRICANTE / IMPORTADOR

Brüel & Kjær Ibérica - Sucursal em Portugal, Lda.

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO: 2008	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
17 / 01 / 2008	☒ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	IEC 60804; IEC 60651	Boletim nº 245.70 / 08.009	CONFORME
Data	ANO: 2009	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 1069/89		
Data	ANO: 2010	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
08 / 02 / 2010	☐ 1ª Verificação ☒ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	IEC 60804; IEC 60651	Boletim nº 245.70 / 10.114	CONFORME

OBSERVAÇÕES

Considerada 1ª. Verificação após reparação.
15/04/2014.

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

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

DM/065-2/07

instituto de soldadura
e qualidade

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Marante, 258 • 4415-491 Góia • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/746 57 78



CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO (CONTINUAÇÃO)

Página 2 de 3

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO: 2011	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
26 / 04 / 2011	☒ Verificação Periódica	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 11.280	CONFORME
	☐ Verificação Extraordinária			
26 / 04 / 2011	☒ Banco de filtros	IEC 61260: 1995-07 - Classe 0	Certificado nº CACV543/11	CONFORME
	☐ Tempo de reverberação			
Data	ANO: 2012	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
04 / 05 / 2012	☒ Verificação Periódica	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 12.284	CONFORME
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			
Data	ANO: 2013	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
23 / 04 / 2013	☒ Verificação Periódica	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 13.268	CONFORME
	☐ Verificação Extraordinária			
23 / 04 / 2013	☒ Banco de filtros	IEC 61260: 1995-07 - Classe 0	Certificado nº CACV538/13	CONFORME
	☐ Tempo de reverberação			
Data	ANO: 2014	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
15 / 04 / 2014	☒ 1ª Verificação	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 14.22328	CONFORME
	☐ Verificação Periódica			
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			
Data	ANO: 2015	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
22 / 04 / 2015	☒ Verificação Periódica	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 15.33534	CONFORME
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			
Data	ANO: 2016	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
26 / 04 / 2016	☒ Verificação Periódica	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 16.57561	CONFORME
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			

DM/065.2/07

instituto de soldadura
e qualidade

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 80 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

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



CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO (CONTINUAÇÃO)

Página 3 de 3

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO: 2017	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
10 / 05 / 2017	☐ 1ª Verificação ☒ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 17.56004	CONFORME

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação			

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

DM/065-2/07

instituto de soldadura
e qualidade

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 66/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Porto: Rua do Minho, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78



CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO (CONTINUAÇÃO)

Página 2 de 3

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO: 2011	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
26 / 04 / 2011	☒ Verificação Periódica	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 11.280	CONFORME
	☐ Verificação Extraordinária			
26 / 04 / 2011	☒ Banco de filtros	IEC 61260: 1995-07 - Classe 0	Certificado nº CACV543/11	CONFORME
	☐ Tempo de reverberação			
Data	ANO: 2012	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
04 / 05 / 2012	☒ Verificação Periódica	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 12.284	CONFORME
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			
Data	ANO: 2013	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
23 / 04 / 2013	☒ Verificação Periódica	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 13.268	CONFORME
	☐ Verificação Extraordinária			
23 / 04 / 2013	☒ Banco de filtros	IEC 61260: 1995-07 - Classe 0	Certificado nº CACV538/13	CONFORME
	☐ Tempo de reverberação			
Data	ANO: 2014	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
15 / 04 / 2014	☒ 1ª Verificação	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 14.22328	CONFORME
	☐ Verificação Periódica			
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			
Data	ANO: 2015	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
22 / 04 / 2015	☒ Verificação Periódica	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 15.33534	CONFORME
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			
Data	ANO: 2016	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
26 / 04 / 2016	☒ Verificação Periódica	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 16.57561	CONFORME
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			

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

DM/065.2/07

instituto de soldadura
e qualidade

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 80 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78



CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO (CONTINUAÇÃO)

Página 2 de 3

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO: 2011	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
26 / 04 / 2011	☒ Verificação Periódica	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 11.280	CONFORME
	☐ Verificação Extraordinária			
26 / 04 / 2011	☒ Banco de filtros	IEC 61260: 1995-07 - Classe 0	Certificado nº CACV543/11	CONFORME
	☐ Tempo de reverberação			
Data	ANO: 2012	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
04 / 05 / 2012	☒ Verificação Periódica	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 12.284	CONFORME
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			
Data	ANO: 2013	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
23 / 04 / 2013	☒ Verificação Periódica	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 13.268	CONFORME
	☐ Verificação Extraordinária			
23 / 04 / 2013	☒ Banco de filtros	IEC 61260: 1995-07 - Classe 0	Certificado nº CACV538/13	CONFORME
	☐ Tempo de reverberação			
Data	ANO: 2014	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
15 / 04 / 2014	☒ 1ª Verificação	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 14.22328	CONFORME
	☐ Verificação Periódica			
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			
Data	ANO: 2015	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
22 / 04 / 2015	☒ Verificação Periódica	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 15.33534	CONFORME
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			
Data	ANO: 2016	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
26 / 04 / 2016	☒ Verificação Periódica	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 16.57561	CONFORME
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			

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

DM/065.2/07

instituto de soldadura
e qualidade

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 80 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78



Instalações
de Oeiras

Assinatura válida

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2017.03.24
09:07:55 +0200
Reason: Documento
aprovado
electronicamente



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Data de Emissão 2017-03-22 Serviço nº. CACV355/17 Página 1 de 2

Equipamento **SONÓMETRO INTEGRADOR - Filtros de oitava e terço de oitava**
 Marca: Brüel & Kjær N° série: 2413570
 Modelo: 2260 Classe IEC 61260: 1995-07: 0

PRÉ-AMPLIFICADOR
 Marca: Brüel & Kjær N° série: ---
 Modelo: ZC 0026

Cliente **Acusticontrol - Consultores em Engenharia Acústica e Controlo de Ruído, Lda.**
 Av. Almirante Gago Coutinho, 59 - 5º Dto. A
 Lisboa
 1700-027 Lisboa

Data de Calibração **2017-03-22**

Condições Ambientais Temperatura: 21,5 °C Humidade relativa: 49,0 %hr

Procedimento PO.M-DM/ACUS 05 (Ed. C - Rev. 01).

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 (Responsável Técnico)

DM/064.2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
 Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
 Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorizado por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física
Certificado de calibração

Serviço nº. CACV355/17

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 (Responsável Técnico)

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

DM/064.2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

Lisboa: Av. Prof. Cívaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 88/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Porto: Rua do Minarito, 25B • 4415-491 Góvão • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78



Instalações de
Oleiras

Assinatura válida

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2016.04.26
19:13:53 +0100
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

M



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Data de Emissão 2016-04-26 Serviço nº. CACV380/16 Página 1 de 2

Equipamento

SONÓMETRO IEC 61672-3: 2006-10

Marca: Brüel & Kjær Classe: 1
Modelo: 2260 Nº série: 2413570
Nº ident: ---

MICROFONE

Marca: Brüel & Kjær Nº série: 2395540
Modelo: 4189

PRÉ-AMPLIFICADOR

Marca: Brüel & Kjær Nº série: ---
Modelo: ZC 0026

Cliente

Acusticontrol - Consultores em Engenharia Acústica e Controlo de Ruído, Lda.
Av. Almirante Gago Coutinho, 59 - 5º Dto. A
Lisboa
1700-027 Lisboa

Data de Calibração

2016-04-26

Condições Ambientais

Temperatura: 23,1 °C Humidade rel.: 48,0 % Pressão atmosf.: 99,6 kPa

Procedimento

PO.M-DWACUS 01(Ed. D - Rev. 01).

Rastreabilidade

Nível de pressão sonora, Brüel & Kjær, Naerum - 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 sonómetro cumpre com os requisitos da sua classe segundo a norma IEC 61672-3: 2006-10.
Para a confirmação da classe foi verificado que a soma dos módulos do erro com a incerteza é menor ou igual que os requisitos da sua classe.

Calibrado por

Filipe Silva

Filipe Silva

Responsável pela Validação

Luis Ferreira

Luis Ferreira (Técnico)

DM/064.2/07

instituto de soldadura
e qualidade

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 66/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Porto: Rua do Minho, 258 • 4415-491 Gijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MLA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Serviço nº. CACV380/16

Página 2 de 2

Características Acústicas

Ruído interno com o microfone instalado, malha de ponderação A (IEC61672 -3: Ponto 10.1)

	Valor do equipamento	Incerteza expandida		
Ruído	16,7 dB SPL	$\pm 0,8$ dB		
Condições de referência			CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 9)
Ponderação em frequência			CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 11)

Características Eléctricas

Ruído eléctrico, Leq (IEC61672 -3: Ponto 10.2)

Malha de ponderação	Valor do equipamento	Incerteza expandida		
A	12,1 dB	$\pm 1,0$ dB		
C	12,8 dB	$\pm 1,0$ dB		
LINEAR	18,3 dB	$\pm 1,0$ dB		
Ponderação em frequência			CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 12)
Ponderação no tempo			CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 13)
Linearidade escala de referência/escalas			CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 14 e 15)
Resposta a sinais de curta duração			CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 16)
Indicação de sinais de pico em ponderação C			CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 17)
Indicação de sobrecarga			CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 18)

Calibrado por

Filipe Silva

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Técnico)

DM/064.2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.

Certificado de Calibração

N.º 01660/16 REV. 0 de 2016-02-02

CLIENTE

NOME Acusticontrolab – Laboratório de Ensaios de Acústica
MORADA Avenida Almirante Gago Coutinho, N.º 59, 5.º Dtº
1700-027 Lisboa

EQUIPAMENTO

DESIGNAÇÃO	Estação Meteorológica	MODELO	4500
FABRICANTE	Kestrel	N.º SÉRIE	572030
REFERÊNCIA	-----		

CONDIÇÕES

TEMPERATURA	22,59 °C	HUMIDADE RELATIVA	42,20 %
LOCAL	Lab. Calibrações TAP - Temperatura e Humidade	DATA DE EXECUÇÃO	2016-02-02

MÉTODO

N.º	PC 40501	REV.	6
DESCRIÇÃO	Determinação de temperatura por comparação com padrão imerso em meio atmosférico termo-regulado.		

RASTREABILIDADE

Os resultados apresentados neste certificado estão rastreados a padrões nacionais ou internacionais que realizam as unidades de medição de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (SI).

INCERTEZA

A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k correspondente a uma probabilidade de cobertura de aproximadamente 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.
A estabilidade a longo prazo do equipamento não foi considerada.

