

Ruído Ambiental

Medição dos níveis de pressão sonora – Determinação do nível sonoro médio de longa duração

Relatório de ensaio nº **313.45_LMA/2020**

Cliente: **Gallo Vidro S.A. - Grupo VIDRALA**

Contacto Cliente: **Nuno Ferreira**

Contacto CTCV: **Nuno Guerra**

Período Realização do Trabalho: **18 a 25 de Fevereiro de 2020**

Monitorização de Ambiente e Segurança
Laboratório de Monitorização Ambiental (MAS-LMA)

ÍNDICE		Página
1	Objectivo	3
2	Ensaaios	3
3	Definições	3
4	Fonte Sonora	5
4.1	Descrição da Fonte Sonora	5
4.2	Envolvente da Fonte Sonora	5
5	Descrição do Trabalho	7
5.1	Descrição da Amostragem	7
5.2	Condições Metereológicas durante a Amostragem	8
6	Resultados Obtidos	13
6.1	Ruído Ambiente Ld, Le, Ln	13
6.2	Critério Exposição Máxima - Indicador de Ruído Diurno-Entardecer-Nocturno (Lden)	16
7	Discussão dos Resultados	17
ANEXO I	Localização pontos de medição	18
ANEXO II	Certificados de Calibração dos equipamentos utilizados	21
ANEXO III	Contagens de Tráfego	37

Medição dos níveis de pressão sonora

Determinação do nível sonoro médio de longa duração

Gallo Vidro S.A. - Grupo VIDRALA

1. Objectivo

O objectivo deste trabalho é efectuar uma avaliação dos níveis de pressão sonora na zona envolvente à unidade industrial Gallo Vidro S.A. - Grupo VIDRALA, situada na Marinha Grande, caracterizando a situação acústica nessa zona e avaliando a contribuição da unidade para os níveis sonoros detectados, face à regulamentação em vigor, designadamente o Regulamento Geral de Ruído, aprovado pelo Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de Janeiro, rectificado pela Declaração de Rectificação nº 18/2007, de 16 de Março e alterado pelo Decreto-Lei nº 278/2007 de 1 de Agosto.

2. Ensaaios

No âmbito deste trabalho foram realizados os ensaios e metodologias descritas no Quadro 1.

Quadro 1. Ensaaios realizados, respectivos métodos e documentação associada

Ensaio	Método de ensaio Acreditado	Outra Documentação Aplicada
Medição dos níveis de pressão sonora.	NP ISO 1996-1:2011	Circular IPAC nº 12/2011
Determinação do nível sonoro médio de longa duração	NP ISO 1996-2:2011	Guia Prático para medições de ruído ambiental – no contexto do RGR tendo em conta a NP ISO 1996
	PE 313.050, Ed.03/Rev.05 - Agosto 2014	

3. Definições

Nível ponderado A, em dB(A): valor do nível de pressão sonora ponderado de acordo com a curva de resposta de filtro normalizado A, expresso em decibel.

Nível sonoro contínuo equivalente de um ruído, ponderado A, em decibel, num intervalo de tempo ($L_{Aeq,T}$): valor do nível de pressão sonora ponderado A de um ruído uniforme que, no intervalo de tempo T, tem o mesmo valor eficaz da pressão sonora do ruído considerado cujo nível varia em função do tempo.

Nível de avaliação ($L_{Ar,T}$) em decibel, para determinado tempo de referência - é o nível sonoro contínuo equivalente, para determinado intervalo de tempo de referência, ponderado em A, acrescido da correcção tonal (K1) (se aplicável) e da correcção impulsiva (K2) (se aplicável), para o mesmo tempo de referência. ($L_{Ar,T} = L_{Aeq} + K1 + K2$)

Correcção tonal (K1) - se as componentes tonais forem características essenciais do som num dado intervalo de tempo, pode ser aplicada uma correcção para esse intervalo de tempo, ao valor medido do nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A. De acordo com o Anexo I do Regulamento Geral de Ruído, o método para detectar as características tonais do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação consiste em verificar, no espectro de um terço de oitava, se o nível de uma banda excede o das adjacentes em 5 dB ou mais, caso em que o ruído deve ser considerado tonal. Neste caso $K1 = 3$ dB.

Correcção impulsiva (K2) - Se o ruído possuir características marcadamente impulsivas num dado intervalo de tempo, poderá ser aplicada uma correcção, para esse intervalo de tempo, ao valor medido do nível sonoro contínuo equivalente, ponderado A. De acordo com o Anexo I do Regulamento Geral de Ruído, o método para detectar as características impulsivas do ruído dentro do intervalo de tempo de avaliação consiste em determinar a diferença entre o nível sonoro contínuo equivalente, $L_{Aeq, T}$, medido em simultâneo com característica impulsiva e fast ($L_{Aimp-L_{Aeq}}$). Se esta diferença for superior a 6 dB, o ruído deve ser considerado impulsivo. Neste caso, $K2 = 3$ dB.

Janela meteorológica: conjunto de condições meteorológicas durante o qual podem ser efectuadas medições, cujos resultados têm variações limitadas e conhecidas em função da variação das condições meteorológicas.

Correcção meteorológica (C_{met}): correcção aplicada às amostras de L_{Aeq} obtidas, de forma a assegurar a representatividade dessas mesmas amostras de acordo com o princípio da extrapolação para um ano, considerando apenas janelas meteorológicas favoráveis.

Intervalo de tempo de referência: Intervalo de tempo ao qual se refere a avaliação do ruído.

Intervalo de tempo de longa duração: intervalo de tempo no qual o ruído associado a uma série de intervalos de tempo de referência é determinado ou avaliado.

Nível sonoro médio de longa duração: média, num intervalo de tempo de longa duração, dos níveis sonoros contínuos equivalentes ponderados A para as séries de intervalos de tempo de referência (períodos de referência) compreendidos no intervalo de tempo de longa duração.

Indicador de ruído diurno (L_d), em dB(A): valor do nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano.

Indicador de ruído do entardecer (L_e), em dB(A): valor do nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos do entardecer representativos de um ano.

Indicador de ruído nocturno (L_n), em dB(A): valor do nível sonoro médio de longa duração, determinado durante uma série de períodos nocturnos representativos de um ano.

Indicador de ruído diurno-entardecer-nocturno (L_{den}), em dB(A): valor do nível sonoro associado ao incómodo global.

Ruído Ambiente: ruído global existente numa dada situação e num dado instante, usualmente composto pelo som resultante de várias fontes, próximas e distantes.

Ruído particular: componente do ruído ambiente que pode ser especificamente identificada e que está associada a uma determinada fonte.

Ruído residual: ruído remanescente numa dada posição e numa dada situação quando são suprimido(s) o(s) ruído(s) específico(s) em consideração.

Período de referência: Intervalo de tempo a que se refere um indicador de ruído, de modo a abranger as actividades humanas típicas, delimitado nos seguintes termos: período diurno – das 7 às 20 horas; período do entardecer – das 20 às 23 horas; período nocturno – das 23 às 7 horas.

Receptor sensível: o edifício habitacional, escolar, hospitalar ou similar ou espaço de lazer, com utilização humana.

4. Fonte Sonora

4.1 Descrição da Fonte Sonora

A Gallo Vidro, S.A. dedica-se à produção de vidro de embalagem (branco e de cor) e localiza-se na Rua Vieira de Leiria, nº 1, Marinha Grande, distrito de Leiria. A empresa encontra-se em laboração desde 1931, e pertence actualmente ao grupo Vidrala, um dos maiores grupos europeus a operar na área do vidro de embalagem.

O grupo opera em nove centros de produção, Aiala Vidrio, em Álava, Espanha; Crisnova Vidrio em Albacete, Espanha; Castellar Vidrio em Barcelona, Espanha; Gallo Vidro na Marinha Grande, Portugal; SB Vidros na Marinha Grande, Portugal; Vidrala Italia em Milão, Itália; MD Verre em Ghlin, Bélgica; Encirc Elton em Inglaterra e Encirc Derrylin na Irlanda do Norte.

Altura média da fonte sonora (m):	30	Horário de Laboração:	24h/dia
Nº Ciclos de Ruído:	1	Nº dias de laboração /semana:	7
Nº Horas de Funcionamento da Fonte Sonora em cada período de medição:			
Período diurno (das 7h às 20h):	13		
Período entardecer (das 20h às 23h):	3		
Período Nocturno (das 23h às 7h):	8		

Em resumo a ocorrência do ruído particular acontece em 100% de todos os períodos de referência (diurno,entardecer e nocturno).

