

## 9. Períodos de amostragem

| Ensaio                           | Início<br>[hora:minuto] | Fim<br>[hora:minuto] |
|----------------------------------|-------------------------|----------------------|
| O <sub>2</sub>   CO <sub>2</sub> | 11:10                   | 11:40                |
| Cu                               | 10:05                   | 11:37                |
| H <sub>2</sub> O                 | 10:17                   | 11:00                |
| Caraterísticas de escoamento     | 10:05                   | 11:37                |

## 10. Desvios às normas, justificações e consequências

Foram efetuados os testes previstos no ponto 6.2.1 alínea c) da EN 15259:2007, que visam assegurar que a localização do plano de amostragem é adequada à caraterização do efluente gasoso.

Destes, conclui-se serem cumpridos todos os requisitos estipulados na norma.

## 11. Resultados

Os valores determinados, constantes deste relatório, são representativos da concentração dos poluentes em causa, para o período de tempo em que se realizou a amostragem.

Foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura definidas no artigo 3º, alínea k do Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho e que são:

Pressão normal: 101,3 kPa;

Temperatura normal: 273,15 K.

Foram igualmente corrigidos para o teor de vapor de água determinado no efluente gasoso e, quando aplicável, ao respetivo oxigénio de referência.

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement".

### 11.1. Parâmetros operacionais

| Ensaio                                                | Valor              | Incerteza           |
|-------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|
| Pressão Absoluta no Interior da Conduta<br>[hPa]      | 997                | ±6                  |
| [Pa]                                                  | 99700              | ±58×10 <sup>1</sup> |
| Temperatura Média dos Gases<br>[°C]                   | 21                 | ±6                  |
| [K]                                                   | 294                | ±6                  |
| Massa molecular dos Gases em Base Húmida<br>[g/mol]   | 28,6               | ±0,1                |
| Velocidade do Escoamento<br>[m/s]                     | 11,2               | ±0,4                |
| Caudal Volúmico Efetivo<br>[m <sup>3</sup> /h]        | 20223              | ±70×10 <sup>1</sup> |
| Caudal Volúmico Seco<br>[Nm <sup>3</sup> /h, ar seco] | 18014              | ±72×10 <sup>1</sup> |
| H <sub>2</sub> O<br>[%]                               | 2,5                | -                   |
| O <sub>2</sub><br>[%]                                 | 21,0               | ±0,3                |
| CO <sub>2</sub><br>[%]                                | <0,5 <sup>a)</sup> | -                   |
| Isocinetismo<br>[%]                                   | 114                | -                   |

Os ensaios assinalados com [\*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 4 de 5// MS.0219a/56

## 11.2. Poluentes solicitados

| Ensaio                                                                | Concentração<br>[mg/Nm³.seco] | VLE [1]     | Caudal Mássico<br>[kg/h] | Limiar mássico<br>[kg/h] [2] |              |        |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------|--------------------------|------------------------------|--------------|--------|
|                                                                       |                               |             |                          | Mínimo                       | Médio        | Máximo |
| Cobre                                                                 | 0,0023 ±0,0002                | <b>0,02</b> | -                        | -                            | -            | -      |
| <b>Metais III</b> <sup>b)</sup><br>[Pt+V+Pb+Cr+Cu+<br>Sb+Sn+Mn+Pd+Zn] | -                             | -           | 0,000041 ±0,000004       | <b>0,005</b>                 | <b>0,025</b> | -      |

## 11.3. Validação de brancos de campo

| Ensaio | Valor<br>[mg/Nm³.seco] | Critério |
|--------|------------------------|----------|
| Cu     | <0,00025 <sup>a)</sup> | ≤10% VLE |

(Concentração dos brancos de campo corrigida para as mesmas condições da amostra)

## 11.4. Notas

<sup>[1]</sup> VLE = Valor Limite de Emissão | TUA00000129092017A de 29-09-2017.

<sup>[2]</sup> LM = Limiar Mássico | Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho.

<sup>a)</sup> Limite de quantificação.

<sup>b)</sup> Para o grupo de Metais III, apenas se realizou a monitorização do metal Cu.

Metais – intervalo de valores:

- Limite inferior corresponde à soma de todas as frações quantificáveis.
- Limite superior corresponde à soma das frações quantificáveis e do limite de quantificação das frações não quantificáveis.

## 12. Análise de conformidade legal

### 12.1. Análise do cumprimento / incumprimento dos VLE

Os VLE aplicáveis à fonte de emissão constam na legislação indicada no ponto 11.4 deste relatório de ensaio. Constata-se que o VLE é cumprido.

### 12.2. Análise dos caudais mássicos

As condições que determinam o regime de monitorização, aplicável à fonte de emissão, constam dos artigos 14.º e 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018.

Essa avaliação é feita pela comparação dos caudais mássicos obtidos, para os poluentes atmosféricos avaliados, com os limiares mássicos mínimos, médios e máximos, constantes na Parte 1, do Anexo II, do Decreto-Lei n.º 39/2018, para esses mesmos poluentes.

Constata-se que o caudal mássico de emissão obtido é inferior ao respetivo limiar mássico mínimo.

Caso o Título Único Ambiental (TUA) imponha uma frequência de monitorização diferente, sobrepor-se-ão as imposições do TUA.

## 13. Anexos

Seguem em anexo os certificados de calibração dos equipamentos usados e o certificado de acreditação da Sondar.i.

A Sondar.i poderá disponibilizar informação detalhada sobre o Sistema da Qualidade, equipamentos ou outra, mediante solicitação.

Os ensaios assinalados com [\*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 5 de 5// MS.0219a/56

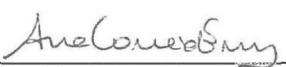


Relatório de Ensaio nº 11756  
Código DRCb-xs06



Doureca - Produtos Plásticos, Lda  
FF6 - Torre extração 5 - Scrubber

|       |                                                       |   |
|-------|-------------------------------------------------------|---|
| 1.    | Objetivo dos ensaios.....                             | 2 |
| 2.    | Informação contratual.....                            | 2 |
| 3.    | Cronograma dos trabalhos.....                         | 2 |
| 4.    | Ensaio   Norma de referência   Metodologia.....       | 2 |
| 5.    | Equipa técnica.....                                   | 2 |
| 6.    | Subcontratações.....                                  | 3 |
| 7.    | Equipamento usado.....                                | 3 |
| 8.    | Caraterísticas da fonte.....                          | 3 |
| 8.1.  | Informações determinadas pela Sondar.i.....           | 3 |
| 8.2.  | Informações fornecidas pelo operador.....             | 4 |
| 9.    | Períodos de amostragem.....                           | 4 |
| 10.   | Desvios às normas, justificações e consequências..... | 4 |
| 11.   | Resultados.....                                       | 5 |
| 11.1. | Parâmetros operacionais.....                          | 5 |
| 11.2. | Poluentes solicitados.....                            | 6 |
| 11.3. | Validação de brancos de campo.....                    | 6 |
| 11.4. | Notas.....                                            | 6 |
| 12.   | Análise de conformidade legal.....                    | 7 |
| 12.1. | Análise do cumprimento / incumprimento dos VLE.....   | 7 |
| 12.2. | Análise dos caudais mássicos.....                     | 7 |
| 13.   | Anexos.....                                           | 7 |

  
Elaborado por Ana Correia Ermo

  
Aprovado por Rui Almeida  
(Diretor Técnico)

## 1. Objetivo dos ensaios

Cumprimento do Decreto-Lei nº 39/2018 de 11 de junho (artigos 13º, 14º, 15º e 16º), relativo à prevenção e controlo das emissões de poluentes atmosféricos e cumprimento dos requisitos do TUA 00000129092017A de 29-09-2017.

## 2. Informação contratual

**Operador:** Doureca - Produtos Plásticos, Lda

**Localização:** Zona Industrial de Formariz, Lotes 38 a 50, 4940-290 Formariz

**Entidade adjudicadora:** Catim

**Fonte pontual amostrada:** FF6 - Torre extração 5 - Scrubber

## 3. Cronograma dos trabalhos

**Amostragem:** 12-09-2018

**Análise laboratorial:** 17 a 28-09-2018

**Emissão do relatório:** 11-10-2018

## 4. Ensaio | Norma de referência | Metodologia

| Ensaio                                                              | Norma de referência  | Metodologia                                 | Amostragem | Análise                | Data recolha | Data análise       |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|------------|------------------------|--------------|--------------------|
| PTS<br>(Partículas)                                                 | EN 13284-1:2001      | Gravimetria                                 | A          | A                      | 12-09-2018   | 17-09-2018         |
| NO <sub>x</sub><br>(Óxidos de Azoto, expressos em NO <sub>2</sub> ) | EN 14792:2005        | Quimiluminescência                          | A          | A                      | 12-09-2018   | 12-09-2018         |
| SO <sub>2</sub><br>(Dióxido de Enxofre)                             | EN 14791:2005        | Titulometria<br>(Método de Thorin)          | A          | A                      | 12-09-2018   | 19-09-2018         |
| COVT<br>(Compostos Orgânicos Voláteis Totais, expressos em C)       | EN 12619:2013        | FID<br>(Flame Ionization Detection)         | A          | A                      | 12-09-2018   | 12-09-2018         |
| Cr                                                                  | EN 14385:2004        | ICP-OES                                     | A          | SC <sub>(II)</sub> /A  | 12-09-2018   | 20 a<br>25-09-2018 |
| Cloretos / HCl<br>(Compostos Inorgânicos Clorados)                  | EN 1911:2010         | CI<br>(Cromatografia iónica)                | A          | SC <sub>(III)</sub> /A | 12-09-2018   | 19 a<br>21-09-2018 |
| NH <sub>3</sub><br>(Amoníaco)                                       | VDI 3496-1:1982      | Fotometria                                  | A          | SC <sub>(III)</sub> /A | 12-09-2018   | 24 a<br>28-09-2018 |
| O <sub>2</sub><br>(Oxigénio)                                        | EN 14789:2005        | Paramagnético                               | A          | A                      | 12-09-2018   | 12-09-2018         |
| CO <sub>2</sub><br>(Dióxido de Carbono)                             | MI.30 ed2:2015-08-28 | NDIR<br>(Infravermelhos não dispersivos)    | A          | A                      | 12-09-2018   | 12-09-2018         |
| H <sub>2</sub> O<br>(Humidade)                                      | EN 14790:2005        | Método Temperatura<br>(Tab. vapor saturado) | A          | A                      | 12-09-2018   | 12-09-2018         |
| Velocidade /<br>Caudal volumico                                     | EN ISO 16911-1:2013  | Pressão diferencial                         | A          | A                      | 12-09-2018   | 12-09-2018         |