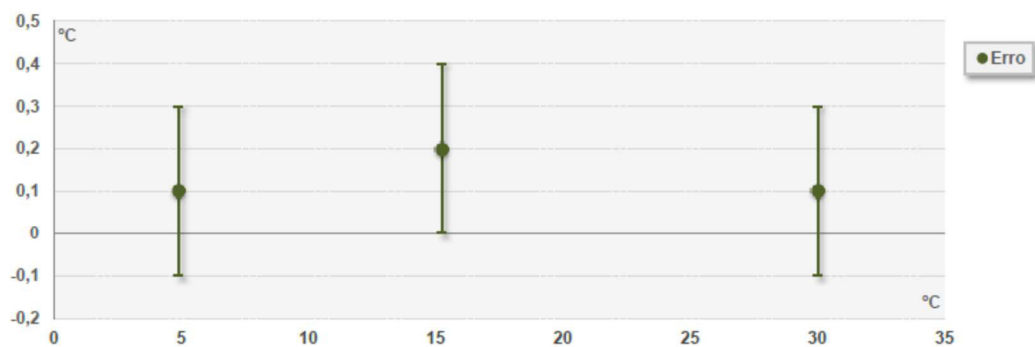
VALIDAÇÃO

TÉCNICO	Alexandre Duarte	RESPONSÁVEL DO LABORATÓRIO	Frederica Carvalho
---------	------------------	----------------------------	--------------------

Frederica Carvalho

RESULTADOS

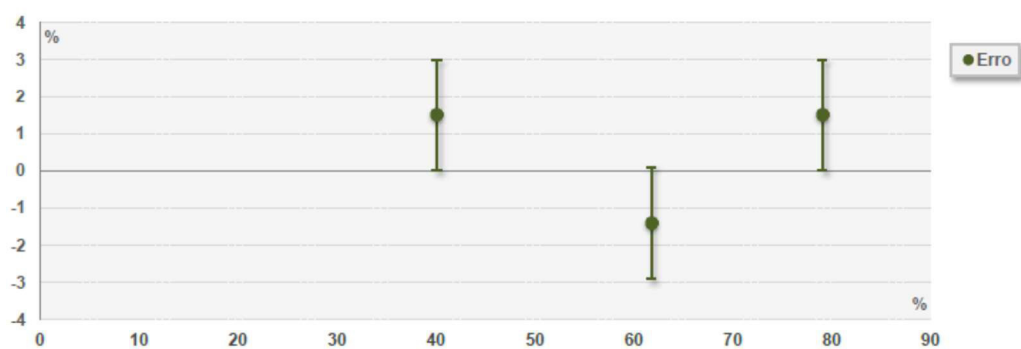
TEMPERATURA AMBIENTE				
Padrão [°C]	Equipamento [°C]	Erro [°C]	k (neff)	Incerteza ±[°C]
4,89	5,0	+0,1	2,02 (> 50)	0,20
15,24	15,4	+0,2	2,02 (> 50)	0,20
30,02	30,1	+0,1	2,02 (> 50)	0,20



Gama: -29,0 a 70,0 °C

Resolução: 0,1 °C

HUMIDADE RELATIVA					
Temperatura ambiente [°C]	Padrão [%]	Equipamento [%]	Erro [%]	k (neff)	Incerteza ±[%]
20	40,1	41,6	+1,5	2,04 (> 50)	1,5
20	61,8	60,4	-1,4	2,04 (> 50)	1,5
20	79,1	80,6	+1,5	2,04 (> 50)	1,5



Gama: 5,0 a 95,0 %

Resolução: 0,1 %

NOTAS



AEROMETROLOGIE

5, avenue de Scandinavie - LES ULIS
91953 COURTABOEUF Cedex
Tél. : 01 64 86 48 00 - Fax : 01 69 28 10 55

CHAÎNE D'ETALONNAGE
CALIBRATION CHAIN
ANEMOMETRIE

Ref: CDE41799

CERTIFICAT D'ETALONNAGE CALIBRATION CERTIFICATE

N° A17 25718

DELIVRE A : ACUSTICCONTROLAB
ISSUED FOR : Avenida Almirante Gago Coutinho, 59
1700-027 LISBOA

INSTRUMENT ETALONNE CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation : Anémomètre à hélice
Designation:
Constructeur : KESTREL
Manufacturer:
Type : 4500
Type:

N° de série : 572030
Serial number:
N° d'identification :
Identification number:

Ce certificat comprend : 3 page(s)
This certificate includes :

Date d'émission : 22/02/2017
Date of issue :

LE RESPONSABLE DU LABORATOIRE
THE HEAD OF LABORATORY
Adeline NOULET

LABORATOIRE D'ETALONNAGE ACCREDITE
ACCREDITED CALIBRATION LABORATORY

ACCREDITATION N° 2-1808
ACCREDITATION N°

Portée d'accréditation disponible sur
Scope is available on
www.cofrac.fr



LA REPRODUCTION DE CE CERTIFICAT N'EST AUTORISEE QUE
SOUS LA FORME DE FAC-SIMILE PHOTOGRAPHIQUE INTEGRAL
THIS CERTIFICATE MAY NOT BE REPRODUCED OTHER
THAN IN FULL BY PHOTOGRAPHIC PROCESS

1 - OBJET / OBJECT

Etalonner à l'air l'anémomètre afin d'obtenir sa courbe de réponse : Vitesse de référence en fonction de la vitesse indiquée.

Air calibration of an anemometer to know the difference between the indicated velocity and the reference velocity.

2 - MODE OPERATOIRE / MEASUREMENT PROCEDURE

Procédure utilisée / *Used procedure* : N-AN-PT-01

Les étalons de mesure de pression atmosphérique, température, et humidité sont référencés dans le N-AN-PT-01
The atmospheric pressure, temperature and humidity sensors are referenced in N-AN-PT-01

Les vitesses de référence inférieures à 2,5 m/s sont déterminées au moyen d'un anémomètre dont l'étalonnage préalable est effectué à l'aide d'une soufflerie à tambour tournant.

Under 2,5 m/s reference velocities are determined by the use of an anemometer, calibrated first on a wind tunnel with a rotating drum.

Anémomètre de référence / *Reference probe* n° AN-AN-004.

Les vitesses de référence supérieures à 2,5 m/s sont déterminées au moyen d'un tube de Pitot normalisé associé à un micromanomètre.

Over 2,5 m/s reference velocities are determined by the use of a normalized Pitot tube coupled with a micromanometer.

Tube de pitot / *Pitot tube* n° AN-AN-001.

La pression dynamique du tube de Pitot en essais est mesurée par :

The dynamic pressure of tube Pitot in test is determined by :

Micromanomètres / *micromanometers* n° AN-PR-002, n° AN-PR-005, n° AN-PR-006.

3 - OBSERVATIONS / OBSERVATIONS

Seuil de démarrage de l'hélice par valeurs croissantes : $V_{ref} = 0,62 \text{ m/s}$ - $V_i = 0,6 \text{ m/s}$

Starting threshold of the propeller by increasing values : $V_{ref} = 0,62 \text{ m/s}$ - $V_i = 0,6 \text{ m/s}$

4 - RESULTATS DES MESURES / MEASUREMENT RESULTS

4-1 Résultats / Results

Les incertitudes élargies mentionnées sont celles correspondant à deux fois l'incertitude type composée.

The expanded uncertainties measurement correspond to twice the combined standard uncertainty.

Les incertitudes types ont été calculées en tenant compte des différentes composantes d'incertitudes.

The standard uncertainties were calculated by combining the uncertainty of :

- incertitude sur la vitesse de référence / *uncertainty of reference velocity*,
- résolution de l'appareil en étalonnage / *resolution of the instrument to calibrate*,
- répétabilité des mesures / *measurement repeatability*.

Ce certificat d'étalonnage garantit le raccordement des résultats d'étalonnage au système international d'unités (SI).

This calibration certificate guarantees the relation between calibration results and the International System of Units (SI)

En utilisation, l'incertitude sur la vitesse mesurée par l'anémomètre étalonné doit être estimée en tenant compte des conditions d'utilisation et d'environnement locales.

During operational use, the uncertainty on the velocity measured by the calibrated anemometer shall be estimated taking into account the local environmental and operating conditions.

VALEURS / VALUES

- pression atmosphérique / <i>atmospheric pressure</i>	po :	1002,4	hPa
- humidité relative / <i>relative humidity</i>	Uw :	43	%
- température de la veine d'air / <i>air wind tunnel temperatur</i>	θ :	21,5	°C
- masse volumique de l'air / <i>air density</i>	ρ :	1,181	kg.m ⁻³
- étendue de la mesure / <i>range of a nominal indication interval</i>	: de 0,69 à 5,04 m/s		
- résolution de l'appareil / <i>device resolution</i>	: 0,14 m/s		

5 - MOYENNES

Vr	Vi	Vi-Vr	Ecart type / standard deviation	Stabilité / Stability	(Vi-Vr)/Vr	Incertitude / uncertainty
m/s	m/s	m/s	m/s	m/s		m/s
0,691	0,70	0,009	0,002	0,000	0,012	0,088
1,002	1,00	-0,002	0,000	0,000	-0,002	0,089
1,975	1,90	-0,075	0,004	0,000	-0,038	0,095
3,023	2,70	-0,323	0,011	0,000	-0,107	0,13
5,04	4,70	-0,34	0,001	0,000	-0,068	0,14

Date de l'étalonnage / *Calibration date* : 21/02/2017
Nom de l'opérateur / *Operator name* : Adeline NOULET

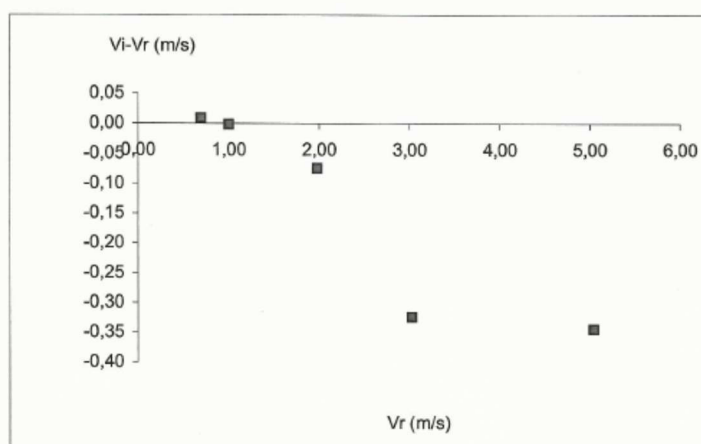
Vr : vitesse de référence en m/s / *velocity reference in m/s*

Vi : vitesse indiquée moyenne de trois séries de 6 relevés chacune en m/s /
velocity average indicated for 3 series of 6 values in m/s

Ecart type /
Standard deviation : écart type calculé sur les trois écarts / *standard deviation calculated for the three deviations*

Stabilité /
Stability : Moyenne des 3 écarts-type sur les valeurs relevées (3 x 6 valeurs) /
average of 3 standard deviations in the reading (3 x 6 values)

Incertitude /
uncertainty : Incertitude d'étalonnage de l'appareil (k=2) / *calibration uncertainty (k=2)*.





Instalações de
Oeiras

Assinatura válida

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2018.05.08
13:51:49 +0100
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

M



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Data de Emissão 2018-05-03 Serviço nº. CACV504/18 Página 1 de 2

Equipamento

SONÓMETRO IEC 61672-3: 2006-10

Marca: Brüel & Kjær
Modelo: 2260

Classe: 1
Nº série: 2413570
Nº ident: ---

MICROFONE

Marca: Brüel & Kjær
Modelo: 4189

Nº série: 2174891

PRÉ-AMPLIFICADOR

Marca: Brüel & Kjær
Modelo: ZC 0026

Nº série: ---

Cliente

Acusticontrol - Consultores em Engenharia Acústica e Controlo de Ruído, Lda.
Av. Almirante Gago Coutinho, 59 - 5º Dto. A
Lisboa
1700-027 Lisboa

Data de Calibração

2018-05-03

Condições Ambientais

Temperatura: 22,6 °C Humidade rel.: 47,0 % Pressão atmosf.: 100,0 kPa

Procedimento

PO.M-DM/ACUS 01(Ed. D - Rev. 01).

Rastreabilidade

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 sonómetro cumpre com os requisitos da sua classe segundo a norma IEC 61672-3: 2006-10.

Para a confirmação da classe foi verificado que a soma dos módulos do erro com a incerteza é menor ou igual que os requisitos da sua classe.