A Fonte sonora em avaliação apresenta marcadas flutuações do nível sonoro ao longo do intervalo de tempo de referência que estão associadas a ciclos distintos do seu funcionamento. Desta forma são descritos os diversos ciclos de funcionamento no Quadro 2 e respectivos horários.

Quadro 2. Ciclos de Ruído da Fonte Sonora

Ciclo	Descrição	Duração
1	Recepção e armazenagem das matérias-primas, composição, elaboração do vidro, conformação do vidro, recozimento, inspecção e embalagem e expedições.	24h

4.2 Envolvente da Fonte Sonora

A avaliação de ruído foi feita em pontos considerados como “receptores sensíveis” (Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de Janeiro, Artigo 3º alínea q) mais próximos da instalação em avaliação. Os referidos pontos localizam-se junto de habitações e um jardim de infância que circundam a instalação.

A instalação avaliada tem as seguintes confrontações imediatas:

NORTE: Habitações;
SUL: Habitações;
ESTE: Habitações;
OESTE: Habitações.

A zona envolvente da fonte sonora em avaliação caracteriza-se, em termos de ruído ambiente, por ser uma zona heterogénea, em consequência das diversas fontes de ruído existentes, nomeadamente tráfego rodoviário e a laboração da instalação industrial Gallo Vidro S.A. (**Ver Anexo III - Contagens de Tráfego**). Nos pontos 1,2 e 8 o ruído proveniente da instalação industrial foi muito audível nos três períodos de referência, no ponto 5 os valores obtidos devem-se essencialmente ao tráfego rodoviário, assim como no período diurno dos pontos 6 e 7. O ponto 7 localiza-se numa rua com maior tráfego rodoviário face aos restantes.

Os receptores sensíveis alvo deste estudo estão descritos no Quadro 3.

Quadro 3. Descrição dos Receptores sensíveis

Receptor	Localização	Coordenadas GPS	Distância à fonte sonora (m)	Altura Receptor (m)	Direcção do vento Favorável à propagação do ruído (Fonte-Receptor)
1	Junto a um conjunto de habitações situadas a noroeste da instalação industrial.	39°45'19.05"N 8°55'54.88"O	19	1,5	SE
2	Junto a um conjunto de habitações situadas a sudoeste da instalação industrial.	39°45'13.94"N 8°55'53.76"O	6	1,5	NE
3	Junto a um conjunto de habitações situadas a sul da instalação industrial.	39°45'12.15"N 8°55'48.91"O	14	1,5	N
4	Junto a um conjunto de habitações situadas a sul da instalação industrial.	39°45'10.20"N 8°55'48.05"O	78	1,5	N
5	Junto a um conjunto de habitações situadas a sudeste da instalação industrial.	39°45'11.42"N 8°55'44.24"O	105	1,5	NO
6	Junto a um conjunto de habitações situadas a este-sudeste da instalação industrial.	39°45'14.40"N 8°55'43.16"O	45	1,5	ONO
7	Junto a um jardim de infância situado a este da instalação industrial.	39°45'15.77"N 8°55'42.07"O	40	1,5	O
8	Junto a um conjunto de habitações situadas a este da instalação industrial.	39°45'17.22"N 8°55'44.59"O	8	1,5	O

5. Descrição do Trabalho

5.1 Descrição da Amostragem

Quadro 4. Características da Amostragem

Ponto	Nº Medições	Tempos Médios de Medição	Altura Medições Ruído (m)	Altura Medição Condições Metereológicas (m)
	Ambiente	Ambiente	Exposição Máxima	
1	14	15	1,5	3,5
2	12	15	1,5	3,5
3	14	15	1,5	3,5
4	12	15	1,5	3,5
5	13	15	1,5	3,5
6	12	15	1,5	3,5
7	13	15	1,5	3,5
8	10	15	1,5	3,5
Técnicos Envolvidos na Amostragem:		Nuno Guerra		
		Maria Santos		
Responsável Área Técnica/Laboratório:		Nuno Guerra / Marisa Almeida		

Quadro 5. Descrição dos equipamentos usados na amostragem

Tipo	Marca/Modelo	Nº Série /Nº Interno	Funções
Sonómetro modular de precisão 1	Brüel & Kjaer, modelo 2250	Nº de série: 3025448, Código interno: 191323300	Sonómetro para as medições de ruído e com medição simultânea em: • Slow, fast e impulse; • em dB e dB(A); • análise de frequência (1/1 oitava e 1/3 oitava); • análise estatística.
Calibrador Acústico	Brüel & Kjaer, modelo 4231	Nº de série: 2343526, Código interno: 191303901	Padrão de Ruído para aferir o Sonómetro
Estação Meteorológica	Kestrel 5500	Nº de série: 2302513, Código interno: 311323400	Mede em simultâneo a velocidade, direcção do vento, temperatura, humidade e pressão atmosférica

5.2 Condições Metereológicas Durante a Amostragem

Quadro 6. Condições Metereológicas Durante a Amostragem Ruído Ambiente - Ponto 1

Dia	Hora	Temperatura (°C)	Humidade Relativa (%)	Velocidade Média do Vento (m/s)	Direcção Média do Vento	Nebulosidade	Situação	Cmet
21-02-2020	15:17-15:35	23,2	31	1,4	E	Céu limpo	Situação Homogénea	0,0
21-02-2020	15:36-15:54	23,2	30	1,8	E	Céu limpo	Situação Homogénea	
21-02-2020	15:55-16:12	23,1	31	1,5	E	Céu limpo	Situação Homogénea	
24-02-2020	19:07-19:24	12,4	82	0,9	ENE	Céu muito nublado	Situação Favorável	
24-02-2020	19:24-19:40	12,3	84	0,8	ENE	Céu muito nublado	Situação Favorável	
24-02-2020	19:41-19:57	12,3	83	0,9	ENE	Céu muito nublado	Situação Favorável	
21-02-2020	22:17-22:32	10,8	83	0,8	ESE	Céu limpo	Situação Favorável	0,0
21-02-2020	22:33-22:49	10,6	83	0,8	ESE	Céu limpo	Situação Favorável	
24-02-2020	20:00-20:16	12,3	81	0,7	SE	Céu muito nublado	Situação Favorável	
24-02-2020	20:16-20:33	12,1	81	0,6	SE	Céu muito nublado	Situação Favorável	
21-02-2020	23:00-23:17	9,9	84	0,4	E	Céu limpo	Situação Favorável	0,0
21-02-2020	23:17-23:33	9,4	84	0,3	E	Céu limpo	Situação Favorável	
25-02-2020	01:20-01:19	11,3	80	0,5	E	Céu muito nublado	Situação Favorável	
25-02-2020	01:20-01:36	11,4	79	0,9	SSE	Céu muito nublado	Situação Favorável	

Quadro 7. Condições Metereológicas Durante a Amostragem Ruído Ambiente - Ponto 2

Dia	Hora	Temperatura (°C)	Humidade Relativa (%)	Velocidade Média do Vento (m/s)	Direcção Média do Vento	Nebulosidade	Situação	Cmet
21-02-2020	16:23-16:43	22,8	31	1,7	E	Céu limpo	Situação Homogénea	0,0
21-02-2020	16:44-17:02	22,4	32	1,9	E	Céu limpo	Situação Homogénea	
21-02-2020	17:03-17:21	22,0	32	1,2	E	Céu limpo	Situação Homogénea	
24-02-2020	17:58-18:17	12,9	84	1,6	N	Céu pouco nublado	Situação Favorável	
24-02-2020	18:18-18:35	12,7	84	1,4	N	Céu pouco nublado	Situação Favorável	
24-02-2020	18:36-18:58	12,5	85	1,1	NE	Céu pouco nublado	Situação Favorável	
21-02-2020	21:36-21:54	11,4	78	0,3	NE	Céu limpo	Situação Favorável	0,0
21-02-2020	21:55-22:11	10,9	80	0,9	ESE	Céu limpo	Situação Favorável	
24-02-2020	20:39-20:59	12,1	80	1,3	E	Céu muito nublado	Situação Favorável	
21-02-2020	23:39-23:56	9,3	84	0,5	ENE	Céu limpo	Situação Favorável	0,0
21-02-2020 / 22-02-2020	23:56-00:12	9,1	85	0,7	NE	Céu limpo	Situação Favorável	
25-02-2020	00:21-00:38	11,4	81	0,1	NE	Céu muito nublado	Situação Favorável	