**Legenda:** A – Acreditado | NA – Não acreditado | SC – Subcontratado | MI.xx – Indica procedimento interno do laboratório

### Notas:

Os ensaios assinalados com (SC/A), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido subcontratada a laboratório com método acreditado;

Os ensaios assinalados com (SC/NA), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido subcontratada a laboratório com método não acreditado;

As amostragens realizadas foram da inteira responsabilidade da Sondar.i;

## 5. Equipa técnica

**Trabalho de campo:** Nuno Tavares, Domingos Loureiro

**Análise laboratorial:** Miguel Pinto | Responsável Técnico

**Elaboração do relatório:** Ana Correia Ermo

**Diretor técnico / Validação do relatório:** Rui Almeida

## 6. Subcontratações

Laboratório subcontratado | Responsável Técnico

SC(I): ALS Laboratory Group – ALS Czech Republic, s.r.o. | Zdeněk Jiráček

SC(II): ISQ - LABQUI | Tânia Santos

SC(III): Eurofins GmbH | Sandro Kuttig

## 7. Equipamento usado

| Parâmetro                                          | Marca                     | Modelo         | Nº de Série |
|----------------------------------------------------|---------------------------|----------------|-------------|
| PTS, Cloretos                                      | Sick Gravimat             | SHC 502        | 00078703    |
| Metais Pesados, NH <sub>3</sub>                    | Paul Gothe GmbH           | ISOK 4 Sampler | 06/0050     |
| NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> | Horiba                    | PG-250A        | 6314002     |
| COVT                                               | Mess Analysentechnik GmbH | PT             | 5099905     |
| SO <sub>2</sub>                                    | Itrón                     | Gallus G4      | 006054123   |

## 8. Características da fonte

### 8.1. Informações determinadas pela Sondar.i

| Código Sondar.i                                                                                                             | DRCb-xs06 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Diâmetro interno da conduta<br>[cm]                                                                                         | 100       |
| Área do plano de amostragem<br>[m²]                                                                                         | 0,785     |
| N.º mínimo de pontos de amostragem/plano – método geral<br>[EN 15259:2007]                                                  | 3+2       |
| N.º de tomas de amostragem necessárias<br>[EN 15259:2007]                                                                   | 2         |
| N.º de tomas de amostragem existentes                                                                                       | 2         |
| Cumprimento da localização da secção de amostragem,<br>relativamente às perturbações a montante e jusante<br>[NP 2167:2007] | Sim       |
| Cumprimento da localização da secção de amostragem<br>[EN 15259:2007, ponto 6.2.1, alínea c)]                               | Sim       |

## 8.2. Informações fornecidas pelo operador

|                                                                                                                                                                 |                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Designação da fonte                                                                                                                                             | FF6 - Torre extração 5 - Scrubber                                        |
| Código interno                                                                                                                                                  | FF6                                                                      |
| Regime de monitorização                                                                                                                                         | 2xano                                                                    |
| Ano da entrada em funcionamento                                                                                                                                 | Em ensaios                                                               |
| Descrição do processo associado                                                                                                                                 | Lavagem de gases provenientes da L.M.E.P., essencialmente gases crómicos |
| Equipamentos de redução ou tratamento de emissões                                                                                                               | Lavador de gases                                                         |
| Horário   Tipo de funcionamento                                                                                                                                 | Funcionamento contínuo                                                   |
| Aplicabilidade do Artigo 12º, ponto 1 do DL n.º 39/2018<br>[utilização de substâncias e misturas com advertências de perigo<br>H340, H350, H350i, H360D, H360F] | Sem informação disponível                                                |
| Altura total da chaminé<br>[m]                                                                                                                                  | 15,5                                                                     |
| Matérias-primas   produtos usados                                                                                                                               | Sem informação disponível                                                |
| Capacidade nominal<br>[barras/dia]                                                                                                                              | 380                                                                      |
| Capacidade usada<br>[barras/dia]                                                                                                                                | 90                                                                       |
| TEAR / TUA / LA                                                                                                                                                 | TUA 00000129092017A de 29-09-2017                                        |

## 9. Períodos de amostragem

| Ensaio                                             | Início<br>[hora:minuto] | Fim<br>[hora:minuto] |
|----------------------------------------------------|-------------------------|----------------------|
| PTS                                                | 14:15                   | 15:17                |
| NO <sub>x</sub>   O <sub>2</sub>   CO <sub>2</sub> | 15:31                   | 16:30                |
| SO <sub>2</sub>                                    | 15:28                   | 16:08                |
| COVT                                               | 15:25                   | 16:00                |
| Cr                                                 | 15:24                   | 16:57                |
| Cloretos   HCl                                     | 14:15                   | 15:17                |
| NH <sub>3</sub>                                    | 13:49                   | 14:51                |
| H <sub>2</sub> O                                   | 15:28                   | 2:08                 |
| Caraterísticas de escoamento                       | 13:49/14:15/15:24       | 14:51/15:17/16:57    |

## 10. Desvios às normas, justificações e consequências

Nada a reportar.

## 11. Resultados

Os valores determinados, constantes deste relatório, são representativos da concentração dos poluentes em causa, para o período de tempo em que se realizou a amostragem.

Foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura definidas no artigo 3º, alínea k do Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho e que são:

Pressão normal: 101,3 kPa;

Temperatura normal: 273,15 K.

Foram igualmente corrigidos para o teor de vapor de água determinado no efluente gasoso e, quando aplicável, ao respetivo oxigénio de referência.

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement".

### 11.1. Parâmetros operacionais

| Ensaio                                           | Partículas, Cloretos |                     | Cr    |                     | NH <sub>3</sub> |                     | Escoamento médio |                     |
|--------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-------|---------------------|-----------------|---------------------|------------------|---------------------|
|                                                  | Valor                | Incerteza           | Valor | Incerteza           | Valor           | Incerteza           | Valor            | Incerteza           |
| Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]    | 983                  | ±6                  | 989   | ±6                  | 989             | ±6                  | 987              | ±3                  |
| [Pa]                                             | 98300                | ±58×10 <sup>1</sup> | 98900 | ±58×10 <sup>1</sup> | 98900           | ±58×10 <sup>1</sup> | 98729            | ±34×10 <sup>1</sup> |
| Temperatura Média dos Gases [°C]                 | 26                   | ±6                  | 25    | ±6                  | 22              | ±6                  | 24               | ±3                  |
| [K]                                              | 299                  | ±6                  | 298   | ±6                  | 295             | ±6                  | 297              | ±3                  |
| Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol] | 28,6                 | ±0,1                | 28,6  | ±0,1                | 28,6            | ±0,1                | 28,6             | ±0,1                |
| Velocidade do Escoamento [m/s]                   | 9,8                  | ±0,3                | 8,4   | ±0,3                | 6,7             | ±0,2                | 8,3              | ±0,2                |
| Caudal Volúmico Efetivo [m³/h]                   | 27822                | ±96×10 <sup>1</sup> | 23617 | ±82×10 <sup>1</sup> | 19066           | ±66×10 <sup>1</sup> | 23503            | ±48×10 <sup>1</sup> |
| Caudal Volúmico Seco [Nm³/h, ar seco]            | 23921                | ±96×10 <sup>1</sup> | 20498 | ±82×10 <sup>1</sup> | 16716           | ±67×10 <sup>1</sup> | 20383            | ±48×10 <sup>1</sup> |
| H <sub>2</sub> O [%]                             |                      |                     |       | 3,0                 | -               |                     |                  |                     |
| O <sub>2</sub> [%]                               |                      |                     |       | 21,0                | ±0,3            |                     |                  |                     |
| CO <sub>2</sub> [%]                              |                      |                     |       | <0,5 <sup>a)</sup>  | -               |                     |                  |                     |
| Isocinetismo [%]                                 | 105                  | -                   | 112   | -                   | -               | -                   | -                | -                   |