Calibrado por

Filipe Silva

Filipe Silva

Responsável pela Validação

Luís Ferreira

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

DM/064.2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Serviço nº. CACV504/18

Página 2 de 2

Características Acústicas

Ruído interno com o microfone instalado, malha de ponderação A (IEC61672 -3: Ponto 10.1)

	Valor do equipamento	Incerteza expandida		
Ruído	16,3 dB SPL	± 0,8 dB		
Condições de referência			CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 9)
Ponderação em frequência			CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 11)

Características Eléctricas

Ruído eléctrico, Leq (IEC61672 -3: Ponto 10.2)

Malha de ponderação	Valor do equipamento	Incerteza expandida		
A	12,3 dB	± 1,0 dB		
C	13,4 dB	± 1,0 dB		
LINEAR	19,0 dB	± 1,0 dB		
Ponderação em frequência			CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 12)
Ponderação no tempo			CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 13)
Linearidade escala de referência/escalas			CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 14 e 15)
Resposta a sinais de curta duração			CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 16)
Indicação de sinais de pico em ponderação C			CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 17)
Indicação de sobrecarga			CONFORME	(IEC61672 -3: Ponto 18)

Calibrado por

Filipe Silva

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

DM/064.2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cívaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

O IPAC é signatário do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para ensaios, calibrações e inspeções. IPAC is a signatory to the EA MRA and ILAC MRA for testing, calibration and inspection. Este documento só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando autorização por escrito do ISQ. This document may not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.



Assinatura válida

Digitally signed by
LABMETRO ONLINE
Date: 2018.05.08
13:51:50 +0100
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO

NÚMERO 245.70 / 18.404096

PÁGINA 1 de 2

ENTIDADE:

Nome	Acusticontrol - Consultores em Engenharia Acústica e Controlo de Ruído, Lda.
Endereço	Av. Almirante Gago Coutinho, 59 - 5º Dto. A - Lisboa - 1700-027 Lisboa

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:

Desp. Aprov. Modelo n.º	245.70.98.3.19		
Sonómetro	Marca / Modelo / N.º de série / Selo N.º	Brüel & Kjær / 2260 / 2413570 / 404096	
Microfone	Marca / Modelo / N.º de série	Brüel & Kjær / 4189 / 2174891	
Pré-amplificador	Marca / Modelo / N.º de série	Brüel & Kjær / ZC 0026 / ---	
Calibrador	Marca / Modelo / N.º de série / Selo N.º	Brüel & Kjær / 4231 / 2610118 / 404096	

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:

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

OPERAÇÃO EFECTUADA:

Tipo / Data	Primeira Verificação / 03/05/2018
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.: 22,6 °C Hum. Rel.: 47,0 % Pressão atmosf.: 100,0 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, 3 de maio de 2018

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

instituto de soldadura
e qualidade

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

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

DM/065.2/07



CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO - cont.

NÚMERO 245.70 / 18.404096

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/06.5.2/07

instituto de soldadura
e qualidade

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cerveco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 66/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Minante, 258 • 4415-481 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78



CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO

Data de emissão: 03 / 05 / 2018

Página 1 de 3

EQUIPAMENTO

Tipo: Sonómetro Integrador

Marca: Brüel & Kjær

Modelo: 2260

Nº Série: 2413570

Despacho de aprovação de modelo nº: 245.70.98.3.19

Classe de exactidão atribuída: 1

ENTIDADE UTILIZADORA

Acusticontrol - Consultores em Engenharia Acústica e Controlo de Ruído, Lda.
Av. Almirante Gago Coutinho, 59 - 5º Dto. A
Lisboa
1700-027 Lisboa

FABRICANTE / IMPORTADOR

Brüel & Kjær Ibérica - Sucursal em Portugal, Lda.

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO: 2008	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
17 / 01 / 2008	☒ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	IEC 60804; IEC 60651	Boletim nº 245.70 / 08.009	CONFORME
Data	ANO: 2009	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 1069/89		
Data	ANO: 2010	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
08 / 02 / 2010	☐ 1ª Verificação ☒ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	IEC 60804; IEC 60651	Boletim nº 245.70 / 10.114	CONFORME

OBSERVAÇÕES

Considerada 1ª. Verificação após reparação.
15/04/2014. Considerada 1ª. Verificação após alteração de microfone. 03/05/2018.

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

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

DM/065.2/07

instituto de soldadura
e qualidade

labmetro@isq.pt

http://metrologia.isq.pt

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 80 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Minho, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78



CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO (CONTINUAÇÃO)

Página 2 de 3

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO: 2011	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
26 / 04 / 2011	☒ Verificação Periódica	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 11.280	CONFORME
	☐ Verificação Extraordinária			
26 / 04 / 2011	☒ Banco de filtros	IEC 61260: 1995-07 - Classe 0	Certificado nº CACV543/11	CONFORME
	☐ Tempo de reverberação			
Data	ANO: 2012	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
04 / 05 / 2012	☒ Verificação Periódica	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 12.284	CONFORME
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			
Data	ANO: 2013	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
23 / 04 / 2013	☒ Verificação Periódica	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 13.268	CONFORME
	☐ Verificação Extraordinária			
23 / 04 / 2013	☒ Banco de filtros	IEC 61260: 1995-07 - Classe 0	Certificado nº CACV538/13	CONFORME
	☐ Tempo de reverberação			
Data	ANO: 2014	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
15 / 04 / 2014	☒ 1ª Verificação	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 14.22328	CONFORME
	☐ Verificação Periódica			
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			
Data	ANO: 2015	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
22 / 04 / 2015	☒ Verificação Periódica	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 15.33534	CONFORME
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			
Data	ANO: 2016	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
26 / 04 / 2016	☒ Verificação Periódica	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 16.57561	CONFORME
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			

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

DM/065.2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78



CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO (CONTINUAÇÃO)

Página 3 de 3

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO: 2017	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
10 / 05 / 2017	☐ 1ª Verificação ☒ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 17.56004	CONFORME

Data	ANO: 2018	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
03 / 05 / 2018	☒ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 18.404096	CONFORME

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação			

Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação ☐ Verificação Periódica ☐ Verificação Extraordinária ☐ Banco de filtros ☐ Tempo de reverberação			

DM/065.2/07

**instituto de soldadura
e qualidade**

labmetro@isq.pt

<http://metrologia.isq.pt>

Lisboa: Av. Prof. Cavaco Silva, 33 • Taguspark • 2740-120 Oeiras • Portugal
Tels.: +351 21 422 90 34/81 86/90 20 • Fax: +351 21 422 81 02

Porto: Rua do Mirante, 258 • 4415-491 Grijó • Portugal
Tels.: +351 22 747 19 10/50 • Fax: +351 22 747 19 19/745 57 78

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

Certificado de Calibração

N.º 01660/16 REV. 0 de 2016-02-02

CLIENTE

NOME Acusticontrolab – Laboratório de Ensaios de Acústica
MORADA Avenida Almirante Gago Coutinho, Nº 59, 5ºDtº
1700-027 Lisboa

EQUIPAMENTO

DESIGNAÇÃO	Estação Meteorológica	MODELO	4500
FABRICANTE	Kestrel	N.º SÉRIE	572030
REFERÊNCIA	----		

CONDIÇÕES

TEMPERATURA	22,59 °C	HUMIDADE RELATIVA	42,20 %
LOCAL	Lab. Calibrações TAP - Temperatura e Humidade	DATA DE EXECUÇÃO	2016-02-02

MÉTODO

N.º	PC 40501	REV.	6
DESCRIÇÃO	Determinação de temperatura por comparação com padrão imerso em meio atmosférico termo-regulado.		

RASTREABILIDADE

Os resultados apresentados neste certificado estão rastreados a padrões nacionais ou internacionais que realizam as unidades de medição de acordo com o Sistema Internacional de Unidades (SI).

INCERTEZA

A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão k correspondente a uma probabilidade de cobertura de aproximadamente 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.
A estabilidade a longo prazo do equipamento não foi considerada.

VALIDAÇÃO

TÉCNICO Alexandre Duarte

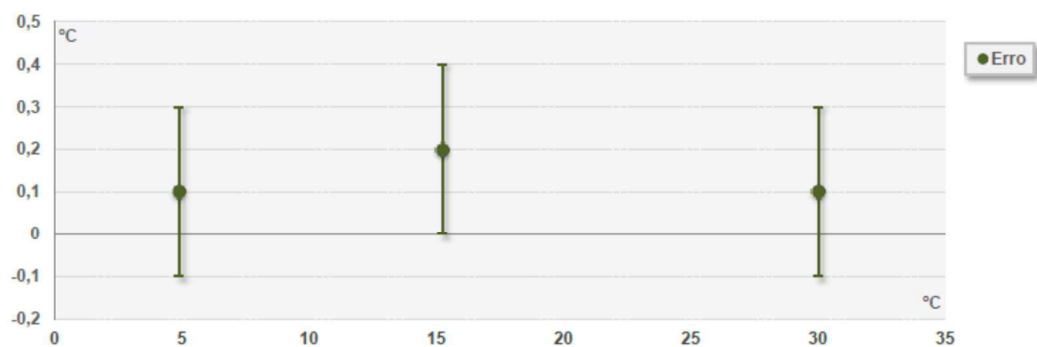
RESPONSÁVEL DO LABORATÓRIO

Frederica Carvalho

Frederica Carvalho

RESULTADOS

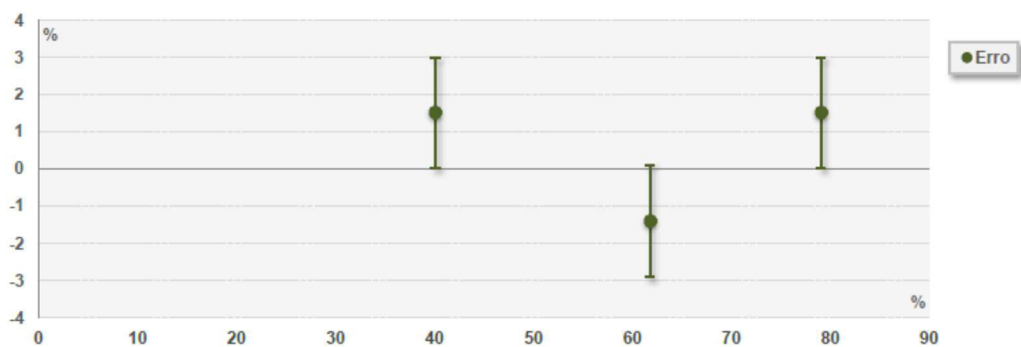
TEMPERATURA AMBIENTE				
Padrão [°C]	Equipamento [°C]	Erro [°C]	k (neff)	Incerteza ±[°C]
4,89	5,0	+0,1	2,02 (> 50)	0,20
15,24	15,4	+0,2	2,02 (> 50)	0,20
30,02	30,1	+0,1	2,02 (> 50)	0,20



Gama: -29,0 a 70,0 °C

Resolução: 0,1 °C

HUMIDADE RELATIVA					
Temperatura ambiente [°C]	Padrão [%]	Equipamento [%]	Erro [%]	k (neff)	Incerteza ±[%]
20	40,1	41,6	+1,5	2,04 (> 50)	1,5
20	61,8	60,4	-1,4	2,04 (> 50)	1,5
20	79,1	80,6	+1,5	2,04 (> 50)	1,5



Gama: 5,0 a 95,0 %

Resolução: 0,1 %

NOTAS

RUÍDO AMBIENTE

Medição dos Níveis de Pressão Sonora: - Nível Sonoro Médio de Longa Duração

PLANO DE EXPANSÃO DO METROPOLITANO DE LISBOA – LIGAÇÃO DAS LINHAS AMARELA E VERDE: RATO-CAIS DO SODRÉ E VIADUTOS DO CAMPO GRANDE

Boletim de Ensaio

Ref.: L04417.1

Cliente: Acusticontrol, Lda

Morada do cliente: Avenida Almirante Gago Coutinho 59, 5.º Dto. A – 1700-027 Lisboa

Local do ensaio: Envolvente do Metropolitano de Lisboa

Objeto do ensaio: Determinação dos níveis sonoros em vários locais situados na envolvente da Linha do Metro

Data(s) de realização do ensaio: 2, 6, 13, 14 e 15 de novembro de 2017

Data de emissão do boletim de ensaio: 22 de novembro de 2017

ÍNDICE

1.	ÂMBITO	3
2.	OBJETIVO	3
3.	REGULAMENTOS E NORMAS APLICÁVEIS	3
4.	EQUIPAMENTOS	3
5.	PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS	4
6.	LOCALIZAÇÃO DOS LOCAIS DE MEDIÇÃO	4
7.	RESULTADOS E CONDIÇÕES DAS MEDIÇÕES ACÚSTICAS.....	7
8.	TRATAMENTO DE RESULTADOS E CÁLCULOS.....	9
9.	AValiação E CONCLUSÕES	11

1. ÂMBITO

O presente ensaio foi efetuado no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental do Plano de Expansão das Linhas Amarela e Verde: Rato – Cais do Sodré e Viadutos do Campo Grande.