Quadro 8. Condições Metereológicas Durante a Amostragem Ruído Ambiente - Ponto 3

Dia	Hora	Temperatura (°C)	Humidade Relativa (%)	Velocidade Média do Vento (m/s)	Direcção Média do Vento	Nebulosidade	Situação	Cmet
21-02-2020	17:35-17:58	21,5	33	0,8	ENE	Céu limpo	Situação pouco favorável	0,0
21-02-2020	17:59-18:18	19,3	38	0,7	N	Céu limpo	Situação pouco favorável	
21-02-2020	18:19-18:46	17,9	40	1,1	NNO	Céu limpo	Situação Favorável	
24-02-2020	16:32-16:58	16,0	71	1,4	NO	Céu limpo	Situação Homogénea	
24-02-2020	16:59-17:19	13,7	81	2,0	NNO	Céu limpo	Situação Homogénea	
24-02-2020	17:19-17:45	13,2	83	1,4	N	Céu limpo	Situação Homogénea	
21-02-2020	20:52-21:13	12,2	73	0,1	ENE	Céu limpo	Situação Favorável	0,0
21-02-2020	21:13-21:30	11,8	76	0,0	N	Céu limpo	Situação Favorável	
24-02-2020	21:28-21:43	11,6	81	0,9	NNE	Céu muito nublado	Situação Favorável	
24-02-2020	21:44-22:00	11,3	81	0,6	NNE	Céu muito nublado	Situação Favorável	
22-02-2020	00:27-00:43	8,8	87	0,4	NNE	Céu limpo	Situação Favorável	0,0
22-02-2020	00:44-00:59	8,5	87	0,7	ENE	Céu limpo	Situação Favorável	
24-02-2020	23:38-23:57	10,9	83	0,4	NO	Céu muito nublado	Situação Favorável	
24-02-2020 / 25-02-2020	23:58-00:13	11,1	82	0,4	NO	Céu muito nublado	Situação Favorável	

Quadro 9. Condições Metereológicas Durante a Amostragem Ruído Ambiente - Ponto 4

Dia	Hora	Temperatura (°C)	Humidade Relativa (%)	Velocidade Média do Vento (m/s)	Direcção Média do Vento	Nebulosidade	Situação	Cmet
21-02-2020	18:52-19:22	15,6	46	0,9	NNO	Céu limpo	Situação Homogénea	0,0
21-02-2020	19:22-19:59	13,9	52	0,3	NE	Céu limpo	Situação Favorável	
24-02-2020	15:18-15:40	19,4	60	0,4	ENE	Céu limpo	Situação pouco favorável	
24-02-2020	15:41-16:01	20,5	63	0,2	ENE	Céu limpo	Situação pouco favorável	
24-02-2020	16:01-16:26	19,7	60	0,8	N	Céu limpo	Situação pouco favorável	
21-02-2020	20:01-20:25	13,5	58	0,5	NE	Céu limpo	Situação Favorável	0,0
21-02-2020	20:25-20:47	13,1	66	0,3	ENE	Céu limpo	Situação Favorável	
24-02-2020	22:06-22:23	11,0	82	0,0	NNO	Céu muito nublado	Situação Favorável	
22-02-2020	01:01-01:16	8,1	88	0,3	N	Céu limpo	Situação Favorável	0,0
22-02-2020	01:17-01:33	8,3	91	0,5	N	Céu limpo	Situação Favorável	
24-02-2020	23:00-23:15	10,6	84	0,1	NNO	Céu muito nublado	Situação Favorável	
24-02-2020	23:16-23:34	10,9	83	0,4	NNO	Céu muito nublado	Situação Favorável	

Quadro 10. Condições Metereológicas Durante a Amostragem Ruído Ambiente - Ponto 5

Dia	Hora	Temperatura (°C)	Humidade Relativa (%)	Velocidade Média do Vento (m/s)	Direcção Média do Vento	Nebulosidade	Situação	Cmet
18-02-2020	15:24-15:49	13,7	52	2,9	ONO	Céu limpo	Situação Homogénea	0,0
18-02-2020	15:50-16:10	13,7	54	2,9	ONO	Céu limpo	Situação Homogénea	
18-02-2020	16:11-16:30	13,4	55	3,0	ONO	Céu limpo	Situação Homogénea	
20-02-2020	15:18-15:41	15,6	65	2,1	ONO	Céu limpo	Situação Homogénea	
20-02-2020	15:42-16:02	15,6	65	2,0	ONO	Céu limpo	Situação Homogénea	
20-02-2020	16:03-16:23	15,3	65	1,7	ONO	Céu limpo	Situação Homogénea	
18-02-2020	22:26-22:42	8,6	87	0,1	SO	Céu limpo	Situação Favorável	0,0
18-02-2020	22:43-22:59	8,6	87	0,2	SO	Céu limpo	Situação Favorável	
20-02-2020	22:11-22:32	10,0	88	0,0	NO	Céu limpo	Situação Favorável	
20-02-2020	22:34-22:52	9,7	89	0,0	NO	Céu limpo	Situação Favorável	
18-02-2020	23:01-23:16	8,6	88	0,3	SO	Céu limpo	Situação Favorável	0,0
18-02-2020	23:17-23:32	8,5	89	0,5	SO	Céu limpo	Situação Favorável	
20-02-2020	23:17-23:33	9,1	91	0,2	ONO	Céu limpo	Situação Favorável	

**CTCV****CENTRO TECNOLÓGICO DA CERÂMICA E DO VIDRO**

Rua Coronel Veiga Simão 3025-307 Coimbra PORTUGAL
 (T) 351.239 499 200 (F) 351.239 499 204 (E) centro@ctcv.pt (W) www.ctcv.pt
 contr. PT 501 632 174



Relatório: 313.45_LMA/2020

Revisão: 0

Processo: 532.40451/2019

Data: 17 de Abril 2020

Cliente: Gallo Vidro S.A. - Grupo VIDRALA

Quadro 11. Condições Meteorológicas Durante a Amostragem Ruído Ambiente - Ponto 6

Dia	Hora	Temperatura (°C)	Humidade Relativa (%)	Velocidade Média do Vento (m/s)	Direcção Média do Vento	Nebulosidade	Situação	Cmet
18-02-2020	16:59-17:23	13,6	60	2,2	ONO	Céu limpo	Situação Homogénea	0,0
18-02-2020	17:50-18:10	12,3	64	1,7	ONO	Céu limpo	Situação Homogénea	
20-02-2020	16:31-16:48	15,7	66	1,7	NO	Céu limpo	Situação Homogénea	
20-02-2020	16:50-17:11	15,9	66	1,3	ONO	Céu limpo	Situação Homogénea	
20-02-2020	17:12-17:30	15,7	66	1,4	ONO	Céu limpo	Situação Homogénea	
18-02-2020	21:49-22:05	9,1	84	0,0	NO	Céu limpo	Situação Favorável	0,0
18-02-2020	22:06-22:22	9,2	84	0,2	NO	Céu limpo	Situação Favorável	
20-02-2020	21:49-22:05	10,4	90	0,2	SO	Céu limpo	Situação Favorável	
18-02-2020	23:40-23:56	8,4	91	0,2	SO	Céu limpo	Situação Favorável	0,0
18-02-2020 / 19-02-2020	23:56-00:12	8,0	92	0,1	SO	Céu limpo	Situação Favorável	
20-02-2020	23:38-23:54	8,7	92	0,3	N	Céu limpo	Situação Favorável	
20-02-2020 / 21-02-2020	23:54-00:09	8,6	93	0,3	NO	Céu limpo	Situação Favorável	

Quadro 12. Condições Meteorológicas Durante a Amostragem Ruído Ambiente - Ponto 7