## 11.2. Poluentes solicitados

| Ensaio                                                                | Concentração<br>[mg/Nm³.seco] |         | VLE [1] | Caudal Mássico<br>[kg/h] |           | LM [2]<br>[kg/h] |       |        |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------|---------|--------------------------|-----------|------------------|-------|--------|
|                                                                       |                               |         |         |                          |           | Mínimo           | Médio | Máximo |
| NO <sub>x</sub><br>exp. em NO <sub>2</sub>                            | 4,4                           | ±0,2    | 500     | 0,089                    | ±0,005    | 0,5              | 2     | 30     |
| SO <sub>2</sub>                                                       | 13,4                          | ±6,6    | 500     | 0,3                      | ±0,1      | 0,5              | 2     | 50     |
| COVT<br>exp. em C                                                     | 3,2                           | ±0,1    | 200     | 0,064                    | ±0,002    | 1                | 2     | 30     |
| PTS                                                                   | <0,8 <sup>a)</sup>            | -       | 30      | <0,02                    | ±0,00134  | 0,1              | 0,5   | 5      |
| Cloretos<br>exp. em Cl <sup>-</sup>                                   | <0,1 <sup>a)</sup>            | -       | 30      | <0,002                   | ±0,0001   | 0,1              | 0,3   | 3      |
| NH <sub>3</sub>                                                       | 0,05                          | ±0,01   | 10      | 0,0008                   | ±0,0002   | -                | -     | -      |
| Crómio                                                                | 0,0017                        | ±0,0002 | 0,2     | -                        | -         | -                | -     | -      |
| <b>Metais III</b><br>[Pt+V+Pb+Cr+Cu+<br>Sb+Sn+Mn+Pd+Zn] <sup>b)</sup> | -                             | -       | -       | 0,000034-0,000036        | ±0,000004 | 0,005            | 0,025 | -      |

## 11.3. Validação de brancos de campo

| Ensaio                            | Valor<br>[mg/Nm³.seco] | Critério |
|-----------------------------------|------------------------|----------|
| SO <sub>2</sub>                   | <11,4 <sup>a)</sup>    | ≤10% VLE |
| PTS                               | <0,8 <sup>a)</sup>     | ≤10% VLE |
| Cloretos, exp. em Cl <sup>-</sup> | <0,1 <sup>a)</sup>     | ≤10% VLE |
| NH <sub>3</sub>                   | <0,003 <sup>a)</sup>   | ≤10% VLE |
| Cr                                | <0,00055 <sup>a)</sup> | ≤10% VLE |

(Concentração dos brancos de campo corrigida para as mesmas condições da amostra)

## 11.4. Notas

[1] VLE = Valor Limite de Emissão | TUA 00000129092017A de 29-09-2017.

[2] LM = Limiar Mássico | Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho.

<sup>a)</sup> Limite de quantificação.

<sup>b)</sup> Para o grupo de Metais III, apenas se realizou a monitorização do metal Cr.

Metais – intervalo de valores:

- Limite inferior corresponde à soma de todas as frações quantificáveis.
- Limite superior corresponde à soma das frações quantificáveis e do limite de quantificação das frações não quantificáveis.



## 12. Análise de conformidade legal

### 12.1. Análise do cumprimento / incumprimento dos VLE

Os VLE aplicáveis à fonte de emissão constam na legislação indicada no ponto 11.4 deste relatório de ensaio. Consta-se que todos os VLE são cumpridos.

### 12.2. Análise dos caudais mássicos

As condições que determinam o regime de monitorização, aplicável à fonte de emissão, constam dos artigos 14.º e 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018.

Essa avaliação é feita pela comparação dos caudais mássicos obtidos, para os poluentes atmosféricos avaliados, com os limiares mássicos mínimos, médios e máximos, constantes na Parte 1, do Anexo II, do Decreto-Lei n.º 39/2018, para esses mesmos poluentes.

Constata-se que para todos os poluentes, os caudais mássicos de emissão obtidos foram inferiores aos respetivos limiares mássicos mínimos.

Caso o Título Único Ambiental (TUA) imponha uma frequência de monitorização diferente, sobrepor-se-ão as imposições do TUA.

## 13. Anexos

Seguem em anexo os certificados de calibração dos equipamentos usados e o certificado de acreditação da Sondar.i.

A Sondar.i poderá disponibilizar informação detalhada sobre o Sistema da Qualidade, equipamentos ou outra, mediante solicitação.

Relatório de Ensaio nº 11756  
Código DRCb-xs07



Doureca - Produtos Plásticos, Lda  
FF7 - Torre extração 6 - Scrubber

|       |                                                       |   |
|-------|-------------------------------------------------------|---|
| 1.    | Objetivo dos ensaios.....                             | 2 |
| 2.    | Informação contratual.....                            | 2 |
| 3.    | Cronograma dos trabalhos.....                         | 2 |
| 4.    | Ensaio   Norma de referência   Metodologia.....       | 2 |
| 5.    | Equipa técnica.....                                   | 2 |
| 6.    | Subcontratações.....                                  | 3 |
| 7.    | Equipamento usado.....                                | 3 |
| 8.    | Caraterísticas da fonte.....                          | 3 |
| 8.1.  | Informações determinadas pela Sondar.i.....           | 3 |
| 8.2.  | Informações fornecidas pelo operador.....             | 4 |
| 9.    | Períodos de amostragem.....                           | 4 |
| 10.   | Desvios às normas, justificações e consequências..... | 4 |
| 11.   | Resultados.....                                       | 5 |
| 11.1. | Parâmetros operacionais.....                          | 5 |
| 11.2. | Poluentes solicitados.....                            | 6 |
| 11.3. | Validação de brancos de campo.....                    | 6 |
| 11.4. | Notas.....                                            | 6 |
| 12.   | Análise de conformidade legal.....                    | 7 |
| 12.1. | Análise do cumprimento / incumprimento dos VLE.....   | 7 |
| 12.2. | Análise dos caudais mássicos.....                     | 7 |
| 13.   | Anexos.....                                           | 7 |

*Ana Correia Ermo*  
Elaborado por Ana Correia Ermo

*Rui Almeida*  
Aprovado por Rui Almeida  
(Diretor Técnico)

## 1. Objetivo dos ensaios

Cumprimento do Decreto-Lei nº 39/2018 de 11 de junho (artigos 13º, 14º, 15º e 16º), relativo à prevenção e controlo das emissões de poluentes atmosféricos e cumprimento dos requisitos do TUA 00000129092017A de 29-09-2017.

## 2. Informação contratual

**Operador:** Doureca - Produtos Plásticos, Lda

**Localização:** Zona Industrial de Formariz, Lotes 38 a 50, 4940-290 Formariz

**Entidade adjudicadora:** Catim

**Fonte pontual amostrada:** FF7 - Torre extração 6 - Scrubber

## 3. Cronograma dos trabalhos

**Amostragem:** 12-09-2018

**Análise laboratorial:** 17 a 25-09-2018

**Emissão do relatório:** 11-10-2018

## 4. Ensaio | Norma de referência | Metodologia

| Ensaio                                                                                                                         | Norma de referência  | Metodologia                                 | Amostragem | Análise                 | Data recolha | Data análise    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|------------|-------------------------|--------------|-----------------|
| PTS<br>(Partículas)                                                                                                            | EN 13284-1:2001      | Gravimetria                                 | A          | A                       | 12-09-2018   | 17-09-2018      |
| NO <sub>x</sub><br>(Óxidos de Azoto, expressos em NO <sub>2</sub> )                                                            | EN 14792:2005        | Quimiluminescência                          | A          | A                       | 12-09-2018   | 12-09-2018      |
| SO <sub>2</sub><br>(Dióxido de Enxofre)                                                                                        | EN 14791:2005        | Titulometria<br>(Método de Thorin)          | A          | A                       | 12-09-2018   | 19-09-2018      |
| COVT<br>(Compostos Orgânicos Voláteis Totais, expressos em C)                                                                  | EN 12619:2013        | FID<br>(Flame Ionization Detection)         | A          | A                       | 12-09-2018   | 12-09-2018      |
| Cr, Ni                                                                                                                         | EN 14385:2004        | ICP-OES                                     | A          | SC <sub>(II)</sub> / A  | 12-09-2018   | 20 a 25-09-2018 |
| Cloretos / HCl<br>(Compostos Inorgânicos Clorados)                                                                             | EN 1911:2010         | CI<br>(Cromatografia iónica)                | A          | SC <sub>(III)</sub> / A | 12-09-2018   | 19 a 21-09-2018 |
| O <sub>2</sub><br>(Oxigénio)                                                                                                   | EN 14789:2005        | Paramagnético                               | A          | A                       | 12-09-2018   | 12-09-2018      |
| CO <sub>2</sub><br>(Dióxido de Carbono)                                                                                        | MI.30 ed2:2015-08-28 | NDIR<br>(Infravermelhos não dispersivos)    | A          | A                       | 12-09-2018   | 12-09-2018      |
| H <sub>2</sub> O<br>(Humidade)                                                                                                 | EN 14790:2005        | Método Temperatura<br>(Tab. vapor saturado) | A          | A                       | 12-09-2018   | 12-09-2018      |
| Velocidade /<br>Caudal volúmico                                                                                                | EN ISO 16911-1:2013  | Pressão diferencial                         | A          | A                       | 12-09-2018   | 12-09-2018      |
| <b>Legenda:</b> A – Acreditado   NA – Não acreditado   SC – Subcontratado   MI.xx – Indica procedimento interno do laboratório |                      |                                             |            |                         |              |                 |