Foi efetuada a medição dos níveis de pressão sonora para determinação dos níveis sonoros de longa duração. As medições acústicas foram realizadas em diferentes dias, tendo sido recolhidas amostras nos distintos períodos de referência. Os dias de registo corresponderam a dias úteis.

2. OBJETIVO

O presente ensaio teve como objetivo a medição dos níveis de pressão sonora que conduzam à determinação dos valores dos níveis sonoros de longa duração em diversos locais situados na envolvente do projeto em estudo.

3. REGULAMENTOS E NORMAS APLICÁVEIS

Os regulamentos e as normas aplicáveis são:

- i) NP ISO 1996-1:2011, Acústica – Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente – Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação.
- ii) NP ISO 1996-2:2011, Acústica – Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente – Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente.
- iii) PRT-008- Ruído Ambiente – Medição dos Níveis de Pressão Sonora. Critério de Incomodidade, edição 2.

4. EQUIPAMENTOS

Equipamento	Marca	Modelo	Nº Verificação Metrológica / Data	Nº Certificado Calibração/Data	Entidade Calibradora
Sonómetro	Bruel & Kjaer	2260	245.70/17.56004 de 10/05/2017	CACV380/16 de 26/04/2016	ISQ
Estação meteorológica	Kestrel	4500	-	Nº 01660/16 de 2/2/2016	TAP
Estação meteorológica	Kestrel	4500	-	Nº A17 25718 22/02/2017	Aerometrologie

5. PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

As medições acústicas seguiram os procedimentos descritos no procedimento de trabalho PRT-008 – Ruído Ambiente – Medições dos níveis de pressão sonora. Determinação do Nível Sonoro De Longa Duração, edição 2.

6. LOCALIZAÇÃO DOS LOCAIS DE MEDIÇÃO

Foram selecionados oito locais de avaliação acústica que revelam ocupação com sensibilidade ao ruído, onde foram efetuados os diversos registos para o índice LAeq. Os locais de avaliação acústica são descritos seguidamente.

Local 1 (Campo Grande) – cerca do km 0+360, lado descendente, na vizinhança de prédios de habitação, a cerca de 20 m do eixo da via;

Local 2 (Campo Grande) – cerca do km 0+275, lado ascendente, na proximidade da vedação da Escola Alemã de Lisboa, a cerca de 8 m do eixo da via;

Local 3 (Av. Alvares Cabral) – cerca do km 0+200, lado ascendente, junto à escola Secundária Pedro Nunes, na proximidade do PV 208, a cerca de 115 m do eixo da via;

Local 4 (Estrela) – cerca do km 0+710, lado descendente, na proximidade de uma casas de habitação, Basílica da Estrela e diversos estabelecimentos de pequeno comércio, a cerca de 35 m do eixo da via;

Local 5 (ISEG) – cerca do km 1+070, lado descendente, na proximidade de casas de habitação, Edifícios e estacionamento do ISEG e supermercado, na proximidade do PV 213, a cerca de 20 m do eixo da via;

Local 6 (Santos) – cerca do km 1+300, lado descendente, na proximidade de casas de habitação, ISEG e estabelecimentos de pequeno comércio, a cerca de 40 m do eixo da via;

Local 7 (Av. D. Carlos) – cerca do km 1+485, na proximidade de prédios de habitação, cafés, restaurantes, bares, livraria, agências bancárias e outros estabelecimentos de pequeno comércio e serviços, aproximadamente sobre o eixo da via;

Local 8 (IADE) – cerca do km 1+605, lado descendente, na proximidade do IADE, prédios de habitação, restaurantes, agência bancária, armazéns e outros estabelecimentos de pequeno comércio e serviços, a cerca de 15 m do eixo da via.

Nas Figuras 6.1 a 6.8 mostra-se a implantação geográfica e fotográfica dos locais da avaliação acústica: 1 a 8



Figura 6.1. Local de avaliação acústica 1 (Campo Grande)
(Lat.=38°45'33,76"N;Lon.=9°9'45"W)

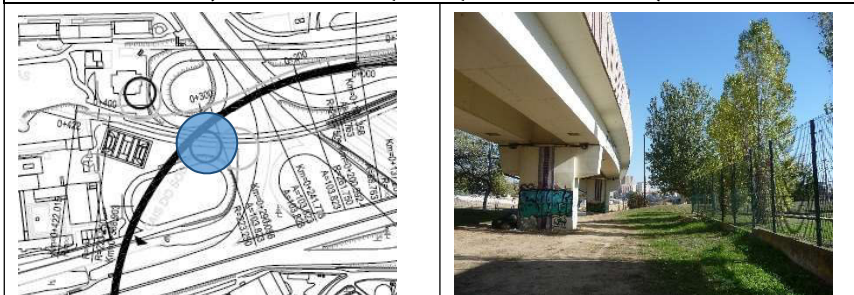


Figura 6.2. Local de avaliação acústica 2 (Campo Grande)
(Lat.=38°45'32,38"N;Lon.=9°9'41,35"W)



Figura 6.3. Local de avaliação acústica 3 (Av. Alvares Cabral)
(Lat.=38°43'0,8"N;Lon.=9°9'28,87"W)

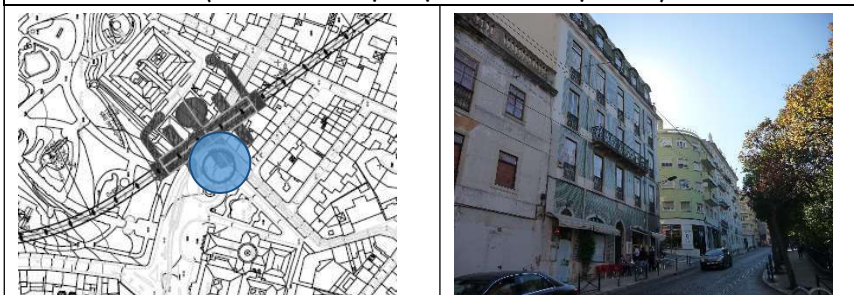


Figura 6.4. Local de avaliação acústica 4 (Estrela)
(Lat.=38°42'47,97"N;Lon.=9°9'34,51"W)



Figura 6.5. Local de avaliação acústica 5 (ISEG)
(Lat.=38°42'38,69"N;Lon.=9°9'23,87"W)



Figura 6.6. Local de avaliação acústica 6 (Santos)
(Lat.=38°42'33,93"N;Lon.=9°9'17,17"W)

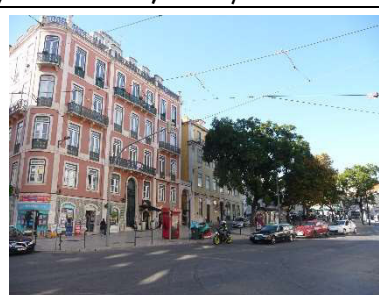


Figura 6.7. Local de avaliação acústica 7 (Av. D. Carlos)
(Lat.=38°42'30,4"N;Lon.=9°9'10,94"W)



Figura 6.8. Local de avaliação acústica 8 (IADE)
(Lat.=38°42'27,1"N;Lon.=9°9'9,02"W)

7. RESULTADOS E CONDIÇÕES DAS MEDIÇÕES ACÚSTICAS

Na Tabela 7.1 apresentam-se os valores registrados nos oito locais de avaliação acústica.

São apresentados os valores registrados nas diferentes amostras para os índices de ruído ambiente, bem como as fontes sonoras determinantes para o ambiente sonoro local e as condições meteorológicas registradas.

Tabela 7.1. Níveis sonoros registrados para o ruído ambiente, valores dos indicadores de ruído ambiente, fontes sonoras audíveis e condições climáticas registradas (incluindo velocidades médias do vento registradas no local de medição)

Local de Medição	Período	Amostra / Data	Ruído Ambiente $L_{Aeq,t}$ [dB(A)]	Fontes Sonoras	Tem p. [°C]	Humidade relativa [%]	Velocidade e direção do vento no local de medição [m/s]
1	Diurno	1 (02.11.17)	65,2	Tráf.rodov Metro Ativ. humanas Tráf. aéreo Naturais	19	60	0,7/NW
		2 (02.11.17)	65,5		19	60	0,7/NN
		3 (06.11.17)	64,8		18	65	0,9/NN
	Entardecer	1 (13.11.17)	62,9	Tráf.rodov Metro Tráf. aéreo Naturais	15	70	-
		2 (13.11.17)	64,7		15	70	-
		3 (14.11.17)	64,6		13	75	-
	Noturno	1 (14.11.17)	56,1	Tráf.rodov Naturais	11	70	-
		2 (15.11.17)	54,4		11	70	1,2/NW
		3 (15.11.17)	55,1		11	70	1,2/NW
2	Diurno	1 (02.11.17)	66,4	Tráf.rodov Metro Ativ. humanas Naturais Tráf. aéreo	19	60	0,7/NW
		2 (02.11.17)	68,0		19	60	0,7/NN
		3 (06.11.17)	68,0		18	65	0,6/NN
	Entardecer	1 (13.11.17)	66,8	Tráf.rodov Metro Tráf. aéreo Naturais	15	70	-
		2 (13.11.17)	67,0		15	70	-
		3 (14.11.17)	67,8		13	75	-
	Noturno	1 (14.11.17)	56,2	Tráf.rodov Metro Tráf. aéreo Naturais	11	70	0,9/NW
		2 (15.11.17)	55,0		11	70	1,2/NW
		3 (15.11.17)	54,3		11	70	1,2/NW
3	Diurno	1 (06.11.17)	66,2	Tráf.rodov Ativ. humanas Naturais	18	65	0,9/NN
		2 (13.11.17)	64,5		16	65	0,7/NW
		3 (13.11.17)	64,0		16	65	0,9/NN
	Entardecer	1 (13.11.17)	61,6	Tráf.rodov Ativ. humanas Naturais	15	70	-
		2 (13.11.17)	60,6		15	70	-
		3 (14.11.17)	61,4		13	75	-
	Noturno	1 (14.11.17)	56,7	Tráf.rodov Naturais	13	75	-
		2 (15.11.17)	52,9		12	75	-
		3 (15.11.17)	52,7		12	75	-
4	Diurno	1 (06.11.17)	64,2	Tráf.rodov Ativ. humanas Tráf.ferrov. (Elétrico) Naturais Tráf. aéreo	18	65	-
		2 (13.11.17)	66,0		16	65	0,6/NW
		3 (13.11.17)	64,7		16	65	0,7/NW
	Entardecer	1 (13.11.17)	63,7	Tráf.rodov Ativ. humanas Tráf.ferrov. (Elétrico) Naturais	15	70	-
		2 (13.11.17)	63,6		15	70	-
		3 (14.11.17)	61,7		13	75	-
	Noturno	1 (14.11.17)	51,1	Tráf.rodov	13	75	-