Dia	Hora	Temperatura (°C)	Humidade Relativa (%)	Velocidade Média do Vento (m/s)	Direcção Média do Vento	Nebulosidade	Situação	Cmet
18-02-2020	18:46-19:02	11,1	70	2,8	O	Céu limpo	Situação Favorável	0,0
18-02-2020	19:03-19:19	10,8	71	1,8	O	Céu limpo	Situação Favorável	
20-02-2020	17:42-18:00	15,3	66	0,8	SO	Céu limpo	Situação pouco favorável	
20-02-2020	18:01-18:19	13,8	70	0,9	SO	Céu limpo	Situação pouco favorável	
20-02-2020	18:20-18:40	13,1	73	0,6	SO	Céu limpo	Situação Homogénea	
18-02-2020	21:08-21:25	9,5	82	0,2	OSO	Céu limpo	Situação Favorável	0,0
18-02-2020	21:27-21:43	9,1	83	0,0	OSO	Céu limpo	Situação Favorável	
20-02-2020	20:48-21:06	10,9	89	1,1	SO	Céu limpo	Situação Favorável	
20-02-2020	21:07-21:26	10,9	89	1,3	SO	Céu limpo	Situação Favorável	
19-02-2020	00:18-00:34	7,9	92	0,1	SO	Céu limpo	Situação Favorável	0,0
19-02-2020	00:35-00:50	7,5	92	0,0	SO	Céu limpo	Situação Favorável	
21-02-2020	00:15-00:30	8,1	93	0,2	NO	Céu limpo	Situação Favorável	
21-02-2020	00:31-00:46	7,9	94	0,1	NO	Céu limpo	Situação Favorável	

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se apenas às amostras ensaiadas. Não se assume qualquer responsabilidade relativa à exatidão da amostragem, a menos que seja efetuada sob a direta responsabilidade do CTCV. A reprodução deste trabalho é autorizada apenas na sua forma integral. Para qualquer reprodução parcial será indispensável autorização do CTCV por escrito.

Quadro 13. Condições Metereológicas Durante a Amostragem Ruído Ambiente - Ponto 8

Dia	Hora	Temperatura (°C)	Humidade Relativa (%)	Velocidade Média do Vento (m/s)	Direcção Média do Vento	Nebulosidade	Situação	Cmet
18-02-2020	19:19-19:37	10,7	73	0,7	ONO	Céu limpo	Situação Favorável	0,0
18-02-2020	19:38-19:57	10,5	75	1,5	ONO	Céu limpo	Situação Favorável	
20-02-2020	18:51-19:10	12,0	77	0,2	OSO	Céu limpo	Situação Favorável	
20-02-2020	19:11-19:41	11,4	81	0,3	OSO	Céu limpo	Situação Favorável	
18-02-2020	20:09-20:37	10,3	77	1,3	ONO	Céu limpo	Situação Favorável	0,0
18-02-2020	20:38-21:01	10,0	79	0,8	ONO	Céu limpo	Situação Favorável	
20-02-2020	20:04-20:24	10,9	86	0,4	OSO	Céu limpo	Situação Favorável	
19-02-2020	01:12-1:30	7,1	91	0,0	SO	Céu limpo	Situação Favorável	0,0
21-02-2020	00:51-01:07	7,6	94	0,2	ONO	Céu limpo	Situação Favorável	
21-02-2020	01:07-01:22	7,3	95	0,1	ONO	Céu limpo	Situação Favorável	

6. Resultados Obtidos

6.1 Ruído Ambiente: L_d , L_e , L_n

Apresentam-se nos quadros seguintes os resultados obtidos de Ruído Ambiente medidos nos receptores sensíveis nos períodos de referência diurno, entardecer e noturno, bem como a média logarítmica das diversas amostras (nível sonoro médio de longa duração) e a duração dos intervalos de tempo de medição.

Nos mesmos Quadros é também referido em cada amostra de ruído, se esta apresentou características de tonalidade e/ou de impulsividade, de acordo com o definido no Ponto 1 do Anexo I do Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de Janeiro. No caso da tonalidade apenas é indicado se tem ou não tonalidade. No caso da impulsividade é indicado o valor máximo de $L_{Aim}-L_{Aeq}$.

Quadro 14. Nível sonoro contínuo equivalente do ruído ambiente (L_{Aeq} Ambiente) e respectivas médias logarítmicas em cada ponto; Período de referência: diurno (das 7 às 20 horas)

Ponto	Data	Horário	Duração	L_{Aeq} dB(A)	Impulsividade $L_{Aim}-L_{Aeq}$ (dB(A))	Tonalidade (S/N)	Audibilidade	Nº Amostras	Média dB(A)
1	21-02-2020	15:17-15:35	15	58,9	1,8	N	Muito audível	6	59,1 ± 2,6
	21-02-2020	15:36-15:54	15	61,7	1,4	N	Muito audível		
	21-02-2020	15:55-16:12	15	58,0	1,3	N	Muito audível		
	24-02-2020	19:07-19:24	15	57,6	1,2	N	Muito audível		
	24-02-2020	19:24-19:40	15	58,8	1,9	N	Muito audível		
	24-02-2020	19:41-19:57	15	57,8	2,0	N	Muito audível		
2	21-02-2020	16:23-16:43	15	57,5	2,0	N	Muito Audível	6	59,1 ± 2,6
	21-02-2020	16:44-17:02	15	60,7	2,1	N	Muito Audível		
	21-02-2020	17:03-17:21	15	59,7	2,3	N	Muito Audível		
	24-02-2020	17:58-18:17	15	58,9	1,9	N	Muito Audível		
	24-02-2020	18:18-18:35	15	59,9	1,9	N	Muito Audível		
	24-02-2020	18:36-18:58	15	56,3	1,7	N	Muito Audível		
3	21-02-2020	17:35-17:58	15	49,5	1,6	N	Pouco audível	6	51,5 ± 2,6
	21-02-2020	17:59-18:18	15	49,9	2,5	N	Pouco audível		
	21-02-2020	18:19-18:46	15	53,8	2,2	N	Pouco audível		
	24-02-2020	16:32-16:58	15	51,8	1,0	N	Pouco audível		
	24-02-2020	16:59-17:19	15	50,0	1,3	N	Pouco audível		
	24-02-2020	17:19-17:45	15	52,2	3,3	N	Pouco audível		
4	21-02-2020	18:52-19:22	15	50,2	2,4	N	Pouco audível	5	50,2 ± 4,6
	21-02-2020	19:22-19:59	15	51,7	3,1	N	Pouco audível		
	24-02-2020	15:18-15:40	15	49,5	2,0	N	Pouco audível		
	24-02-2020	15:41-16:01	15	49,2	2,1	N	Pouco audível		
	24-02-2020	16:01-16:26	15	50,1	1,6	N	Pouco audível		
5	18-02-2020	15:24-15:49	15	56,2	2,3	N	Inaudível	6	57,7 ± 4,6
	18-02-2020	15:50-16:10	15	57,4	4,3	N	Inaudível		
	18-02-2020	16:11-16:30	15	57,9	2,2	N	Inaudível		
	20-02-2020	15:18-15:41	15	57,6	2,4	N	Inaudível		
	20-02-2020	15:42-16:02	15	56,1	2,0	N	Inaudível		
	20-02-2020	16:03-16:23	15	60,0	3,0	N	Inaudível		
	20-02-2020	16:23-16:43	15	62,4	1,6	N	Inaudível		
6	18-02-2020	16:59-17:23	15	62,4	1,6	N	Inaudível	5	62,1 ± 3,6
	18-02-2020	17:50-18:10	15	62,9	1,6	N	Inaudível		
	20-02-2020	16:31-16:48	15	62,0	2,3	N	Inaudível		
	20-02-2020	16:50-17:11	15	61,5	2,0	N	Inaudível		
	20-02-2020	17:12-17:30	15	61,7	1,8	N	Inaudível		
7	18-02-2020	18:46-19:02	15	72,9	1,9	N	Inaudível	5	71,5 ± 3,7
	18-02-2020	19:03-19:19	15	70,8	1,5	N	Inaudível		
	20-02-2020	17:42-18:00	15	71,9	1,9	N	Inaudível		
	20-02-2020	18:01-18:19	15	70,8	1,4	N	Inaudível		
	20-02-2020	18:20-18:40	15	70,4	1,6	N	Inaudível		
8	18-02-2020	19:19-19:37	15	55,8	1,6	N	Pouco audível	4	58,3 ± 3,6
	18-02-2020	19:38-19:57	15	54,7	1,0	S	Pouco audível		
	20-02-2020	18:51-19:10	15	59,5	1,4	N	Muito audível		
	20-02-2020	19:11-19:41	15	60,6	1,2	N	Muito audível		

Quadro 15. Nível sonoro contínuo equivalente do ruído ambiente (L_{Aeq} Ambiente) e respectivas médias logarítmicas em cada ponto; Período de referência: entardecer (das 20 às 23 horas)