### Notas:

Os ensaios assinalados com (SC/A), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido subcontratada a laboratório com método acreditado;

Os ensaios assinalados com (SC/NA), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido subcontratada a laboratório com método não acreditado;

As amostragens realizadas foram da inteira responsabilidade da Sondar.i;

## 5. Equipa técnica

**Trabalho de campo:** Nuno Tavares, Domingos Loureiro

**Análise laboratorial:** Miguel Pinto | Responsável Técnico

**Elaboração do relatório:** Ana Correia Ermo

**Diretor técnico / Validação do relatório:** Rui Almeida

## 6. Subcontratações

Laboratório subcontratado | Responsável Técnico

SC(I): ALS Laboratory Group – ALS Czech Republic, s.r.o. | Zdeněk Jiráček

SC(II): ISQ - LABQUI | Tânia Santos

## 7. Equipamento usado

| Parâmetro                                          | Marca                     | Modelo         | Nº de Série |
|----------------------------------------------------|---------------------------|----------------|-------------|
| PTS, Cloretos                                      | Sick Gravimat             | SHC 502        | 00078703    |
| Metais Pesados                                     | Paul Gothe GmbH           | ISOK 4 Sampler | 06/0050     |
| NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> | Horiba                    | PG-250A        | 6314002     |
| COVT                                               | Mess Analysentechnik GmbH | PT             | 5099905     |
| SO <sub>2</sub>                                    | Itrón                     | Gallus G4      | 006054123   |

## 8. Características da fonte

### 8.1. Informações determinadas pela Sondar.i

|                                                                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Código Sondar.i                                                                                                             | DRCb-xs07 |
| Diâmetro interno da conduta<br>[cm]                                                                                         | 100       |
| Área do plano de amostragem<br>[m <sup>2</sup> ]                                                                            | 0,785     |
| N.º mínimo de pontos de amostragem/plano – método geral<br>[EN 15259:2007]                                                  | 3+2       |
| N.º de tomas de amostragem necessárias<br>[EN 15259:2007]                                                                   | 2         |
| N.º de tomas de amostragem existentes                                                                                       | 2         |
| Cumprimento da localização da secção de amostragem,<br>relativamente às perturbações a montante e jusante<br>[NP 2167:2007] | Sim       |
| Cumprimento da localização da secção de amostragem<br>[EN 15259:2007, ponto 6.2.1, alínea c)]                               | Sim       |

## 8.2. Informações fornecidas pelo operador

|                                                                                                                                                                 |                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Designação da fonte                                                                                                                                             | FF7 - Torre extração 6 - Scrubber                                          |
| Código interno                                                                                                                                                  | FF7                                                                        |
| Regime de monitorização                                                                                                                                         | 2xano                                                                      |
| Ano da entrada em funcionamento                                                                                                                                 | Em ensaios                                                                 |
| Descrição do processo associado                                                                                                                                 | Lavagem de gases provenientes da L.M.E.P., essencialmente gases níquelados |
| Equipamentos de redução ou tratamento de emissões                                                                                                               | Lavador de gases                                                           |
| Horário   Tipo de funcionamento                                                                                                                                 | Funcionamento contínuo                                                     |
| Aplicabilidade do Artigo 12º, ponto 1 do DL n.º 39/2018<br>[utilização de substâncias e misturas com advertências de perigo<br>H340, H350, H350i, H360D, H360F] | Sem informação disponível                                                  |
| Altura total da chaminé<br>[m]                                                                                                                                  | 15,5                                                                       |
| Matérias-primas   produtos usados                                                                                                                               | Sem informação disponível                                                  |
| Capacidade nominal<br>[barras/dia]                                                                                                                              | 380                                                                        |
| Capacidade usada<br>[barras/dia]                                                                                                                                | 90                                                                         |
| TEAR / TUA / LA                                                                                                                                                 | TUA 00000129092017A de 29-09-2017                                          |

## 9. Períodos de amostragem

| Ensaio                                             | Início<br>[hora:minuto] | Fim<br>[hora:minuto] |
|----------------------------------------------------|-------------------------|----------------------|
| PTS                                                | 9:43                    | 10:46                |
| NO <sub>x</sub>   O <sub>2</sub>   CO <sub>2</sub> | 11:04                   | 12:00                |
| SO <sub>2</sub>                                    | 11:04                   | 11:46                |
| COVT                                               | 11:03                   | 12:00                |
| Cr, Ni                                             | 10:31                   | 12:08                |
| Cloretos   HCl                                     | 9:43                    | 10:46                |
| H <sub>2</sub> O                                   | 11:04                   | 11:46                |
| Caraterísticas de escoamento                       | 9:43/10:31              | 10:46/12:08          |

## 10. Desvios às normas, justificações e consequências

Nada a reportar.

## 11. Resultados

Os valores determinados, constantes deste relatório, são representativos da concentração dos poluentes em causa, para o período de tempo em que se realizou a amostragem.

Foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura definidas no artigo 3º, alínea k do Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho e que são:

Pressão normal: 101,3 kPa;

Temperatura normal: 273,15 K.

Foram igualmente corrigidos para o teor de vapor de água determinado no efluente gasoso e, quando aplicável, ao respetivo oxigénio de referência.

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement".

### 11.1. Parâmetros operacionais

| Ensaio                                           | Partículas, Cloretos |                     | Cr, Ni             |                     | Escoamento médio |                     |
|--------------------------------------------------|----------------------|---------------------|--------------------|---------------------|------------------|---------------------|
|                                                  | Valor                | Incerteza           | Valor              | Incerteza           | Valor            | Incerteza           |
| Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]    | 982                  | ±6                  | 989                | ±6                  | 986              | ±4                  |
| [Pa]                                             | 98200                | ±58×10 <sup>1</sup> | 98900              | ±58×10 <sup>1</sup> | 98633            | ±42×10 <sup>1</sup> |
| Temperatura Média dos Gases [°C]                 | 20                   | ±6                  | 20                 | ±6                  | 20               | ±4                  |
| [K]                                              | 293                  | ±6                  | 293                | ±6                  | 293              | ±4                  |
| Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol] | 28,7                 | ±0,1                | 28,7               | ±0,1                | 28,7             | ±0,1                |
| Velocidade do Escoamento [m/s]                   | 6,2                  | ±0,2                | 6,7                | ±0,2                | 6,5              | ±0,2                |
| Caudal Volúmico Efetivo [m³/h]                   | 17587                | ±61×10 <sup>1</sup> | 18933              | ±66×10 <sup>1</sup> | 18419            | ±47×10 <sup>1</sup> |
| Caudal Volúmico Seco [Nm³/h, ar seco]            | 15495                | ±62×10 <sup>1</sup> | 16823              | ±68×10 <sup>1</sup> | 16316            | ±48×10 <sup>1</sup> |
| H <sub>2</sub> O [%]                             |                      |                     | 2,3                | -                   |                  |                     |
| O <sub>2</sub> [%]                               |                      |                     | 21,0               | ±0,3                |                  |                     |
| CO <sub>2</sub> [%]                              |                      |                     | <0,5 <sup>a)</sup> | -                   |                  |                     |
| Isocinetismo [%]                                 | 105                  | -                   | 103                | -                   | -                | -                   |

Os ensaios assinalados com [\*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 5 de 7// MS.0219a/55

## 11.2. Poluentes solicitados

| Ensaio                                                         | Concentração<br>[mg/Nm³.seco] |         | VLE [1] | Caudal Mássico<br>[kg/h] |           | LM [2]<br>[kg/h] |       |        |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------|---------|--------------------------|-----------|------------------|-------|--------|
|                                                                |                               |         |         |                          |           | Mínimo           | Médio | Máximo |
| NO <sub>x</sub><br>exp. em NO <sub>2</sub>                     | <4,1 <sup>a)</sup>            | -       | 500     | <0,1                     | -         | 0,5              | 2     | 30     |
| SO <sub>2</sub>                                                | <11,4 <sup>a)</sup>           | -       | 50      | <0,2                     | -         | 0,5              | 2     | 50     |
| COVT<br>exp. em C                                              | <1,6 <sup>a)</sup>            | -       | 200     | <0,03                    | -         | 1                | 2     | 30     |
| PTS                                                            | <0,8 <sup>a)</sup>            | -       | 30      | <0,01                    | -         | 0,1              | 0,5   | 5      |
| Cloretos<br>exp. em Cl <sup>-</sup>                            | <0,1 <sup>a)</sup>            | -       | 30      | <0,001                   | -         | 0,1              | 0,3   | 3      |
| Níquel                                                         | 0,0025-0,0028                 | ±0,0005 | 0,1     | -                        | -         | -                | -     | -      |
| Crómio                                                         | 0,0011-0,0012                 | ±0,0001 | 0,2     | -                        | -         | -                | -     | -      |
| Metais II<br>[As+Ni+Se+Te] <sup>b)</sup>                       | -                             | -       | -       | 0,000041-0,000047        | ±0,000009 | 0,001            | 0,005 | -      |
| Metais III<br>[Pt+V+Pb+Cr+Cu+<br>Sb+Sn+Mn+Pd+Zn] <sup>c)</sup> | -                             | -       | -       | 0,000018-0,000019        | ±0,000002 | 0,005            | 0,025 | -      |

## 11.3. Validação de brancos de campo

| Ensaio                            | Valor<br>[mg/Nm³.seco] | Critério |
|-----------------------------------|------------------------|----------|
| SO <sub>2</sub>                   | <11,4 <sup>a)</sup>    | -        |
| PTS                               | <0,8 <sup>a)</sup>     | ≤10% VLE |
| Cloretos, exp. em Cl <sup>-</sup> | <0,1 <sup>a)</sup>     | ≤10% VLE |
| Ni                                | <0,00034 <sup>a)</sup> | ≤10% VLE |
| Cr                                | <0,00017 <sup>a)</sup> | ≤10% VLE |

(Concentração dos brancos de campo corrigida para as mesmas condições da amostra)

## 11.4. Notas

<sup>[1]</sup> VLE = Valor Limite de Emissão | TUA 00000129092017A de 29-09-2017.