5	Diurno	2 (14.11.17)	50,3	Ativ. humanas	13	75	-
		3 (15.11.17)	52,4	Naturais	12	75	-
		1 (06.11.17)	54,8	Tráf.rodov	19	60	0,7/NW
	Entardecer	2 (13.11.17)	55,7	Ativ. humanas	16	60	1,2/NW
		3 (13.11.17)	55,8	Tráf. aéreo	16	60	1,6/NW
				Naturais			
	Noturno	1 (13.11.17)	48,9	Tráf.rodov	14	65	-
		2 (14.11.17)	50,0	Ativ. humanas	14	65	-
		3 (14.11.17)	46,7	Tráf. aéreo	14	65	-
	Noturno	1 (14.11.17)	40,9	Naturais	12	70	-
		2 (14.11.17)	42,5		12	70	-
		3 (15.11.17)	42,4		11	80	-
6	Diurno	1 (06.11.17)	56,6	Tráf.rodov	18	60	1
		2 (13.11.17)	55,1	Ativ. humanas	16	60	1,2/NW
		3 (13.11.17)	52,4	Naturais	16	60	1,2/NW
	Entardecer	1 (13.11.17)	49,7	Tráf.rodov	15	65	-
		2 (14.11.17)	50,4	Ativ. humanas	14	65	-
		3 (14.11.17)	48,8	Naturais	14	65	-
	Noturno	1 (14.11.17)	41,9		12	75	-
		2 (14.11.17)	41,6	Naturais	14	65	-
		3 (15.11.17)	40,6		11	80	-
7	Diurno	1 (13.11.17)	67,2	Tráf.rodov	17	60	1,1/NW
		2 (13.11.17)	67,5	Ativ. humanas	17	60	1,1/NW
		3 (14.11.17)	67,8	Naturais	20	45	0,8/NW
	Entardecer	1 (13.11.17)	63,0	Tráf.rodov	15	70	-
		2 (14.11.17)	65,9	Ativ. humanas	14	75	-
		3 (14.11.17)	65,0	Naturais	14	75	-
	Noturno	1 (14.11.17)	51,0	Tráf.rodov	12	75	-
		2 (14.11.17)	54,6	Ativ. humanas	12	75	-
		3 (15.11.17)	53,8	Naturais	11	80	-
8	Diurno	1 (06.11.17)	66,3	Tráf.rodov	19	50	0,7/NW
		2 (06.11.17)	65,6	Ativ. humanas	19	50	0,7/NW
		3 (13.11.17)	66,7	Naturais	18	55	0,6/NW
	Entardecer	1 (13.11.17)	63,3	Tráf.rodov	14	65	-
		2 (14.11.17)	61,8	Ativ. humanas	15	70	-
		3 (14.11.17)	64,7	Naturais	15	70	-
	Noturno	1 (14.11.17)	56,0	Tráf.rodov	12	75	-
		2 (14.11.17)	54,0	Ativ. humanas	12	75	-
		3 (15.11.17)	54,8	Naturais	11	80	-

Não foram registadas características impulsivas ou tonais em nenhuma das amostras efetuadas.

8. TRATAMENTO DE RESULTADOS E CÁLCULOS

Na Tabela 8.1 apresentam-se os valores médios dos indicadores de ruído ambiente registados nos locais de avaliação acústica, obtidos a partir da média logarítmica das diferentes amostras realizadas. Devido à proximidade dos locais à fonte sonora, a correção meteorológica C_{met} não é aplicável em nenhum dos locais avaliados.

Tabela 8.1. Valores dos níveis sonoros registados para o ruído ambiente, valores obtidos para os indicadores de ruído, fontes sonoras audíveis e condições climatéricas registadas

Local de Medição	Período	Amostra / Data	$L_{Aeq,T}$ [dB(A)]	Condições de propagação (em acordo com grelha da NMPB)	Correção Meteorológica C_{met}	$L_{Aeq,T}$ (DW) [dB(A)]	$L_{Aeq,T}$ corrigido $L_d / L_e / L_n$ [dB(A)]	L_{den} [dB(A)]
1	Diurno	1 (02.11.17)	65,2	Não aplicável	-	65,2	-	65,9
		2 (02.11.17)	65,5	Não aplicável	-			
		3 (06.11.17)	64,8	Não aplicável	-			
	Entardecer	1 (13.11.17)	62,9	Não aplicável	-	64,1	-	
		2 (13.11.17)	64,7	Não aplicável	-			
		3 (14.11.17)	64,6	Não aplicável	-			
	Noturno	1 (14.11.17)	56,1	Não aplicável	-	55,3	-	
		2 (15.11.17)	54,4	Não aplicável	-			
		3 (15.11.17)	55,1	Não aplicável	-			
2	Diurno	1 (02.11.17)	66,4	Não aplicável	-	67,5	-	68,0
		2 (02.11.17)	68,0	Não aplicável	-			
		3 (06.11.17)	68,0	Não aplicável	-			
	Entardecer	1 (13.11.17)	66,8	Não aplicável	-	67,2	-	
		2 (13.11.17)	67,0	Não aplicável	-			
		3 (14.11.17)	67,8	Não aplicável	-			
	Noturno	1 (14.11.17)	56,2	Não aplicável	-	55,2	-	
		2 (15.11.17)	55,0	Não aplicável	-			
		3 (15.11.17)	54,3	Não aplicável	-			
3	Diurno	1 (06.11.17)	66,2	Não aplicável	-	65,0	-	65,0
		2 (13.11.17)	64,5	Não aplicável	-			
		3 (13.11.17)	64,0	Não aplicável	-			
	Entardecer	1 (13.11.17)	61,6	Não aplicável	-	61,2	-	
		2 (13.11.17)	60,6	Não aplicável	-			
		3 (14.11.17)	61,4	Não aplicável	-			
	Noturno	1 (14.11.17)	56,7	Não aplicável	-	54,5	-	
		2 (15.11.17)	52,9	Não aplicável	-			
		3 (15.11.17)	52,7	Não aplicável	-			
4	Diurno	1 (06.11.17)	64,2	Não aplicável	-	65,0	-	64,8
		2 (13.11.17)	66,0	Não aplicável	-			
		3 (13.11.17)	64,7	Não aplicável	-			
	Entardecer	1 (13.11.17)	63,7	Não aplicável	-	63,1	-	
		2 (13.11.17)	63,6	Não aplicável	-			
		3 (14.11.17)	61,7	Não aplicável	-			
	Noturno	1 (14.11.17)	51,1	Não aplicável	-	51,4	-	
		2 (14.11.17)	50,3	Não aplicável	-			
		3 (15.11.17)	52,4	Não aplicável	-			
5	Diurno	1 (06.11.17)	54,8	Não aplicável	-	55,5	-	55,4
		2 (13.11.17)	55,7	Não aplicável	-			
		3 (13.11.17)	55,8	Não aplicável	-			
	Entardecer	1 (13.11.17)	48,9	Não aplicável	-	48,7	-	
		2 (14.11.17)	50,0	Não aplicável	-			
		3 (14.11.17)	46,7	Não aplicável	-			
	Noturno	1 (14.11.17)	40,9	Não aplicável	-	42,0	-	
		2 (14.11.17)	42,5	Não aplicável	-			
		3 (15.11.17)	42,4	Não aplicável	-			

Local de Medição	Período	Amostra / Data	$L_{Aeq,t}$ [dB(A)]	Condições de propagação (em acordo com grelha da NMPB)	Correção Meteorológica C_{met}	$L_{Aeq,T}$ (DW) [dB(A)]	$L_{Aeq,T}$ corrigido $L_d / L_e / L_n$ [dB(A)]	L_{den} [dB(A)]
6	Diurno	1 (06.11.17)	56,6	Não aplicável	-	55,0	-	54,1
		2 (13.11.17)	55,1	Não aplicável	-			
		3 (13.11.17)	52,4	Não aplicável	-			
	Entardecer	1 (13.11.17)	49,7	Não aplicável	-	49,7	-	
		2 (14.11.17)	50,4	Não aplicável	-			
		3 (14.11.17)	48,8	Não aplicável	-			
	Noturno	1 (14.11.17)	41,9	Não aplicável	-	41,4	-	
		2 (14.11.17)	41,6	Não aplicável	-			
		3 (15.11.17)	40,6	Não aplicável	-			
7	Diurno	1 (13.11.17)	67,2	Não aplicável	-	67,5	-	67,0
		2 (13.11.17)	67,5	Não aplicável	-			
		3 (14.11.17)	67,8	Não aplicável	-			
	Entardecer	1 (13.11.17)	63,0	Não aplicável	-	64,8	-	
		2 (14.11.17)	65,9	Não aplicável	-			
		3 (14.11.17)	65,0	Não aplicável	-			
	Noturno	1 (14.11.17)	51,0	Não aplicável	-	53,4	-	
		2 (14.11.17)	54,6	Não aplicável	-			
		3 (15.11.17)	53,8	Não aplicável	-			
8	Diurno	1 (06.11.17)	66,3	Não aplicável	-	66,2	-	66,2
		2 (06.11.17)	65,6	Não aplicável	-			
		3 (13.11.17)	66,7	Não aplicável	-			
	Entardecer	1 (13.11.17)	63,3	Não aplicável	-	63,4	-	
		2 (14.11.17)	61,8	Não aplicável	-			
		3 (14.11.17)	64,7	Não aplicável	-			
	Noturno	1 (14.11.17)	56,0	Não aplicável	-	55,0	-	
		2 (14.11.17)	54,0	Não aplicável	-			
		3 (15.11.17)	54,8	Não aplicável	-			

9. AVALIAÇÃO E CONCLUSÕES

Na Tabela 9.1 apresentam-se os valores médios dos indicadores de ruído ambiente registados nos locais de avaliação acústica, arredondados à unidade para confrontação com os limites legais de exposição, conforme definidos no Artigo 13.º, Ponto 1, alínea a), do Regulamento Geral do Ruído (RGR).

O Município de Lisboa, no seu zonamento acústico, atribuiu a todas as zonas a classificação de “zona mista”, ou seja, os valores legalmente estabelecidos para os indicadores L_{den} e L_n devem ser inferiores a 65 dB(A) e a 55 dB(A) respetivamente.

Tabela 9.1. Valores médios dos indicadores de ruído ambiente

Local de Medição	L_{den} [dB(A)]	L_n [dB(A)]
1	66	55
2	68	55
3	65	55
4	65	51
5	54	42
6	54	41
7	67	53
8	66	55

Da análise da Tabela 9.1, observa-se que:

- Nos locais 1, 2, 7 e 8 os valores registados não respeitam os limites estabelecidos para zonas mistas;
- Nos locais 3 e 4 os valores registados estão próximos dos limiares estabelecidos para zonas mistas;
- Nos locais 5 e 6 os valores registados respeitam os limites legalmente estabelecidos para zonas mistas, ou seja, os valores obtidos para os indicadores L_{den} e L_n são inferiores a 65 dB(A) e a 55 dB(A) respetivamente.

Lisboa, 22 de novembro de 2017

Elaborado por:



(Alexandre Pereira/Técnico Superior)

Verificado por:



(Dulce Churro/DL_DQ)

RUÍDO AMBIENTE

Medição dos Níveis de Pressão Sonora: - Nível Sonoro Médio de Longa Duração

PLANO DE EXPANSÃO DO METROPOLITANO DE LISBOA – LIGAÇÃO DAS LINHAS AMARELA E VERDE: RATO-CAIS DO SODRÉ E VIADUTOS DO CAMPO GRANDE

Boletim de Ensaio

Ref.: L01118.1

Cliente: Acusticontrol, Lda

Morada do cliente: Avenida Almirante Gago Coutinho 59, 5.º Dto. A – 1700-027 Lisboa

Local do ensaio: Envolvente do Metropolitano de Lisboa

Objeto do ensaio: Determinação dos níveis sonoros em dois locais situados na envolvente da Linha do Metro

Data(s) de realização do ensaio: 4, 5 e 6 de junho de 2018

Data de emissão do boletim de ensaio: 7 de junho de 2018

ÍNDICE

1.	ÂMBITO	3
2.	OBJETIVO	3
3.	REGULAMENTOS E NORMAS APLICÁVEIS	3
4.	EQUIPAMENTOS	3
5.	PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS	4
6.	LOCALIZAÇÃO DOS LOCAIS DE MEDIÇÃO	4
7.	RESULTADOS E CONDIÇÕES DAS MEDIÇÕES ACÚSTICAS.....	5
8.	TRATAMENTO DE RESULTADOS E CÁLCULOS.....	6
9.	AValiação E CONCLUSÕES	7

1. ÂMBITO

O presente ensaio foi efetuado no âmbito do Estudo de Impacte Ambiental do Plano de Expansão das Linhas Amarela e Verde: Rato – Cais do Sodré e Viadutos do Campo Grande.