Ponto	Data	Horário	Duração	L_{Aeq} dB(A)	Impulsividade $L_{Aim}-L_{Aeq}$ (dB(A))	Tonalidade (S/N)	Audibilidade	Nº Amostras	Média dB(A)
1	21-02-2020	22:17-22:32	15	55,5	1,1	N	Muito audível	4	57,9 ± 2,7
	21-02-2020	22:33-22:49	15	58,0	1,7	N	Muito audível		
	24-02-2020	20:00-20:16	15	58,7	1,5	N	Muito audível		
	24-02-2020	20:16-20:33	15	58,8	2,3	N	Muito audível		
2	21-02-2020	21:36-21:54	15	50,5	2,5	N	Muito Audível	3	53,5 ± 3,7
	21-02-2020	21:55-22:11	15	53,0	1,9	N	Muito Audível		
	24-02-2020	20:39-20:59	15	55,5	2,1	N	Muito Audível		
3	21-02-2020	20:52-21:13	15	50,4	2,3	N	Pouco audível	4	48,5 ± 3,3
	21-02-2020	21:13-21:30	15	49,8	1,6	N	Pouco audível		
	24-02-2020	21:28-21:43	15	46,0	0,8	N	Pouco audível		
	24-02-2020	21:44-22:00	15	45,8	0,7	N	Pouco audível		
4	21-02-2020	20:01-20:25	15	50,7	1,7	N	Pouco audível	3	49,8 ± 5,3
	21-02-2020	20:25-20:47	15	51,0	2,0	N	Pouco audível		
	24-02-2020	22:06-22:23	15	46,5	1,1	N	Pouco audível		
5	18-02-2020	22:26-22:42	15	51,8	1,8	N	Inaudível	4	53,4 ± 4,7
	18-02-2020	22:43-22:59	15	53,7	1,8	N	Inaudível		
	20-02-2020	22:11-22:32	15	55,1	2,1	N	Inaudível		
	20-02-2020	22:34-22:52	15	52,3	2,3	N	Inaudível		
6	18-02-2020	21:49-22:05	15	53,3	1,7	N	Pouco audível	3	56,6 ± 4,7
	18-02-2020	22:06-22:22	15	58,5	1,8	N	Pouco audível		
	20-02-2020	21:49-22:05	15	56,6	1,8	N	Pouco audível		
7	18-02-2020	21:08-21:25	15	70,5	3,4	N	Pouco audível	4	69,3 ± 3,7
	18-02-2020	21:27-21:43	15	68,4	2,1	N	Pouco audível		
	20-02-2020	20:48-21:06	15	68,5	2,6	N	Pouco audível		
	20-02-2020	21:07-21:26	15	69,6	2,8	N	Pouco audível		
8	18-02-2020	20:09-20:37	15	57,3	1,3	N	Muito audível	3	59,197 ± 2,8
	18-02-2020	20:38-21:01	15	60,1	1,6	N	Muito audível		
	20-02-2020	20:04-20:24	15	59,7	1,8	N	Muito audível		

Quadro 16. Nível sonoro contínuo equivalente do ruído ambiente (L_{Aeq} Ambiente) e respectivas médias logarítmicas em cada ponto; Período de referência: noturno (das 23 às 7 horas) - Ln

Ponto	Data	Horário	Duração	L_{Aeq} dB(A)	Impulsividade $L_{Aim} - L_{Aeq}$ (dB(A))	Tonalidade (S/N)	Audibilidade	Nº Amostras	Média dB(A)
1	21-02-2020	23:00-23:17	15	55,9	2,7	N	Muito audível	4	55,2 ± 2,3
	21-02-2020	23:17-23:33	15	54,2	1,4	N	Muito audível		
	25-02-2020	01:20-01:19	15	55,3	1,3	N	Muito audível		
	25-02-2020	01:20-01:36	15	55,1	1,4	N	Muito audível		
2	21-02-2020	23:39-23:56	15	50,0	1,2	N	Muito Audível	3	51,4 ± 2,7
	21-02-2020 / 22-02-2020	23:56-00:12	15	52,7	1,9	N	Muito Audível		
	25-02-2020	00:21-00:38	15	51,2	1,4	N	Muito Audível		
3	22-02-2020	00:27-00:43	15	44,8	0,7	S	Pouco audível	4	45,2 ± 2,3
	22-02-2020	00:44-00:59	15	45,4	0,6	S	Pouco audível		
	24-02-2020	23:38-23:57	15	45,2	0,7	N	Pouco audível		
	24-02-2020 / 25-02-2020	23:58-00:13	15	45,3	0,9	N	Pouco audível		
4	22-02-2020	01:01-01:16	15	44,2	1,6	S	Pouco audível	4	45,6 ± 5,0
	22-02-2020	01:17-01:33	15	42,6	0,7	N	Pouco audível		
	24-02-2020	23:00-23:15	15	46,8	1,1	N	Pouco audível		
	24-02-2020	23:16-23:34	15	47,1	1,4	S	Pouco audível		
5	18-02-2020	23:01-23:16	15	51,2	1,7	N	Inaudível	3	50,1 ± 4,7
	18-02-2020	23:17-23:32	15	50,2	2,2	N	Inaudível		
	20-02-2020	23:17-23:33	15	48,5	2,9	N	Inaudível		
6	18-02-2020	23:40-23:56	15	54,0	1,2	N	Pouco audível	4	53,3 ± 4,3
	18-02-2020 / 19-02-2020	23:56-00:12	15	50,9	1,5	N	Pouco audível		
	20-02-2020	23:38-23:54	15	51,0	1,1	N	Muito Audível		
	20-02-2020 / 21-02-2020	23:54-00:09	15	55,5	1,7	N	Muito Audível		
7	19-02-2020	00:18-00:34	15	61,6	2,5	N	Pouco audível	4	61,7 ± 3,7
	19-02-2020	00:35-00:50	15	60,7	3,1	N	Pouco audível		
	21-02-2020	00:15-00:30	15	62,9	2,5	N	Pouco audível		
	21-02-2020	00:31-00:46	15	61,2	2,5	N	Pouco audível		
8	19-02-2020	01:12-1:30	15	49,5	1,2	S	Muito audível	3	48,5 ± 2,5
	21-02-2020	00:51-01:07	15	48,0	1,2	N	Muito audível		
	21-02-2020	01:07-01:22	15	47,9	1,2	N	Muito audível		

6.2 Critério Exposição Máxima - Indicador de Ruído Diurno-Entardecer-Nocturno (L_{den})

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

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

em que:

L_d = L_{Aeq} Ambiente diurno - Cmet

L_e = L_{Aeq} Ambiente entardecer - Cmet

L_n = L_{Aeq} Ambiente nocturno - Cmet

De acordo com o ponto 2 do artigo 6º do Decreto-Lei nº 9/2007 “compete aos municípios estabelecer nos planos municipais de ordenamento do território a classificação, a delimitação e a disciplina das zonas sensíveis e das zonas mistas”.

Conforme estipulado no ponto 1 do artigo 11º do Decreto-Lei nº 9/2007 “as zonas mistas não devem ficar expostas a som total exterior superior a 65 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_n ”; “as zonas sensíveis não devem ficar expostas a ruído ambiente exterior superior a 55 dB(A), expresso pelo indicador L_{den} , e superior a 45 dB(A), expresso pelo indicador L_n ”.

No entanto, no ponto 3 do artigo 11º do Decreto-Lei nº 9/2007 é referido: “Até à classificação das zonas sensíveis e mistas (...), para efeitos de verificação do valor limite de exposição, aplicam-se aos receptores sensíveis os valores limite de L_{den} igual ou inferior a 63 dB(A) e L_n igual ou inferior a 53 dB(A).”

No Quadro seguinte são apresentados os valores limite de exposição aplicáveis à situação da instalação em análise bem como os resultados de L_d , L_e , L_n e L_{den} e a avaliação da sua conformidade.