<sup>[2]</sup> LM = Limiar Mássico | Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho.

<sup>a)</sup> Limite de quantificação.

<sup>b)</sup> Para o grupo de Metais II, apenas se realizou a monitorização do metal Ni.

<sup>c)</sup> Para o grupo de Metais III, apenas se realizou a monitorização do metal Cr.

Metais – intervalo de valores:

- Limite inferior corresponde à soma de todas as frações quantificáveis.
- Limite superior corresponde à soma das frações quantificáveis e do limite de quantificação das frações não quantificáveis.



## 12. Análise de conformidade legal

### 12.1. Análise do cumprimento / incumprimento dos VLE

Os VLE aplicáveis à fonte de emissão constam na legislação indicada no ponto 11.4 deste relatório de ensaio. Constata-se que todos os VLE são cumpridos.

### 12.2. Análise dos caudais mássicos

As condições que determinam o regime de monitorização, aplicável à fonte de emissão, constam dos artigos 14.º e 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018.

Essa avaliação é feita pela comparação dos caudais mássicos obtidos, para os poluentes atmosféricos avaliados, com os limiares mássicos mínimos, médios e máximos, constantes na Parte 1, do Anexo II, do Decreto-Lei n.º 39/2018, para esses mesmos poluentes.

Constata-se que para todos os poluentes, os caudais mássicos de emissão obtidos foram inferiores aos respetivos limiares mássicos mínimos.

Caso o Título Único Ambiental (TUA) imponha uma frequência de monitorização diferente, sobrepor-se-ão as imposições do TUA.

## 13. Anexos

Seguem em anexo os certificados de calibração dos equipamentos usados e o certificado de acreditação da Sondar.i.

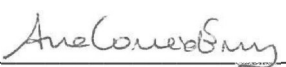
A Sondar.i poderá disponibilizar informação detalhada sobre o Sistema da Qualidade, equipamentos ou outra, mediante solicitação.

Relatório de Ensaio nº 11756  
Código DRCb-xs08



Doureca - Produtos Plásticos, Lda  
FF8 - Torre de extração 7 - Scrubber

|       |                                                       |   |
|-------|-------------------------------------------------------|---|
| 1.    | Objetivo dos ensaios.....                             | 2 |
| 2.    | Informação contratual.....                            | 2 |
| 3.    | Cronograma dos trabalhos.....                         | 2 |
| 4.    | Ensaio   Norma de referência   Metodologia.....       | 2 |
| 5.    | Equipa técnica.....                                   | 2 |
| 6.    | Subcontratações.....                                  | 3 |
| 7.    | Equipamento usado.....                                | 3 |
| 8.    | Caraterísticas da fonte.....                          | 3 |
| 8.1.  | Informações determinadas pela Sondar.i.....           | 3 |
| 8.2.  | Informações fornecidas pelo operador.....             | 4 |
| 9.    | Períodos de amostragem.....                           | 4 |
| 10.   | Desvios às normas, justificações e consequências..... | 4 |
| 11.   | Resultados.....                                       | 5 |
| 11.1. | Parâmetros operacionais.....                          | 5 |
| 11.2. | Poluentes solicitados.....                            | 6 |
| 11.3. | Validação de brancos de campo.....                    | 6 |
| 11.4. | Notas.....                                            | 6 |
| 12.   | Análise de conformidade legal.....                    | 7 |
| 12.1. | Análise do cumprimento / incumprimento dos VLE.....   | 7 |
| 12.2. | Análise dos caudais mássicos.....                     | 7 |
| 13.   | Anexos.....                                           | 7 |

  
Elaborado por Ana Correia Ermo

  
Aprovado por Rui Almeida  
(Diretor Técnico)

## 1. Objetivo dos ensaios

Cumprimento do Decreto-Lei nº 39/2018 de 11 de junho (artigos 13º, 14º, 15º e 16º), relativo à prevenção e controlo das emissões de poluentes atmosféricos e cumprimento dos requisitos do TUA 00000129092017A de 29-09-2017.

## 2. Informação contratual

**Operador:** Doureca - Produtos Plásticos, Lda

**Localização:** Zona Industrial de Formariz, Lotes 38 a 50, 4940-290 Formariz

**Entidade adjudicadora:** Catim

**Fonte pontual amostrada:** FF8 - Torre de extração 7 - Scrubber

## 3. Cronograma dos trabalhos

**Amostragem:** 11-09-2018

**Análise laboratorial:** 17 a 28-09-2018

**Emissão do relatório:** 11-10-2018

## 4. Ensaio | Norma de referência | Metodologia

| Ensaio                                                              | Norma de referência  | Metodologia                                 | Amostragem | Análise                | Data recolha | Data análise    |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|------------|------------------------|--------------|-----------------|
| PTS<br>(Partículas)                                                 | EN 13284-1:2001      | Gravimetria                                 | A          | A                      | 11-09-2018   | 17-09-2018      |
| NO <sub>x</sub><br>(Óxidos de Azoto, expressos em NO <sub>2</sub> ) | EN 14792:2005        | Quimiluminescência                          | A          | A                      | 11-09-2018   | 11-09-2018      |
| SO <sub>2</sub><br>(Dióxido de Enxofre)                             | EN 14791:2005        | Titulometria<br>(Método de Thorin)          | A          | A                      | 11-09-2018   | 19-09-2018      |
| COVT<br>(Compostos Orgânicos Voláteis Totais, expressos em C)       | EN 12619:2013        | FID<br>(Flame Ionization Detection)         | A          | A                      | 11-09-2018   | 11-09-2018      |
| Cu, Ni                                                              | EN 14385:2004        | ICP-OES                                     | A          | SC <sub>(I)</sub> /A   | 11-09-2018   | 20 a 25-09-2018 |
| Cloretos / HCl<br>(Compostos Inorgânicos Clorados)                  | EN 1911:2010         | CI<br>(Cromatografia iónica)                | A          | SC <sub>(III)</sub> /A | 11-09-2018   | 19 a 21-09-2018 |
| NH <sub>3</sub><br>(Amoníaco)                                       | VDI 3496-1:1982      | Fotometria                                  | A          | SC <sub>(III)</sub> /A | 11-09-2018   | 24 a 28-09-2018 |
| O <sub>2</sub><br>(Oxigénio)                                        | EN 14789:2005        | Paramagnético                               | A          | A                      | 11-09-2018   | 11-09-2018      |
| CO <sub>2</sub><br>(Dióxido de Carbono)                             | MI.30 ed2:2015-08-28 | NDIR<br>(Infravermelhos não dispersivos)    | A          | A                      | 11-09-2018   | 11-09-2018      |
| H <sub>2</sub> O<br>(Humidade)                                      | EN 14790:2005        | Método Temperatura<br>(Tab. vapor saturado) | A          | A                      | 11-09-2018   | 11-09-2018      |
| Velocidade /<br>Caudal volumico                                     | EN ISO 16911-1:2013  | Pressão diferencial                         | A          | A                      | 11-09-2018   | 11-09-2018      |

**Legenda:** A – Acreditado | NA – Não acreditado | SC – Subcontratado | MI.xx – Indica procedimento interno do laboratório

### Notas:

Os ensaios assinalados com (SC/A), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido subcontratada a laboratório com método acreditado;

Os ensaios assinalados com (SC/NA), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido subcontratada a laboratório com método não acreditado;

As amostragens realizadas foram da inteira responsabilidade da Sondar.i;

## 5. Equipa técnica

**Trabalho de campo:** Nuno Tavares, Domingos Loureiro

**Análise laboratorial:** Miguel Pinto | Responsável Técnico

**Elaboração do relatório:** Ana Correia Ermo

**Diretor técnico / Validação do relatório:** Rui Almeida

## 6. Subcontratações

Laboratório subcontratado | Responsável Técnico

SC(I): ALS Laboratory Group – ALS Czech Republic, s.r.o. | Zdeněk Jiráček

SC(II): ISQ - LABQUI | Tânia Santos

SC(III): Eurofins GmbH | Sandro Kuttig

## 7. Equipamento usado

| Parâmetro                                          | Marca                     | Modelo         | Nº de Série |
|----------------------------------------------------|---------------------------|----------------|-------------|
| PTS, Cloretos                                      | Sick Gravimat             | SHC 502        | 00078703    |
| Metais Pesados, NH <sub>3</sub>                    | Paul Gothe GmbH           | ISOK 4 Sampler | 06/0050     |
| NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> | Horiba                    | PG-250A        | 6314002     |
| COVT                                               | Mess Analysentechnik GmbH | PT             | 5099905     |
| SO <sub>2</sub>                                    | Itrón                     | Gallus G4      | 006054123   |