Foi efetuada a medição dos níveis de pressão sonora para determinação dos níveis sonoros de longa duração em dois novos locais – Escola Secundária Pedro Nunes e na Rua Miguel Lupi. As medições acústicas foram realizadas em diferentes dias, tendo sido recolhidas amostras nos distintos períodos de referência. Os dias de registo corresponderam a dias úteis.

2. OBJETIVO

O presente ensaio teve como objetivo a medição dos níveis de pressão sonora que conduzam à determinação dos valores dos níveis sonoros de longa duração em dois locais situados na envolvente do projeto em estudo.

3. REGULAMENTOS E NORMAS APLICÁVEIS

Os regulamentos e as normas aplicáveis são:

- i) NP ISO 1996-1:2011, Acústica – Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente – Parte 1: Grandezas fundamentais e métodos de avaliação.
- ii) NP ISO 1996-2:2011, Acústica – Descrição, medição e avaliação do ruído ambiente – Parte 2: Determinação dos níveis de pressão sonora do ruído ambiente.
- iii) PRT-008- Ruído Ambiente – Medição dos Níveis de Pressão Sonora. Critério de Incomodidade, edição 2.

4. EQUIPAMENTOS

Equipamento	Marca	Modelo	Nº Verificação Metrológica / Data	Nº Certificado Calibração/Data	Entidade Calibradora
Sonómetro	Brüel & Kjær	2260	245.70/18.404096 de 03/05/2018	CACV504/18 de 03/05/2018	ISQ
Estação meteorológica	Kestrel	4500	-	Nº 01651/18 de 26/01/2018	TAP
Estação meteorológica	Kestrel	4500	-	Nº A17 25718 22/02/2017	Aerometrologie

5. PROCEDIMENTOS EXPERIMENTAIS

As medições acústicas seguiram os procedimentos descritos no procedimento de trabalho PRT-008 – Ruído Ambiente – Medições dos níveis de pressão sonora. Determinação do Nível Sonoro De Longa Duração, edição 2.

6. LOCALIZAÇÃO DOS LOCAIS DE MEDIÇÃO

As medições acústicas foram realizadas em dois locais cuja descrição se apresenta seguidamente.

Local 1 – cerca do km 0+200, lado ascendente, no pátio da escola Secundária Pedro Nunes, na proximidade do PV 208, a cerca de 80 m do eixo da via;

Local 2 (ISEG) – cerca do km 1+070, lado ascendente, na proximidade de prédios de habitação e do estacionamento do ISEG, na proximidade do PV 213, a cerca de 70 m do eixo da via;

Nas Figuras 6.1 e 6.8 mostra-se a implantação geográfica e fotográfica dos locais da avaliação acústica 1 e 2



Figura 6.1. Local de avaliação acústica 1 (Av. Alvares Cabral)
(Lat.=38°43'1,06"N;Lon.=9°9'30,21"W)



Figura 6.2. Local de avaliação acústica 2 (ISEG)
(Lat.=38°42'39,79"N;Lon.=9°9'20,32"W)

7. RESULTADOS E CONDIÇÕES DAS MEDIÇÕES ACÚSTICAS

Na Tabela 7.1 apresentam-se os valores registados nos dois locais de avaliação acústica.

São apresentados os valores registados nas diferentes amostras para os índices de ruído ambiente, bem como as fontes sonoras determinantes para o ambiente sonoro local e as condições meteorológicas registadas.

Tabela 7.1. Níveis sonoros registados para o ruído ambiente, valores dos indicadores de ruído ambiente, fontes sonoras audíveis e condições climatéricas registadas (incluindo velocidades médias do vento registadas no local de medição)

Local de Medição	Período	Amostra / Data	Ruído Ambiente $L_{Aeq,t}$ [dB(A)]	Fontes Sonoras	Temp. [°C]	Humidade relativa [%]	Velocidade e direção do vento no local de medição [m/s]
1	Diurno	1 (04.06.18)	60,0	Tráf.rodov	20	60	1,1/NW-NE
		2 (04.06.18)	58,8	Ativ. humanas	20	55	1,2/NE
		3 (05.06.18)	59,2	Táf. aéreo Naturais	22	50	1,3/N-NNE
	Entardecer	1 (04.06.18)	55,6	Tráf.rodov	17	70	0,5/N-NNE
		2 (04.06.18)	55,7	Táf. aéreo	17	70	0,6/N
		3 (05.06.18)	53,5	Naturais	17	70	0,7/WSW-N
	Noturno	1 (04.06.18)	53,9	Tráf.rodov Naturais	16	75	-
		2 (04.06.18)	52,0		16	75	-
		3 (05.06.18)	51,8		17	75	0,6/N
2	Diurno	1 (04.06.18)	53,9	Tráf.rodov.	20	55	0,9/SSW-SW
		2 (04.06.18)	54,7	Ativ. humanas	20	55	2,1/SW
		3 (05.06.18)	54,5	Naturais Tráf. aéreo			1,6/NE
	Entardecer	1 (04.06.18)	52,0	Tráf.rodov	17	70	1,0/WSW
		2 (04.06.18)	50,2	Tráf. aéreo	16	70	0,9/WSW
		3 (05.06.18)	49,6	Naturais	17	70	0,7/var.
	Noturno	1 (04.06.18)	47,1	Tráf.rodov	16	75	0,8/SSW
		2 (04.06.18)	46,4	Tráf. aéreo	16	80	1,1/SW
		3 (06.06.18)	46,6	Naturais	16	75	0,6/N

Não foram registadas características impulsivas ou tonais em nenhuma das amostras efetuadas.

8. TRATAMENTO DE RESULTADOS E CÁLCULOS

Na Tabela 8.1 apresentam-se os valores médios dos indicadores de ruído ambiente registados nos locais de avaliação acústica, obtidos a partir da média logarítmica das diferentes amostras realizadas. Devido à proximidade dos locais à fonte sonora, a correção meteorológica C_{met} não é aplicável em nenhum dos locais avaliados.

Tabela 8.1. Valores dos níveis sonoros registados para o ruído ambiente, valores obtidos para os indicadores de ruído, fontes sonoras audíveis e condições climatéricas registadas

Local de Medição	Período	Amostra / Data	$L_{Aeq,T}$ [dB(A)]	Condições de propagação (em acordo com grelha da NMPB)	Correção Meteorológica C_{met}	$L_{Aeq,T}$ (DW) [dB(A)]	$L_{Aeq,T}$ corrigido $L_d / L_e / L_n$ [dB(A)]	L_{den} [dB(A)]
1	Diurno	1 (04.06.18)	60,0	Não aplicável	-	59,4	-	60,8
		2 (04.06.18)	58,8	Não aplicável	-			
		3 (05.06.18)	59,2	Não aplicável	-			
	Entardecer	1 (04.06.18)	55,6	Não aplicável	-	55,0	-	
		2 (04.06.18)	55,7	Não aplicável	-			
		3 (05.06.18)	53,5	Não aplicável	-			
	Noturno	1 (04.06.18)	53,9	Não aplicável	-	52,7	-	
		2 (04.06.18)	52,0	Não aplicável	-			
		3 (05.06.18)	51,8	Não aplicável	-			
2	Diurno	1 (04.06.18)	53,9	Não aplicável	-	54,4	-	55,5
		2 (04.06.18)	54,7	Não aplicável	-			
		3 (05.06.18)	54,5	Não aplicável	-			
	Entardecer	1 (04.06.18)	52,0	Não aplicável	-	50,7	-	
		2 (04.06.18)	50,2	Não aplicável	-			
		3 (05.06.18)	49,6	Não aplicável	-			
	Noturno	1 (04.06.18)	47,1	Não aplicável	-	46,7	-	
		2 (04.06.18)	46,4	Não aplicável	-			
		3 (06.06.18)	46,6	Não aplicável	-			

9. AVALIAÇÃO E CONCLUSÕES

Na Tabela 9.1 apresentam-se os valores médios dos indicadores de ruído ambiente registados nos locais de avaliação acústica, arredondados à unidade para confrontação com os limites legais de exposição, conforme definidos no Artigo 13.º, Ponto 1, alínea a), do Regulamento Geral do Ruído (RGR).

O Município de Lisboa, no seu zonamento acústico, atribuiu a todas as zonas a classificação de “zona mista”, ou seja, os valores legalmente estabelecidos para os indicadores L_{den} e L_n devem ser inferiores a 65 dB(A) e a 55 dB(A) respetivamente.

Tabela 9.1. Valores médios dos indicadores de ruído ambiente

<i>Local de Medição</i>	L_{den} [dB(A)]	L_n [dB(A)]
1	61	53
2	56	47

Da análise da Tabela 9.1, observa-se que:

- Os valores registados nos dois locais respeitam os limites estabelecidos para zonas mistas, ou seja, os valores obtidos para os indicadores L_{den} e L_n são inferiores a 65 dB(A) e a 55 dB(A) respetivamente.

Lisboa, 07 de junho de 2018

Elaborado por:



(Alexandre Pereira/Técnico Superior)

Verificado por:

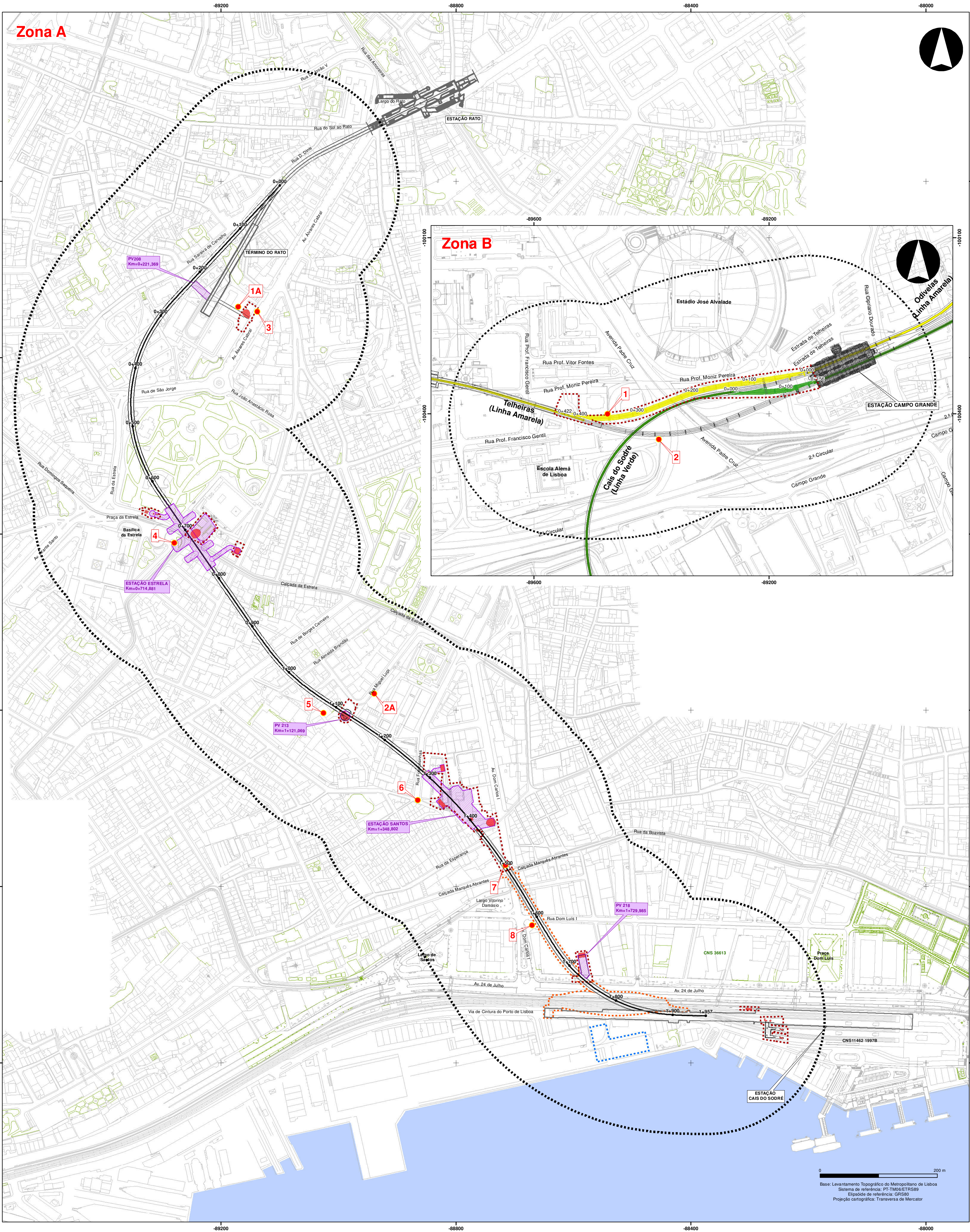


(Dulce Churro/DL_DQ)