Quadro 17. Indicadores de Ruído Ambiente e Valores Máximos de Exposição

Ponto	L_d dB(A)	L_e dB(A)	L_n dB(A)	Valor Limite para L_n dB(A)	Conforme (S/N)	L_{den} dB(A)	Valor Limite para L_{den} dB(A)	Conforme (S/N)
1	59	58	55	53	Não Conforme	62	63	Conforme
2	59	53	51	53	Conforme	60	63	Conforme
3	51	48	45	53	Conforme	53	63	Conforme
4	50	50	46	53	Conforme	53	63	Conforme
5	58	53	50	53	Conforme	59	63	Conforme
6	62	57	53	53	Conforme	63	63	Conforme
7	71	69	62	53	Não Conforme	72	63	Não Conforme
8	58	59	49	53	Conforme	60	63	Conforme

7. Discussão dos Resultados

De acordo com o ponto 1 do artigo 13º do Decreto-Lei nº 9/2007, de 17 de Janeiro, para cada ponto de avaliação, a conformidade legal é verificada quando em simultâneo e, caso aplicável, para os três períodos de referência, ambos os critérios estabelecidos ("critério de incomodidade" e "critério de exposição máxima") sejam cumpridos."

Desta forma, no Quadro 18, apresenta-se um resumo do resultado em termos de conformidade legal em cada receptor sensível analisado e em cada período do dia.

Quadro 18. Resumo das conclusões obtidas ao nível da conformidade legal

Ponto	Período	Ln	Lden	Conformidade Legal
1	Diurno		Conforme	Não Conforme
	Entardecer			
	Nocturno	Não Conforme		
2	Diurno		Conforme	Conforme
	Entardecer			
	Nocturno	Conforme		
3	Diurno		Conforme	Conforme
	Entardecer			
	Nocturno	Conforme		
4	Diurno		Conforme	Conforme
	Entardecer			
	Nocturno	Conforme		
5	Diurno		Conforme	Conforme
	Entardecer			
	Nocturno	Conforme		
6	Diurno		Conforme	Conforme
	Entardecer			
	Nocturno	Conforme		
7	Diurno		Não Conforme	Não Conforme
	Entardecer			
	Nocturno	Não Conforme		
8	Diurno		Conforme	Conforme
	Entardecer			
	Nocturno	Conforme		

Coimbra, 17 de Abril de 2020

Responsável da Área Técnica de Ruído Ambiente



Nuno Guerra
(Técnico Qualificado - MAS-LMA)

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se apenas às amostras ensaiadas. Não se assume qualquer responsabilidade relativa à exatidão da amostragem, a menos que seja efetuada sob a direta responsabilidade do CTCV. A reprodução deste trabalho é autorizada apenas na sua forma integral. Para qualquer reprodução parcial será indispensável autorização do CTCV por escrito.

ANEXO I

Localização pontos de medição



Figura 1: Localização pontos ruído ambiente



Figura 2: Ponto 1



Figura 3: Ponto 2



Figura 4: Ponto 3



Figura 5: Ponto 4



Figura 6: Ponto 5



Figura 7: Ponto 6



Figura 8: Ponto 7



Figura 9: Ponto 8

ANEXO II

Certificados de Calibração dos equipamentos utilizados

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se apenas às amostras ensaiadas. Não se assume qualquer responsabilidade relativa à exatidão da amostragem, a menos que seja efetuada sob a direta responsabilidade do CTCV. A reprodução deste trabalho é autorizada apenas na sua forma integral. Para qualquer reprodução parcial será indispensável autorização do CTCV por escrito.



Assinatura válida

Digitally signed by
LABMETRO Online
Date: 2020.02.10
15:23:24 +00:00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente



CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO

NÚMERO VACV47/20

PÁGINA 1 de 2

ENTIDADE:

NOME CTCV - Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro
ENDEREÇO Rua Coronel Veiga Simão - Apartado 8052 - 3020-901 Coimbra

INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:

DESIGNAÇÃO:	Sonómetro Integrador			
CONSTITUIÇÃO:	SONÓMETRO	MICROFONE	PRÉ AMPLIFICADOR	CALIBRADOR
MARCA	Brüel & Kjær	Brüel & Kjær	Brüel & Kjær	Brüel & Kjær
MODELO	2250 Light	4950	ZC 0032	4231
Nº DE SÉRIE	3025448	3177816	28233	2343526
APROVAÇÃO DE MODELO	245.71.18.3.11	de 18-04-2018		

CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:

CLASSE DE EXATIDÃO 1
INTERVALO DE INDICAÇÃO 20 dB a 140 dB

OPERAÇÃO EFECTUADA:

TIPO Verificação Periódica
DATA 29-01-2020
MÉTODO Proc. Interno PO.M-DM/ACUS 02 (Ed. C - Rev. 00)
DOCUMENTO DE REFERÊNCIA IEC 61672-3: 2006-10
Portaria 977/09 de 1 de Setembro de 2009
RASTREABILIDADE METROLÓGICA Tensão contínua e alternada - Lab. Metrol. Eléct. ISQ (Portugal)
Frequência - IPQ (Portugal)
Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca)
RESULTADO Aprovado, em conformidade com o regulamento em vigor.
Etiqueta nº. 64510

Nota: A operação associada a este Certificado de Verificação é válida até 31 de dezembro de 2021, de acordo com artigo 4º do Decreto-Lei nº 291/90 de 20 de setembro.

Oeiras, 04-02-2020

O presente Certificado de Verificação só pode ser reproduzido no seu todo e apenas se refere ao(s) item(s) ensaiado(s).

Verificado por

Filipe Silva

Responsável pela Validação

Ana Colaço (Responsável Técnico)



M



CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO - cont.

NÚMERO VACV47/20

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

CTCV

CENTRO TECNOLÓGICO DA CÉRÂMICA E DO VIDRO

Apto ☒
Não apto ☐
Apto com restrições ☐

C.A. definido com base em: *FEL 6172-3:2006-10*

Data: *10 de Fevereiro de 2022*

Rubrica: *Manoel Maria Silva*

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



Instalações de
Oeiras

Assinatura válida

Digitally signed by
LABMETRO Online
Date: 2020.01.30
12:31:05 +00'00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física



Certificado de calibração

Data de Emissão 2020-01-29 Serviço nº. CACV78/20 Página 1 de 2

Equipamento

SONÓMETRO IEC 61672-3:2006-10

Marca: Brüel & Kjær
Modelo: 2250 Light

Classe: 1
Nº série: 3025448
Nº ident.: 191323300

MICROFONE

Marca: Brüel & Kjær
Modelo: 4950

Nº série: 3177816

PRÉ-AMPLIFICADOR

Marca: Brüel & Kjær
Modelo: ZC 0032

Nº série: 28233

Cliente

CTCV - Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro

Rua Coronel Veiga Simão

Apartado 8052

3020-901 Coimbra

Data de Calibração

2020-01-29

Condições Ambientais

Temperatura: 23,6 °C Humidade rel.: 55,0 % Pressão atmosf.: 100,7 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

Responsável pela Validação

Ana Colaço (Responsável Técnico)



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física



Certificado de calibração

Serviço nº. CACV78/20

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	17,0 dB SPL	$\pm 0,8$ dB

Condições de referência
Ponderação em frequência

CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 9)
CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 11)

Características Eléctricas

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

Malha de ponderação	Valor do equipamento	Incerteza expandida
A	13,4 dB	$\pm 1,0$ dB
C	13,9 dB	$\pm 1,0$ dB
LINEAR	19,3 dB	$\pm 1,0$ dB

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

CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 12)
CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 13)
CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 14 e 15)
CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 16)
CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 17)
CONFORME (IEC61672 -3: Ponto 18)

CTCV

CENTRO TECNOLÓGICO DA CERÂMICA E DO VIDRO

Apto ☒
Não apto ☐
Apto com restrições ☐

C.A. definido com base em: IEC 61672-3:2006-10

Data: 10 de Fevereiro de 2020

Rubrica:

Margarida Faria

Calibrado por

Filipe Silva

Filipe Silva

Responsável pela Validação

Ana Colaço

Ana Colaço (Responsável Técnico)



Instalações
de

Assinatura válida

Digitally signed by
LABMETRO Online
Date: 2020.01.30
12:31:05 +00'00
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física



Certificado de calibração

Data de Emissão 2020-01-29

Serviço nº. CACV79/20

Página 1 de 2

Equipamento

Sonómetro Integrador - Filtros de oitava e terço de oitava

Marca: Brüel & Kjær

Nº série: 3025448

Modelo: 2250 Light

Nº ident.: 191323300

Classe IEC 61260: 1995-07: 0

Pré-amplificador

Marca: Brüel & Kjær

Nº série: 28233

Modelo: ZC 0032

Cliente

CTCV - Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro

Rua Coronel Veiga Simão

Apartado 8052

3020-901 Coimbra

Data de

2020-01-29

Calibração

Condições

Temperatura: 23,6 °C Humidade relativa: 55,0 %hr

Ambientais

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

Ana Colaço (Responsável Técnico)