## 8. Caraterísticas da fonte

### 8.1. Informações determinadas pela Sondar.i

| Código Sondar.i                                                                                                             | DRCb-xs08 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Diâmetro interno da conduta<br>[cm]                                                                                         | 100       |
| Área do plano de amostragem<br>[m²]                                                                                         | 0,785     |
| N.º mínimo de pontos de amostragem/plano – método geral<br>[EN 15259:2007]                                                  | 3+2       |
| N.º de tomas de amostragem necessárias<br>[EN 15259:2007]                                                                   | 2         |
| N.º de tomas de amostragem existentes                                                                                       | 2         |
| Cumprimento da localização da secção de amostragem,<br>relativamente às perturbações a montante e jusante<br>[NP 2167:2007] | Sim       |
| Cumprimento da localização da secção de amostragem<br>[EN 15259:2007, ponto 6.2.1, alínea c)]                               | Sim       |

## 8.2. Informações fornecidas pelo operador

|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Designação da fonte                                                                                                                                          | FF8 - Torre de extração 7 - Scrubber                                                                                                                                                                                                    |
| Código interno                                                                                                                                               | FF8                                                                                                                                                                                                                                     |
| Regime de monitorização                                                                                                                                      | 2xano                                                                                                                                                                                                                                   |
| Ano da entrada em funcionamento                                                                                                                              | Em ensaios                                                                                                                                                                                                                              |
| Descrição do processo associado                                                                                                                              | Lavagem de gases provenientes da L.M.E.P., essencialmente de hidróxido de amónia e cobre                                                                                                                                                |
| Equipamentos de redução ou tratamento de emissões                                                                                                            | Lavador de gases                                                                                                                                                                                                                        |
| Horário   Tipo de funcionamento                                                                                                                              | Funcionamento contínuo                                                                                                                                                                                                                  |
| Aplicabilidade do Artigo 12º, ponto 1 do DL n.º 39/2018<br>[utilização de substâncias e misturas com advertências de perigo H340, H350, H350i, H360D, H360F] | Sem informação disponível                                                                                                                                                                                                               |
| Altura total da chaminé [m]                                                                                                                                  | 15,5                                                                                                                                                                                                                                    |
| Matérias-primas   produtos usados                                                                                                                            | Cobre, agentes de electrodeposição e tratamento de superfícies metálicas, Cupracid 5000 A, Cupracid 5000 B, Cupracid Preparação, Cupracid Ultra, cloreto de sódio, sulfato de cobre, ácido sulfúrico, aditivos para deposição de cobre. |
| Capacidade nominal [barras/dia]                                                                                                                              | 380                                                                                                                                                                                                                                     |
| Capacidade usada [barras/dia]                                                                                                                                | 90                                                                                                                                                                                                                                      |
| TEAR / TUA / LA                                                                                                                                              | TUA 00000129092017A de 29-09-2017                                                                                                                                                                                                       |

## 9. Períodos de amostragem

| Ensaio                                             | Início [hora:minuto] | Fim [hora:minuto] |
|----------------------------------------------------|----------------------|-------------------|
| PTS                                                | 11:24                | 12:27             |
| NO <sub>x</sub>   O <sub>2</sub>   CO <sub>2</sub> | 12:08                | 13:00             |
| SO <sub>2</sub>                                    | 12:38                | 13:20             |
| COVT                                               | 12:08                | 13:00             |
| Cu, Ni                                             | 11:44                | 13:16             |
| Cloretos   HCl                                     | 11:24                | 12:27             |
| NH <sub>3</sub>                                    | 15:05                | 15:56             |
| H <sub>2</sub> O                                   | 12:38                | 13:20             |
| Caraterísticas de escoamento                       | 11:24/11:44/15:05    | 12:27/13:16/15:56 |

## 10. Desvios às normas, justificações e consequências

Nada a reportar.

## 11. Resultados

Os valores determinados, constantes deste relatório, são representativos da concentração dos poluentes em causa, para o período de tempo em que se realizou a amostragem.

Foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura definidas no artigo 3º, alínea k do Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho e que são:

Pressão normal: 101,3 kPa;

Temperatura normal: 273,15 K.

Foram igualmente corrigidos para o teor de vapor de água determinado no efluente gasoso e, quando aplicável, ao respetivo oxigénio de referência.

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement".

### 11.1. Parâmetros operacionais

| Ensaio                                           | Partículas, Cloretos |                     | Ni, Cu |                     | NH <sub>3</sub> |                     | Escoamento médio |                     |
|--------------------------------------------------|----------------------|---------------------|--------|---------------------|-----------------|---------------------|------------------|---------------------|
|                                                  | Valor                | Incerteza           | Valor  | Incerteza           | Valor           | Incerteza           | Valor            | Incerteza           |
| Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]    | 985                  | ±6                  | 992    | ±6                  | 992             | ±6                  | 990              | ±3                  |
| [Pa]                                             | 98500                | ±58×10 <sup>1</sup> | 99200  | ±58×10 <sup>1</sup> | 99200           | ±58×10 <sup>1</sup> | 98992            | ±34×10 <sup>1</sup> |
| Temperatura Média dos Gases [°C]                 | 20                   | ±6                  | 26     | ±6                  | 24              | ±6                  | 24               | ±3                  |
| [K]                                              | 293                  | ±6                  | 299    | ±6                  | 297             | ±6                  | 297              | ±3                  |
| Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol] | 28,6                 | ±0,1                | 28,6   | ±0,1                | 28,6            | ±0,1                | 28,6             | ±0,1                |
| Velocidade do Escoamento [m/s]                   | 9,5                  | ±0,3                | 9,7    | ±0,3                | 8,9             | ±0,3                | 9,4              | ±0,2                |
| Caudal Volúmico Efetivo [m³/h]                   | 26974                | ±93×10 <sup>1</sup> | 27329  | ±95×10 <sup>1</sup> | 25196           | ±87×10 <sup>1</sup> | 26689            | ±56×10 <sup>1</sup> |
| Caudal Volúmico Seco [Nm³/h, ar seco]            | 23682                | ±95×10 <sup>1</sup> | 23712  | ±95×10 <sup>1</sup> | 22008           | ±88×10 <sup>1</sup> | 23276            | ±56×10 <sup>1</sup> |
| H <sub>2</sub> O [%]                             |                      |                     |        | 3,0                 | -               |                     |                  |                     |
| O <sub>2</sub> [%]                               |                      |                     |        | 21,0                | ±0,3            |                     |                  |                     |
| CO <sub>2</sub> [%]                              |                      |                     |        | <0,5                | ±0,01           |                     |                  |                     |
| Isocinetismo [%]                                 | 104                  | -                   | 113    | -                   | -               | -                   | -                | -                   |

## 11.2. Poluentes solicitados

| Ensaio                                                                | Concentração<br>[mg/Nm³.seco] |         | VLE [1] | Caudal Mássico<br>[kg/h] |            | LM [2]<br>[kg/h] |       |        |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------|---------|--------------------------|------------|------------------|-------|--------|
|                                                                       |                               |         |         |                          |            | Mínimo           | Médio | Máximo |
| NO <sub>x</sub><br>exp. em NO <sub>2</sub>                            | 5,5                           | ±0,3    | 500     | 0,13                     | ±0,01      | 0,5              | 2     | 30     |
| SO <sub>2</sub>                                                       | <11,4 <sup>a)</sup>           | -       | 500     | <0,3                     | -          | 0,5              | 2     | 50     |
| COVT<br>exp. em C                                                     | 2,3                           | ±0,1    | 200     | 0,053                    | ±0,002     | 1                | 2     | 30     |
| PTS                                                                   | <0,8 <sup>a)</sup>            | -       | 30      | <0,02                    | -          | 0,1              | 0,5   | 5      |
| Cloretos<br>exp. em Cl <sup>-</sup>                                   | 0,11                          | ±0,02   | 30      | 0,002                    | ±0,001     | 0,1              | 0,3   | 3      |
| NH <sub>3</sub>                                                       | 9,4                           | ±2,0    | 10      | 0,21                     | ±0,04      | -                | -     | -      |
| Níquel                                                                | 0,0014-0,0016                 | ±0,0002 | 0,1     | -                        | -          | -                | -     | -      |
| Cobre                                                                 | 0,0020                        | ±0,0002 | 0,02    | -                        | -          | -                | -     | -      |
| <b>Metais II</b><br>[As+Ni+Se+Te] <sup>b)</sup>                       | -                             | -       | -       | 0,000034-0,000038        | ±0,000005  | 0,001            | 0,005 | -      |
| <b>Metais III</b><br>[Pt+V+Pb+Cr+Cu+<br>Sb+Sn+Mn+Pd+Zn] <sup>c)</sup> | -                             | -       | -       | 0,000048                 | ±0,0000005 | 0,005            | 0,025 | -      |

## 11.3. Validação de brancos de campo

| Ensaio                            | Valor<br>[mg/Nm³.seco] | Critério |
|-----------------------------------|------------------------|----------|
| SO <sub>2</sub>                   | <11,4 <sup>a)</sup>    | ≤10% VLE |
| PTS                               | <0,8 <sup>a)</sup>     | ≤10% VLE |
| Cloretos, exp. em Cl <sup>-</sup> | <0,1 <sup>a)</sup>     | ≤10% VLE |
| NH <sub>3</sub>                   | <0,004 <sup>a)</sup>   | ≤10% VLE |
| Ni                                | <0,00094 <sup>a)</sup> | ≤10% VLE |
| Cu                                | <0,00030 <sup>a)</sup> | ≤10% VLE |

(Concentração dos brancos de campo corrigida para as mesmas condições da amostra)

## 11.4. Notas

[1] VLE = Valor Limite de Emissão | TUA 00000129092017A de 29-09-2017.