EIA do Prolongamento entre a estação Rato (linha amarela) e a estação Cais do Sodré (linha verde), incluindo as novas ligações nos viadutos do Campo Grande
Elementos Adicionais – ANEXO 4: Ambiente Sonoro
Metropolitano de Lisboa, E.P.E.

(página propositadamente deixada em branco)



LEGENDA

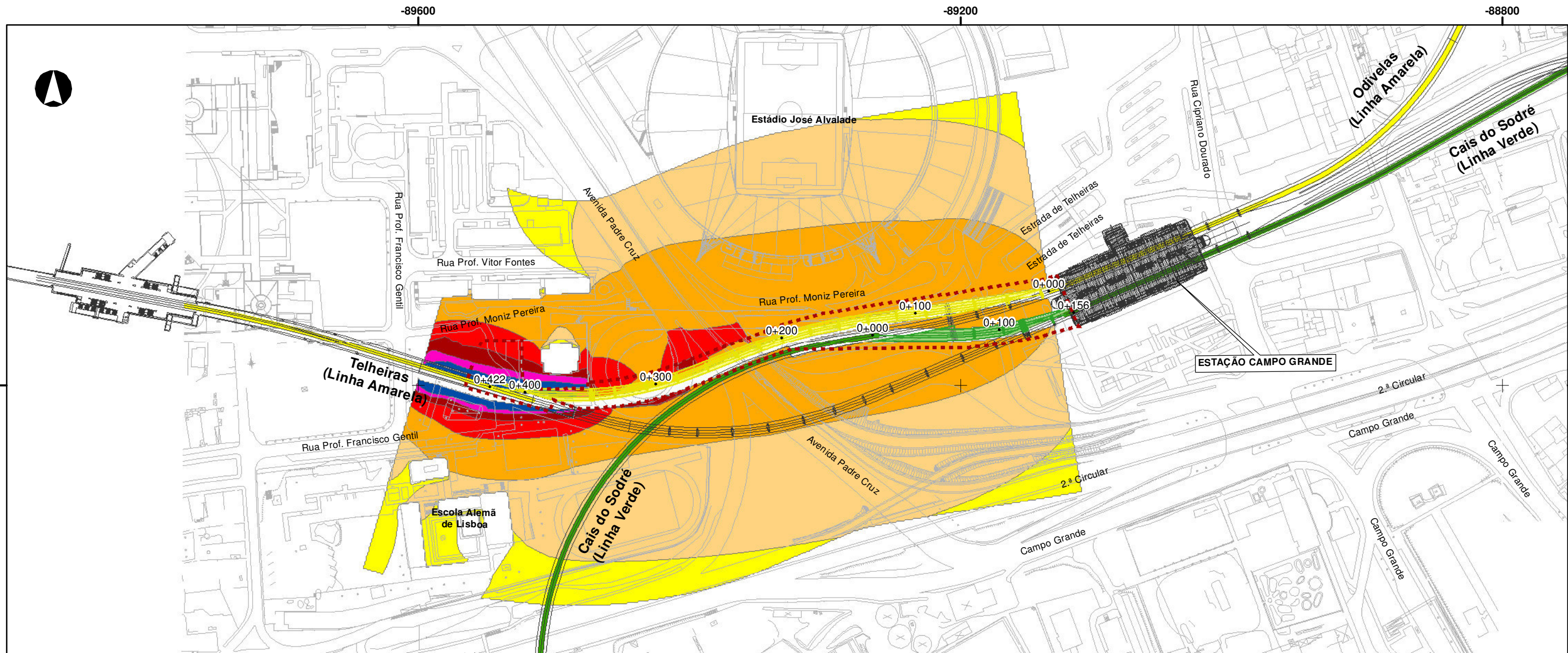
- Locais de Medição de Ruído
- Área de estudo (raio de 200m)
- ZONA A**
Áreas de Intervenção
- Área de Intervenção à superfície (Envolvente aos elementos a construir)
 - Área de intervenção envolvente ao Túnel a céu aberto
- Elementos a construir (Emergentes)**
- Acessos ao Metro/CP, Acessos de Emergência, Greijas de Ventilação, Tolvas e Poços de Ventilação,
- Elementos a construir (Subterrâneos)**
- Túnel (e eixo da Linha)
 - Galerias das Estações e de Ligação
 - Estaleiro principal (Área proposta para ocupação provisória)
- Fonte: Elementos do Projeto, Extrato do "Estudo Prévio de Projeto de Ligação das Linhas Amarela e Verde - Rato-Cais do Sodré", Metropolitano de Lisboa, E.P.E., 2018.

- ZONA B**
Áreas de Intervenção
- Envolvente aos Viadutos do Campo Grande
- Elementos a construir (Emergentes)**
- Viaduto (Linha verde)
 - Viaduto (Linha amarela)



Revisão	Descrição	Data	Rúbrica
ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL, DO PROLONGAMENTO ENTRE A ESTÇÃO RATO (LINHA AMARELA) E A ESTÇÃO CAIS DO SODRÉ (LINHA VERDE), INCLUINDO AS NOVAS LIGAÇÕES NOS VIADUTOS DO CAMPO GRANDE PROLONGAMENTO ENTRE A ESTÇÃO RATO (LINHA AMARELA) E A ESTÇÃO CAIS DO SODRÉ (LINHA VERDE) - (ZONA A) E LIGAÇÕES NOS VIADUTOS DO CAMPO GRANDE - (ZONA B) RESPOSTA AO PEDIDO DE ELEMENTOS ADICIONAIS Locais de Medição de Ruído			
PROJECTO:	Substitui des. nº	ESCALAS:	
DESENHO:	Substitui por des. nº	1/3,000	
VERIFICADO:	Data Junho de 2018	Anexo 4 Desenho 1	
	Ed.: Proj. T02017_S_V0_Des1-A4_Locais_Ruido	Folha: 1/1	





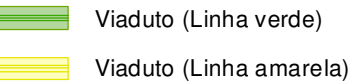
LEGENDA

Indicador Global (Lden)
Sem Medidas de Minimização de Ruído



Áreas de Intervenção
Envolvente aos Viadutos do Campo Grande

Elementos a construir (Emergentes)



Fonte: Elementos de Projeto, Extrato do "Estudo Prévio de Projeto de Ligação das Linhas Amarela e Verde - Rato-Cais do Sodré", Metropolitano de Lisboa, E.P.E., 2018.



Revisão		Descrição	Data Rúbrica
ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL, DO PROLONGAMENTO ENTRE A ESTAÇÃO RATO (LINHA AMARELA) E A ESTAÇÃO CAIS DO SODRÉ (LINHA VERDE), INCLUINDO AS NOVAS LIGAÇÕES NOS VIADUTOS DO CAMPO GRANDE LIGAÇÕES NOS VIADUTOS DO CAMPO GRANDE (ZONA B) RESPOSTA AO PEDIDO DE ELEMENTOS ADICIONAIS Mapa de Ruído - Indicador global (Lden) Sem Medidas de Minimização de Ruído			
PROJECTOU:		Substitui des. nº	ESCALAS: 1/3,000
DESENHOU:	-	Substitui por des. nº	
VERIFICOU:	-	Data Junho de 2018	
		Est./Proj. T02317_5_v0_Des2-A4_Lden_sem_MMR	Folha: 1/1
		DESENHO Nº: Anexo 4 Desenho 2	