M



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física

Certificado de calibração

Serviço nº. CACV79/20

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)

CTCV

CENTRO TECNOLÓGICO DA CERÂMICA E DO VIDRO

Apto

Não apto

Apto com restrições



C.A. definido com base em: IEC 61260:1995-07

Data: 10 de Fevereiro de 2020

Rubrica: Mundo Guerra f. Silva

Calibrado por

Filipe Silva

Filipe Silva

Responsável pela Validação

Ana Colaço

Ana Colaço (Responsável Técnico)



CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO

Data de emissão: 04 / 02 / 2020

Página 1 de 2

EQUIPAMENTO

Tipo: Sonómetro Integrador

Marca: Brüel & Kjær

Modelo: 2250 Light

Nº Série: 3025448

Despacho de aprovação de modelo nº: 245.71.18.3.11

Classe de exactidão atribuída: 1

ENTIDADE UTILIZADORA

CTCV - Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro

Rua Coronel Veiga Simão

Apartado 8052

3020-901 Coimbra

FABRICANTE / IMPORTADOR

Brüel & Kjær Ibérica - Sucursal em Portugal, Lda.

OPERAÇÃO EFECTUADA

Data	ANO: 2019	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
13 / 02 / 2019	☒ 1ª Verificação	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 19.377332	CONFORME
	☐ Verificação Periódica			
	☐ Verificação Extraordinária			
13 / 02 / 2019	☒ Banco de filtros	IEC 61260: 1995-07 - Classe 0	Certificado nº CACV171/19	CONFORME
	☐ Tempo de reverberação			
Data	ANO: 2020	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
29 / 01 / 2020	☒ Verificação Periódica	IEC 61672-3: 2006-10	Boletim nº 245.70 / 20.64510	CONFORME
	☐ Verificação Extraordinária			
29 / 01 / 2020	☒ Banco de filtros	IEC 61260: 1995-07 - Classe 0	Certificado nº CACV79/20	CONFORME
	☐ Tempo de reverberação			
Data	ANO:	Documentos de referência	Documentos de registo	Resultado
	☐ 1ª Verificação			
	☐ Verificação Periódica			
	☐ Verificação Extraordinária			
	☐ Banco de filtros			
	☐ Tempo de reverberação			

OBSERVAÇÕES

Responsável pela Validação

Ana Colaço (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:	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			

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.



Instalações
de Oeiras

Assinatura válida

Digitally signed by
LABMETRO Online
Date: 2020.01.30
12:31:05 +0000
Reason: Documento
aprovado
electronicamente

Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física



Certificado de calibração

Data de Emissão 2020-01-29 Serviço nº. CACV86/20 Página 1 de 2

Equipamento

Calibrador Acústico

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

Nº ident.: 191303901
Nº série: 2343526
Classe: 1

Cliente

CTCV - Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro
Rua Coronel Veiga Simão
Apartado 8052
3020-901 Coimbra

Data de Calibração

2020-01-29

Condições Ambientais

Temperatura: 23,6 °C Humidade relativa: 55,0 % Pressão atmosférica: 100,7 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

Ana Colaço (Responsável Técnico)



Laboratório de Calibração em
Metrologia Electro-Física



Certificado de calibração

Serviço nº. CACV86/20

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	114,06 dB	0,06 dB	± 0,40 dB	± 0,12 dB
94 dB	94,03 dB	0,03 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	0,4 %	< 3 %	± 0,5 %
94 dB	1,1 %	< 3 %	± 0,5 %

CTCV

CENTRO TECNOLÓGICO DA CERÂMICA E DO VIDRO

Apto ☒
Não apto ☐
Apto com restrições ☐

C.A. definido com base em: IEC 60942:2003-01
Data: 10 de Fevereiro de 2020
Rubrica: *Manoel Ferreira Silva*

Calibrado por

Filipe Silva

Responsável pela Validação

Ana Colaço (Responsável Técnico)

Cliente

CTCV-Centro Tec. da Cerâmica e do Vidro
Rua Coronel Veiga Simão

3025-307 Coimbra PORTUGAL

Equipamento

Designação : Termohigrómetro

Fabricante / Marca : Kestrel

Tipo / Modelo : 5500

Características : Resolução: 0,1 °C e 0,1 %hr

Número de Série : 2302513

Referência do Cliente : 31132400³

Acessórios : -

Observações : -

Condições de Referência

Temperatura : 23 ± 2 °C

Humidade : < 70 %Hr

Pressão : -

Local : LIQ

Documentos de Referência

Procedimento de calibração LMT 03 (Rev. b de 2008-12-17)

Procedimento de calibração LMT 08 (Rev. e de 2016-09-02)

**Rastreabilidade**

Este certificado garante a rastreabilidade das medições aos laboratório nacionais ou internacionais e às unidades do SI.

Informação Complementar

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 cobertura de aproximadamente 95 %. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02.

Os resultados referem-se apenas aos valores obtidos no momento e nas condições em que foram efetuadas as medições.

Execução


Isabel Lourenço
(Técnico de Laboratório)
Data : 2019-03-19

Aprovação


Manuel Monteiro
(Director Técnico)
Rua do Portinho, nº 1431
3750-320 Águeda - Portugal

Resultados da calibração

Temperatura

Leitura no Equipamento (°C)	Leitura no Padrão (°C)	Erro (°C)	Incerteza Expandida (°C)
0,1	0,15	-0,05	± 0,58
9,9	9,89	0,01	± 0,40
20,2	20,15	0,05	± 0,40
30,0	30,11	-0,11	± 0,40

Humidade

Temperatura (°C)	Leitura no Equipamento (%hr)	Leitura no Padrão (%hr)	Erro (%hr)	Incerteza Expandida (%hr)
30	32,9	30,6	2,3	± 1,6
20	59,5	60,1	-0,6	± 1,6
20	90,1	91,3	-1,2	± 1,6

CTCV

CENTRO TECNOLÓGICO DA CERÂMICA E DO VIDRO

Apto

Não apto

Apto com restrições

C.A. definido com base em:

DT 12

Data: 28 de Março de 2019

Rubrica:



CHAÎNE D'ETALONNAGE
CALIBRATION CHAIN
ANEMOMETRIE

AEROMETROLOGIE

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

Ref : CDE54209

CERTIFICAT D'ETALONNAGE CALIBRATION CERTIFICATE

N° A19 110535

DELIVRE A : Centro Tecnológico da Cerâmica e do Vidro
ISSUED FOR : Rua Coronel Veiga Simão
3020-901 COIMBRA

INSTRUMENT ETALONNE CALIBRATED INSTRUMENT

Désignation : Anémomètre à hélice
Designation:
Constructeur : KESTREL
Manufacturer:
Type : 5500
Type:

N° de série : 2302513
Serial
N° d'identification : 311323400
Identification number:

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

Date d'émission : 25/02/2019
Date of issue :

LE RESPONSABLE DU LABORATOIRE
THE HEAD OF LABORATORY
Guillaume RENAUD

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 atmospherical pressure, temperature and humidity sensors are referenced in N-AN-PT-01

Les vitesses de référence sont déterminées au moyen d'un laser à effet Doppler
The speed reference is determined by a laser Doppler
n° AN-AN-013 (A1822941F du 24/09/2018)

3 - OBSERVATIONS / OBSERVATIONS

Seuil de démarrage de l'hélice par valeurs croissantes : $V_{ref} = 0,718 \text{ m/s}$ - $V_i = 0,7 \text{ m/s}$

Starting threshold of the propeller by increasing values : $V_{ref} = 0,718 \text{ m/s}$ - $V_i = 0,7 \text{ m/s}$

Point par décroissance de l'hélice à $0,5 \text{ m/s}$: $V_{ref} = 0,500 \text{ m/s}$ - $V_i = 0,5 \text{ m/s}$

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 / *atmospheric pressure* po : 1016,3 hPa
 - humidité relative / *relative humidity* Uw : 22 %
 - température de la veine d'air / *air wind tunnel temperature* θ : 20,4 °C
 - masse volumique de l'air / *air density* ρ : 1,204 kg.m⁻³