[2] LM = Limiar Mássico | Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho.

<sup>a)</sup> Limite de quantificação.

<sup>b)</sup> Para o grupo de Metais II, apenas se realizou a monitorização do metal Ni.

<sup>c)</sup> Para o grupo de Metais III, apenas se realizou a monitorização do metal Cu.

Metais – intervalo de valores:

- Limite inferior corresponde à soma de todas as frações quantificáveis.
- Limite superior corresponde à soma das frações quantificáveis e do limite de quantificação das frações não quantificáveis.



## 12. Análise de conformidade legal

### 12.1. Análise do cumprimento / incumprimento dos VLE

Os VLE aplicáveis à fonte de emissão constam na legislação indicada no ponto 11.4 deste relatório de ensaio. Constata-se que todos os VLE são cumpridos.

### 12.2. Análise dos caudais mássicos

As condições que determinam o regime de monitorização, aplicável à fonte de emissão, constam dos artigos 14.º e 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018.

Essa avaliação é feita pela comparação dos caudais mássicos obtidos, para os poluentes atmosféricos avaliados, com os limiares mássicos mínimos, médios e máximos, constantes na Parte 1, do Anexo II, do Decreto-Lei n.º 39/2018, para esses mesmos poluentes.

Constata-se que para todos os poluentes, os caudais mássicos de emissão obtidos foram inferiores aos respetivos limiares mássicos mínimos.

Caso o Título Único Ambiental (TUA) imponha uma frequência de monitorização diferente, sobrepor-se-ão as imposições do TUA.

## 13. Anexos

Seguem em anexo os certificados de calibração dos equipamentos usados e o certificado de acreditação da Sondar.i.

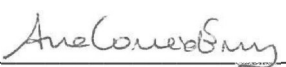
A Sondar.i poderá disponibilizar informação detalhada sobre o Sistema da Qualidade, equipamentos ou outra, mediante solicitação.

Relatório de Ensaio nº 11756  
Código DRCb-xs09



Doureca - Produtos Plásticos, Lda  
FF9 - Torre extração 8 - Scrubber

|       |                                                       |   |
|-------|-------------------------------------------------------|---|
| 1.    | Objetivo dos ensaios.....                             | 2 |
| 2.    | Informação contratual.....                            | 2 |
| 3.    | Cronograma dos trabalhos.....                         | 2 |
| 4.    | Ensaio   Norma de referência   Metodologia.....       | 2 |
| 5.    | Equipa técnica.....                                   | 2 |
| 6.    | Subcontratações.....                                  | 3 |
| 7.    | Equipamento usado.....                                | 3 |
| 8.    | Caraterísticas da fonte.....                          | 3 |
| 8.1.  | Informações determinadas pela Sondar.i.....           | 3 |
| 8.2.  | Informações fornecidas pelo operador.....             | 4 |
| 9.    | Períodos de amostragem.....                           | 4 |
| 10.   | Desvios às normas, justificações e consequências..... | 4 |
| 11.   | Resultados.....                                       | 5 |
| 11.1. | Parâmetros operacionais.....                          | 5 |
| 11.2. | Poluentes solicitados.....                            | 6 |
| 11.3. | Validação de brancos de campo.....                    | 6 |
| 11.4. | Notas.....                                            | 6 |
| 12.   | Análise de conformidade legal.....                    | 7 |
| 12.1. | Análise do cumprimento / incumprimento dos VLE.....   | 7 |
| 12.2. | Análise dos caudais mássicos.....                     | 7 |
| 13.   | Anexos.....                                           | 7 |

  
Elaborado por Ana Correia Ermo

  
Aprovado por Rui Almeida  
(Diretor Técnico)

## 1. Objetivo dos ensaios

Cumprimento do Decreto-Lei nº 39/2018 de 11 de junho (artigos 13º, 14º, 15º e 16º), relativo à prevenção e controlo das emissões de poluentes atmosféricos e cumprimento dos requisitos do TUA 00000129092017A de 29-09-2017.

## 2. Informação contratual

**Operador:** Doureca - Produtos Plásticos, Lda

**Localização:** Zona Industrial de Formariz, Lotes 38 a 50, 4940-290 Formariz

**Entidade adjudicadora:** Catim

**Fonte pontual amostrada:** FF9 - Torre extração 8 - Scrubber

## 3. Cronograma dos trabalhos

**Amostragem:** 11-09-2018

**Análise laboratorial:** 17 a 28-09-2018

**Emissão do relatório:** 11-10-2018

## 4. Ensaio | Norma de referência | Metodologia

| Ensaio                                                              | Norma de referência  | Metodologia                                 | Amostragem | Análise                | Data recolha | Data análise       |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|------------|------------------------|--------------|--------------------|
| PTS<br>(Partículas)                                                 | EN 13284-1:2001      | Gravimetria                                 | A          | A                      | 11-09-2018   | 17-09-2018         |
| NO <sub>x</sub><br>(Óxidos de Azoto, expressos em NO <sub>2</sub> ) | EN 14792:2005        | Quimiluminescência                          | A          | A                      | 11-09-2018   | 11-09-2018         |
| SO <sub>2</sub><br>(Dióxido de Enxofre)                             | EN 14791:2005        | Titulometria<br>(Método de Thorin)          | A          | A                      | 11-09-2018   | 19-09-2018         |
| COVT<br>(Compostos Orgânicos Voláteis Totais, expressos em C)       | EN 12619:2013        | FID<br>(Flame Ionization Detection)         | A          | A                      | 11-09-2018   | 11-09-2018         |
| Ni                                                                  | EN 14385:2004        | ICP-OES                                     | A          | SC <sub>(II)</sub> /A  | 11-09-2018   | 20 a<br>25-09-2018 |
| Cloretos / HCl<br>(Compostos Inorgânicos Clorados)                  | EN 1911:2010         | CI<br>(Cromatografia iónica)                | A          | SC <sub>(III)</sub> /A | 11-09-2018   | 19 a<br>21-09-2018 |
| NH <sub>3</sub><br>(Amoníaco)                                       | VDI 3496-1:1982      | Fotometria                                  | A          | SC <sub>(III)</sub> /A | 11-09-2018   | 24 a<br>28-09-2018 |
| O <sub>2</sub><br>(Oxigénio)                                        | EN 14789:2005        | Paramagnético                               | A          | A                      | 11-09-2018   | 11-09-2018         |
| CO <sub>2</sub><br>(Dióxido de Carbono)                             | MI.30 ed2:2015-08-28 | NDIR<br>(Infravermelhos não dispersivos)    | A          | A                      | 11-09-2018   | 11-09-2018         |
| H <sub>2</sub> O<br>(Humidade)                                      | EN 14790:2005        | Método Temperatura<br>(Tab. vapor saturado) | A          | A                      | 11-09-2018   | 11-09-2018         |
| Velocidade /<br>Caudal volumico                                     | EN ISO 16911-1:2013  | Pressão diferencial                         | A          | A                      | 11-09-2018   | 11-09-2018         |

**Legenda:** A – Acreditado | NA – Não acreditado | SC – Subcontratado | MI.xx – Indica procedimento interno do laboratório

### Notas:

Os ensaios assinalados com (SC/A), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido subcontratada a laboratório com método acreditado;

Os ensaios assinalados com (SC/NA), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido subcontratada a laboratório com método não acreditado;

As amostragens realizadas foram da inteira responsabilidade da Sondar.i;

## 5. Equipa técnica

**Trabalho de campo:** Nuno Tavares, Domingos Loureiro

**Análise laboratorial:** Miguel Pinto | Responsável Técnico

**Elaboração do relatório:** Ana Correia Ermo

**Diretor técnico / Validação do relatório:** Rui Almeida

## 6. Subcontratações

Laboratório subcontratado | Responsável Técnico

SC(I): ALS Laboratory Group – ALS Czech Republic, s.r.o. | Zdeněk Jiráček

SC(II): ISQ - LABQUI | Tânia Santos

SC(III): Eurofins GmbH | Sandro Kuttig

## 7. Equipamento usado

| Parâmetro                                          | Marca                     | Modelo         | Nº de Série |
|----------------------------------------------------|---------------------------|----------------|-------------|
| PTS, Cloretos                                      | Sick Gravimat             | SHC 502        | 00078703    |
| Metais Pesados, NH <sub>3</sub>                    | Paul Gothe GmbH           | ISOK 4 Sampler | 06/0050     |
| NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> | Horiba                    | PG-250A        | 6314002     |
| COVT                                               | Mess Analysentechnik GmbH | PT             | 5099905     |
| SO <sub>2</sub>                                    | Itrón                     | Gallus G4      | 006054123   |