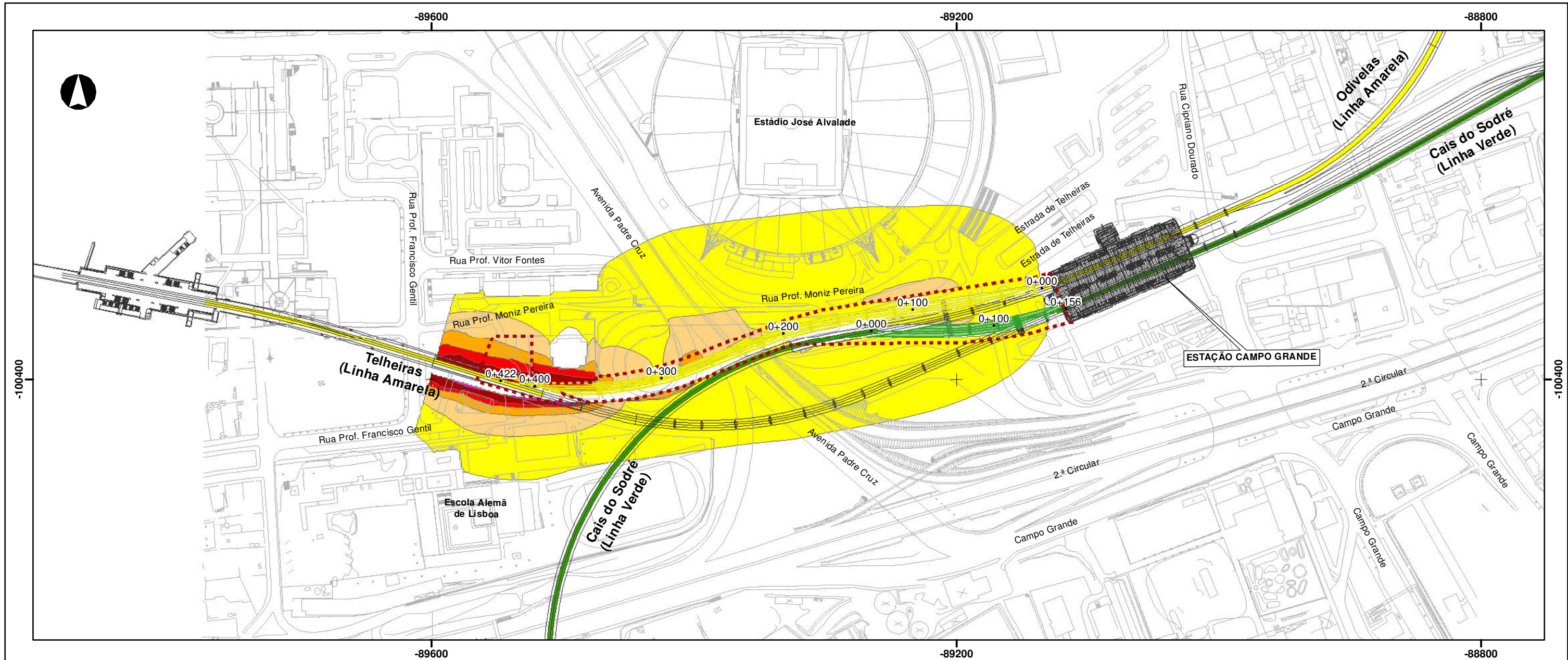
Metropolitano de Lisboa



MATOS, FONSECA & ASSOCIADOS
ESTUDOS E PROJECTOS LDA



SGS



LEGENDA

Indicador Noturno (Ln) Sem Medidas de Minimização de Ruído



Áreas de Intervenção

Envolvente aos Viadutos do Campo Grande

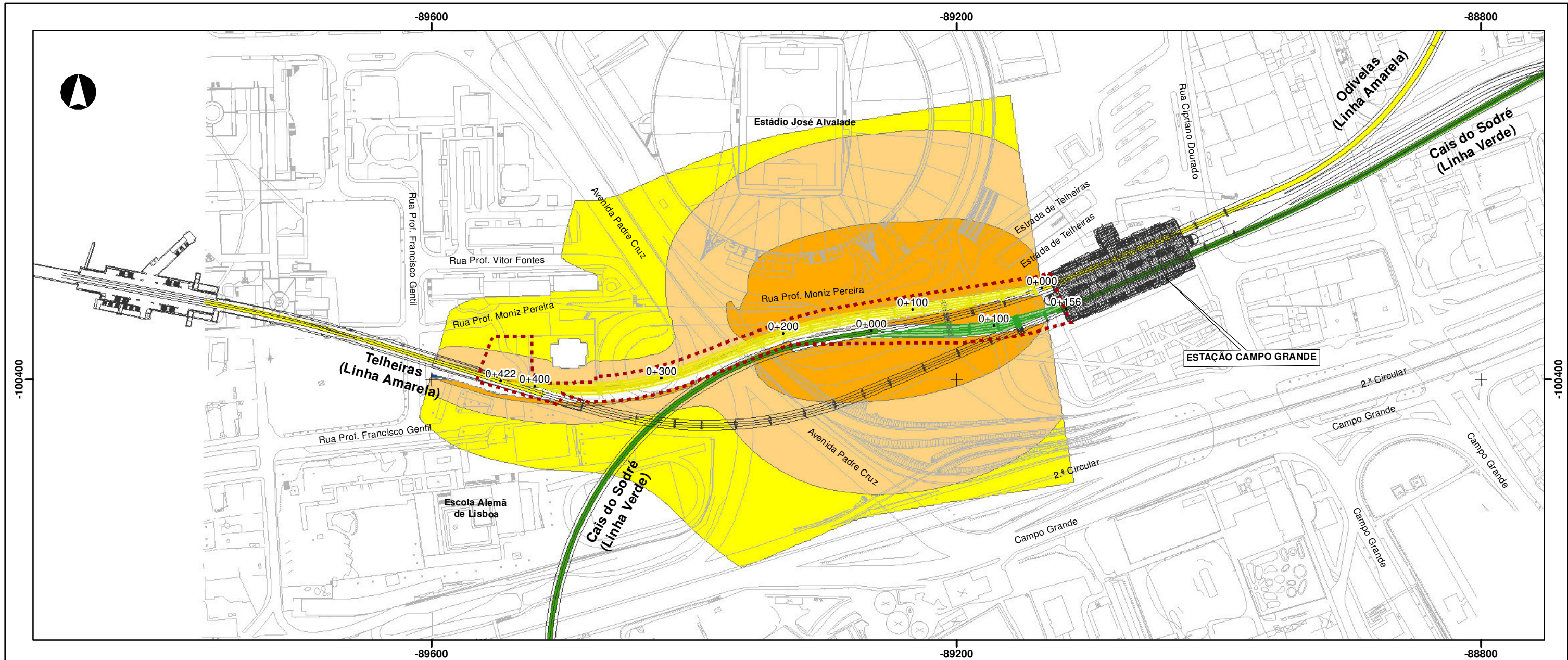
Elementos a construir (Emergentes)

Viaduto (Linha verde)
Viaduto (Linha amarela)

Fonte: Elementos de Projeto, Extrato do "Estudo Prévio de Projeto de Ligação das Linhas Amarela e Verde - Rato-Cais do Sodré", Metropolitano de Lisboa, E.P.E., 2018.



Revisão		Descrição	Data Rúbrica
ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL, DO PROLONGAMENTO ENTRE A ESTAÇÃO RATO (LINHA AMARELA) E A ESTAÇÃO CAIS DO SODRÉ (LINHA VERDE), INCLUINDO AS NOVAS LIGAÇÕES NOS VIADUTOS DO CAMPO GRANDE			
LIGAÇÕES NOS VIADUTOS DO CAMPO GRANDE (ZONA B) RESPOSTA AO PEDIDO DE ELEMENTOS ADICIONAIS			
Mapa de Ruído - Indicador noturno (Ln) Sem Medidas de Minimização de Ruído			
PROJECTOU:		Substitui des. nº	
		Substitui por des. nº	
DESENHOU:	-	Data Junho de 2018	A2
VERIFICOU:	-	Est./Proj. T02317_5_v0_Des3-A4_Ln_sem_MMR	Folha: 1/1
		ESCALAS:	DESENHO Nº:
		1/3,000	Anexo 4 Desenho 3



LEGENDA

Indicador Global (Lden) Com Medidas de Minimização de Ruído



Áreas de Intervenção

Envolvente aos Viadutos do Campo Grande

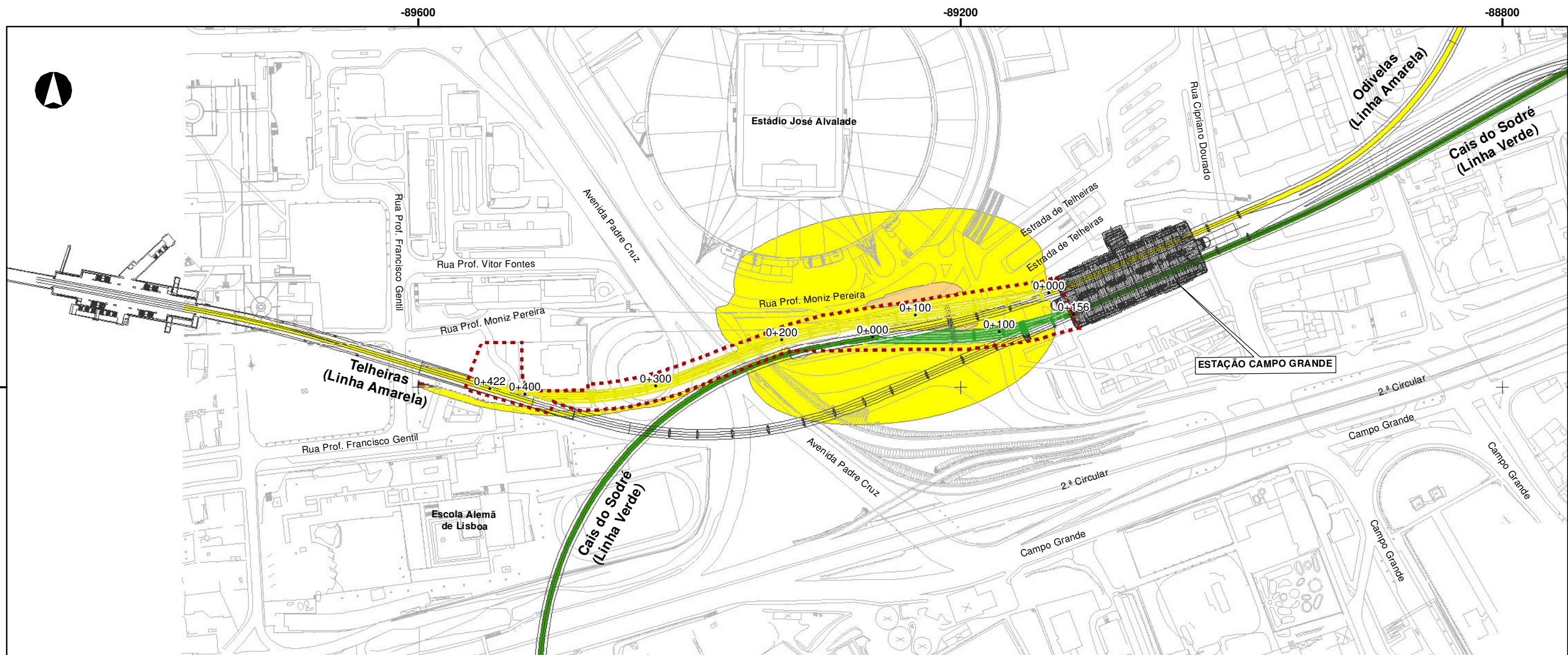
Elementos a construir (Emergentes)

Viaduto (Linha verde)
Viaduto (Linha amarela)

Fonte: Elementos de Projeto, Extrato do "Estudo Prévio de Projeto de Ligação das Linhas Amarela e Verde - Rato-Cais do Sodré", Metropolitano de Lisboa, E.P.E., 2018.



Revisão		Descrição	Data Rúbrica
ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL, DO PROLONGAMENTO ENTRE A ESTAÇÃO RATO (LINHA AMARELA) E A ESTAÇÃO CAIS DO SODRÉ (LINHA VERDE), INCLUINDO AS NOVAS LIGAÇÕES NOS VIADUTOS DO CAMPO GRANDE			
LIGAÇÕES NOS VIADUTOS DO CAMPO GRANDE (ZONA B) RESPOSTA AO PEDIDO DE ELEMENTOS ADICIONAIS			
Mapa de Ruído - Indicador global (Lden) Com Medidas de Minimização de Ruído			
PROJECTOU:		Substitui des. nº	
		Substitui por des. nº	
DESENHOU:	-	Data Junho de 2018	A2
VERIFICOU:	-	Est./Proj. T02317_5_v0_Des4-A4_Ln_com_MMR	Folha: 1/1
		ESCALAS:	DESENHO Nº:
		1/3,000	Anexo 4 Desenho 4



LEGENDA

Indicador Noturno (Ln) Com Medidas de Minimização de Ruído



Áreas de Intervenção

Envolvente aos Viadutos do Campo Grande

Elementos a construir (Emergentes)

- Viaduto (Linha verde)
- Viaduto (Linha amarela)

Fonte: Elementos de Projeto, Extrato do "Estudo Prévio de Projeto de Ligação das Linhas Amarela e Verde - Rato-Cais do Sodré", Metropolitano de Lisboa, E.P.E., 2018.



Revisão		Descrição	Data Rúbrica
ESTUDO DE IMPACTE AMBIENTAL, DO PROLONGAMENTO ENTRE A ESTAÇÃO RATO (LINHA AMARELA) E A ESTAÇÃO CAIS DO SODRÉ (LINHA VERDE), INCLUINDO AS NOVAS LIGAÇÕES NOS VIADUTOS DO CAMPO GRANDE			
LIGAÇÕES NOS VIADUTOS DO CAMPO GRANDE (ZONA B) RESPOSTA AO PEDIDO DE ELEMENTOS ADICIONAIS			
Mapa de Ruído - Indicador noturno (Ln) Com Medidas de Minimização de Ruído			
PROJECTOU:		Substitui des. nº	
		Substitui por des. nº	
DESENHOU:	-	Data Junho de 2018	A2
VERIFICOU:	-	Est./Proj. T02317_5_v0_Des5-A4_Ln_com_MMR	Folha: 1/1
		ESCALAS:	DESENHO Nº:
		1/3,000	Anexo 4 Desenho 5