- étendue de la mesure / *range of a nominal indication interval* : de 0,79 à 4,99 m/s
 - résolution de l'appareil / *device resolution* : 0,1 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
0,789	0,80	0,011	0,002	0,000	0,014	0,064
1,036	1,00	-0,036	0,003	0,000	-0,034	0,066
2,061	2,00	-0,061	0,004	0,000	-0,030	0,071
3,019	2,90	-0,119	0,003	0,000	-0,039	0,077
4,994	4,90	-0,094	0,011	0,000	-0,019	0,093

Date de l'étalonnage / *Calibration date* : 25/02/2019
 Nom de l'opérateur / *Operator name* : Jessica REGNIER

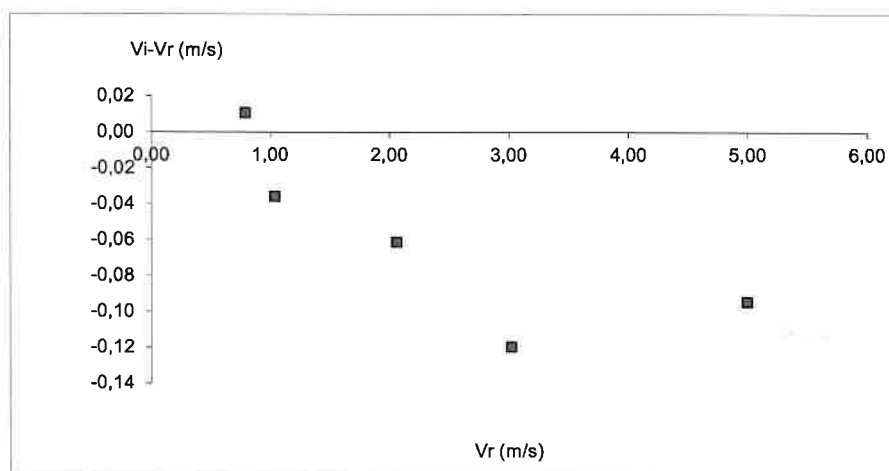
Vr : vitesse de référence en m/s / *velocity reference in m/s*

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)*.



CTCV

CENTRO TECNOLÓGICO DA CERÂMICA E DO VIDRO

Apto ☒
 Não apto ☐
 Apto com restrições ☐

C.A. definido com base em: DT12

Data: 03 de Março de 2019

Rubrica: *[Signature]*

ANEXO III

Contagens de Tráfego

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se apenas às amostras ensaiadas. Não se assume qualquer responsabilidade relativa à exatidão da amostragem, a menos que seja efetuada sob a direta responsabilidade do CTCV. A reprodução deste trabalho é autorizada apenas na sua forma integral. Para qualquer reprodução parcial será indispensável autorização do CTCV por escrito.

Quadro 19. Contagem de tráfego - pontos 1,2,3 e 4.

Pontos	Período de medição	nº de medições	Horário	Duração (min)	Veículos ligeiros	Veículos pesados
1	Diurno	1	15:17 - 15:35	15	25	2
		2	15:36 - 15:54	15	16	6
		3	15:55 - 16:12	15	23	1
		4	19:07 - 19:24	15	27	1
		5	19:24 - 19:40	15	29	1
		6	19:41 - 19:57	15	19	0
	Entardecer	1	22:17 - 22:32	15	11	0
		2	22:33 - 22:49	15	10	0
		3	20:00 - 20:16	15	20	1
		4	20:16 - 20:33	15	29	0
	Nocturno	1	23:00 - 23:17	15	5	0
		2	23:17 - 23:33	15	13	0
3		01:02 - 01:19	15	2	0	
4		01:20 - 01:36	15	2	0	
2	Diurno	1	16:23 - 16:43	15	10	0
		2	16:44 - 17:02	15	27	0
		3	17:03 - 17:21	15	27	0
		4	17:58 - 18:17	15	16	0
		5	18:18 - 18:35	15	21	0
		6	18:36 - 18:58	15	13	0
	Entardecer	1	21:36 - 21:54	15	4	0
		2	21:55 - 22:11	15	5	0
		3	20:39 - 20:59	15	9	0
	Nocturno	1	23:39 - 23:56	15	2	0
		2	23:56 - 00:12	15	2	0
		3	00:21 - 00:38	15	4	0
3	Diurno	1	17:35 - 17:58	15	2	0
		2	17:59 - 18:18	15	7	0
		3	18:19 - 18:40	15	12	0
		4	16:32 - 16:58	15	3	0
		5	16:59 - 17:19	15	4	0
		6	17:19 - 17:45	15	11	0
	Entardecer	1	20:52 - 21:13	15	5	0
		2	21:13 - 21:30	15	2	0
		3	21:28 - 21:43	15	0	0
		4	21:44 - 22:00	15	1	0
	Nocturno	1	00:27 - 00:43	15	0	0
		2	00:44 - 00:59	15	0	0
3		23:38 - 23:57	15	1	0	
4		23:58 - 00:13	15	2	0	
4	Diurno	1	18:52 - 19:22	15	27	0
		2	19:22 - 19:59	15	35	0
		3	15:18 - 15:40	15	28	0
		4	15:41 - 16:01	15	11	0
		5	16:01 - 16:26	15	34	0
	Entardecer	1	20:01 - 20:25	15	20	0
		2	20:25 - 20:47	15	18	0
		3	22:06 - 22:23	15	4	0
	Nocturno	1	01:01 - 01:16	15	1	0
		2	01:17 - 01:33	15	0	0
		3	23:00 - 23:15	15	6	0
		4	23:16 - 23:34	15	4	0

Os resultados apresentados neste trabalho referem-se apenas às amostras ensaiadas. Não se assume qualquer responsabilidade relativa à exatidão da amostragem, a menos que seja efetuada sob a direta responsabilidade do CTCV. A reprodução deste trabalho é autorizada apenas na sua forma integral. Para qualquer reprodução parcial será indispensável autorização do CTCV por escrito.

Quadro 20. Contagem de tráfego - pontos 5, 6, 7 e 8.

Pontos	Período de medição	nº de medições	Horário	Duração (min)	Veículos ligeiros	Veículos pesados
5	Diurno	1	15:24 - 15:49	15	27	0
		2	15:50 - 16:10	15	21	0
		3	16:11 - 16:30	15	33	0
		4	15:18 - 15:18	15	33	0
		5	15:42 - 16:02	15	32	0
		6	16:03 - 16:23	15	38	0
	Entardecer	1	22:26 - 22:42	15	5	0
		2	22:43 - 22:59	15	7	0
		3	22:11 - 22:32	15	11	0
		4	22:34 - 22:52	15	8	0
	Nocturno	1	23:01 - 23:16	15	5	0
		2	23:17 - 23:32	15	4	0
		3	23:17 - 23:33	15	7	0
6	Diurno	1	16:59 - 17:23	15	34	0
		2	17:50 - 18:10	15	38	1
		3	16:31 - 16:48	15	42	1
		4	16:50 - 17:11	15	51	1
		5	17:12 - 17:30	15	42	0
	Entardecer	1	21:49 - 22:05	15	8	0
		2	22:06 - 22:22	15	7	0
		3	21:49 - 22:05	15	7	0
	Nocturno	1	23:40 - 23:56	15	3	1
		2	23:56 - 00:12	15	4	0
		3	23:38 - 23:54	15	4	0
		4	23:54 - 00:09	15	4	0
7	Diurno	1	18:46 - 19:02	15	158	5
		2	19:03 - 19:19	15	118	0
		3	17:42 - 18:00	15	199	4
		4	18:01 - 18:19	15	191	0
		5	18:20 - 18:40	15	167	1
	Entardecer	1	21:08 - 21:25	15	68	2
		2	21:27 - 21:25	15	39	1
		3	20:48 - 21:06	15	71	2
		4	21:07 - 21:26	15	82	1
	Nocturno	1	00:18 - 00:34	15	17	1
		2	00:35 - 00:50	15	10	0
		3	00:15 - 00:30	15	17	0
		4	00:31 - 00:46	15	11	0
8	Diurno	1	19:29 - 19:37	15	17	0
		2	19:38 - 19:57	15	18	0
		3	18:51 - 19:10	15	16	1
		4	19:11 - 19:41	15	10	2
	Entardecer	1	20:09 - 20:37	15	14	1
		2	20:38 - 21:01	15	8	0
		3	20:04 - 20:24	15	10	1
	Noturno	1	01:12 - 01:30	15	1	1
		2	00:51 - 01:07	15	4	0
		3	01:07 - 01:22	15	1	0