## 8. Características da fonte

### 8.1. Informações determinadas pela Sondar.i

| Código Sondar.i                                                                                                             | DRCb-xs09 |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Diâmetro interno da conduta<br>[cm]                                                                                         | 100       |
| Área do plano de amostragem<br>[m²]                                                                                         | 0,785     |
| N.º mínimo de pontos de amostragem/plano – método geral<br>[EN 15259:2007]                                                  | 3+2       |
| N.º de tomas de amostragem necessárias<br>[EN 15259:2007]                                                                   | 2         |
| N.º de tomas de amostragem existentes                                                                                       | 2         |
| Cumprimento da localização da secção de amostragem,<br>relativamente às perturbações a montante e jusante<br>[NP 2167:2007] | Sim       |
| Cumprimento da localização da secção de amostragem<br>[EN 15259:2007, ponto 6.2.1, alínea c)]                               | Sim       |

## 8.2. Informações fornecidas pelo operador

|                                                                                                                                                                 |                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Designação da fonte                                                                                                                                             | FF9 - Torre extração 8 - Scrubber                                      |
| Código interno                                                                                                                                                  | FF9                                                                    |
| Regime de monitorização                                                                                                                                         | 2xano                                                                  |
| Ano da entrada em funcionamento                                                                                                                                 | Em ensaios                                                             |
| Descrição do processo associado                                                                                                                                 | Lavagem de gases provenientes da L.M.E.P., essencialmente gases ácidos |
| Equipamentos de redução ou tratamento de emissões                                                                                                               | Lavador de gases                                                       |
| Horário   Tipo de funcionamento                                                                                                                                 | Funcionamento contínuo                                                 |
| Aplicabilidade do Artigo 12º, ponto 1 do DL n.º 39/2018<br>[utilização de substâncias e misturas com advertências de perigo<br>H340, H350, H350i, H360D, H360F] | Sem informação disponível                                              |
| Altura total da chaminé<br>[m]                                                                                                                                  | 15,5                                                                   |
| Matérias-primas   produtos usados                                                                                                                               | Sem informação disponível                                              |
| Capacidade nominal<br>[barras/dia]                                                                                                                              | 380                                                                    |
| Capacidade usada<br>[barras/dia]                                                                                                                                | 90                                                                     |
| TEAR / TUA / LA                                                                                                                                                 | TUA 00000129092017A de 29-09-2017                                      |

## 9. Períodos de amostragem

| Ensaio                                             | Início<br>[hora:minuto] | Fim<br>[hora:minuto] |
|----------------------------------------------------|-------------------------|----------------------|
| PTS                                                | 15:31                   | 16:43                |
| NO <sub>x</sub>   O <sub>2</sub>   CO <sub>2</sub> | 17:10                   | 18:20                |
| SO <sub>2</sub>                                    | 17:08                   | 17:48                |
| COVT                                               | 17:10                   | 18:00                |
| Ni                                                 | 17:40                   | 19:11                |
| Cloretos   HCl                                     | 15:31                   | 16:43                |
| NH <sub>3</sub>                                    | 16:19                   | 17:30                |
| H <sub>2</sub> O                                   | 17:08                   | 17:48                |
| Caraterísticas de escoamento                       | 15:31/16:19/17:40       | 16:43/17:30/19:11    |

## 10. Desvios às normas, justificações e consequências

Nada a reportar.

## 11. Resultados

Os valores determinados, constantes deste relatório, são representativos da concentração dos poluentes em causa, para o período de tempo em que se realizou a amostragem.

Foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura definidas no artigo 3º, alínea k do Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho e que são:

Pressão normal: 101,3 kPa;

Temperatura normal: 273,15 K.

Foram igualmente corrigidos para o teor de vapor de água determinado no efluente gasoso e, quando aplicável, ao respetivo oxigénio de referência.

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement".

### 11.1. Parâmetros operacionais

| Ensaio                                           | Partículas, Cloretos |                     | Ni    |                     | NH <sub>3</sub> |                     | Escoamento médio |                     |
|--------------------------------------------------|----------------------|---------------------|-------|---------------------|-----------------|---------------------|------------------|---------------------|
|                                                  | Valor                | Incerteza           | Valor | Incerteza           | Valor           | Incerteza           | Valor            | Incerteza           |
| Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]    | 980                  | ±6                  | 991   | ±6                  | 992             | ±6                  | 988              | ±3                  |
| [Pa]                                             | 98020                | ±58×10 <sup>1</sup> | 99100 | ±58×10 <sup>1</sup> | 99200           | ±58×10 <sup>1</sup> | 98839            | ±34×10 <sup>1</sup> |
| Temperatura Média dos Gases [°C]                 | 20                   | ±6                  | 21    | ±6                  | 20              | ±6                  | 20               | ±3                  |
| [K]                                              | 293                  | ±6                  | 294   | ±6                  | 293             | ±6                  | 293              | ±3                  |
| Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol] | 28,7                 | ±0,1                | 28,7  | ±0,1                | 28,7            | ±0,1                | 28,7             | ±0,1                |
| Velocidade do Escoamento [m/s]                   | 11,5                 | ±0,4                | 9,5   | ±0,3                | 10,7            | ±0,4                | 10,4             | ±0,2                |
| Caudal Volúmico Efetivo [m³/h]                   | 32402                | ±11×10 <sup>2</sup> | 26934 | ±93×10 <sup>1</sup> | 30172           | ±10×10 <sup>2</sup> | 29450            | ±59×10 <sup>1</sup> |
| Caudal Volúmico Seco [Nm³/h, ar seco]            | 28536                | ±11×10 <sup>2</sup> | 23900 | ±96×10 <sup>1</sup> | 26891           | ±11×10 <sup>2</sup> | 26111            | ±61×10 <sup>1</sup> |
| H <sub>2</sub> O [%]                             | 2,3 -                |                     |       |                     |                 |                     |                  |                     |
| O <sub>2</sub> [%]                               | 21,0 ±0,3            |                     |       |                     |                 |                     |                  |                     |
| CO <sub>2</sub> [%]                              | <0,5 <sup>a)</sup> - |                     |       |                     |                 |                     |                  |                     |
| Isocinetismo [%]                                 | 101                  | -                   | 114   | -                   | -               | -                   | -                | -                   |

Os ensaios assinalados com [\*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 5 de 7// MS.0219a/55

## 11.2. Poluentes solicitados

| Ensaio                                          | Concentração<br>[mg/Nm³.seco] |         | VLE [1] | Caudal Mássico<br>[kg/h] |           | LM [2]<br>[kg/h] |       |        |
|-------------------------------------------------|-------------------------------|---------|---------|--------------------------|-----------|------------------|-------|--------|
|                                                 |                               |         |         |                          |           | Mínimo           | Médio | Máximo |
| NO <sub>x</sub><br>exp. em NO <sub>2</sub>      | 13,6                          | ±0,6    | 500     | 0,35                     | ±0,02     | 0,5              | 2     | 30     |
| SO <sub>2</sub>                                 | <11,4 <sup>a)</sup>           | -       | 500     | <0,3                     | -         | 0,5              | 2     | 50     |
| COVT<br>exp. em C                               | 1,7                           | ±0,1    | 200     | 0,044                    | ±0,002    | 1                | 2     | 30     |
| PTS                                             | 0,7                           | ±0,1    | 30      | 0,020                    | ±0,003    | 0,1              | 0,5   | 5      |
| Cloretos<br>exp. em Cl <sup>-</sup>             | 0,11                          | ±0,02   | 30      | 0,003                    | ±0,001    | 0,1              | 0,3   | 3      |
| NH <sub>3</sub>                                 | 0,16                          | ±0,03   | 10      | 0,004                    | ±0,001    | -                | -     | -      |
| Níquel                                          | 0,0028-0,0032                 | ±0,0006 | 0,1     | -                        | -         | -                | -     | -      |
| <b>Metais II</b><br>[As+Ni+Se+Te] <sup>b)</sup> | -                             | -       | -       | 0,000067-0,000076        | ±0,000014 | 0,001            | 0,005 | -      |

## 11.3. Validação de brancos de campo

| Ensaio                            | Valor<br>[mg/Nm³.seco] | Critério |
|-----------------------------------|------------------------|----------|
| SO <sub>2</sub>                   | <11,4 <sup>a)</sup>    | ≤10% VLE |
| PTS                               | <0,7 <sup>a)</sup>     | ≤10% VLE |
| Cloretos, exp. em Cl <sup>-</sup> | <0,1 <sup>a)</sup>     | ≤10% VLE |
| NH <sub>3</sub>                   | <0,004 <sup>a)</sup>   | ≤10% VLE |
| Ni                                | <0,00093 <sup>a)</sup> | ≤10% VLE |

(Concentração dos brancos de campo corrigida para as mesmas condições da amostra)

## 11.4. Notas

[1] VLE = Valor Limite de Emissão | TUA 00000129092017A de 29-09-2017.

[2] LM = Limiar Mássico | Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho.

<sup>a)</sup> Limite de quantificação.

<sup>b)</sup> Para o grupo de Metais II, apenas se realizou a monitorização do metal Ni.

Metais – intervalo de valores:

- Limite inferior corresponde à soma de todas as frações quantificáveis.
- Limite superior corresponde à soma das frações quantificáveis e do limite de quantificação das frações não quantificáveis.



## 12. Análise de conformidade legal

### 12.1. Análise do cumprimento / incumprimento dos VLE

Os VLE aplicáveis à fonte de emissão constam na legislação indicada no ponto 11.4 deste relatório de ensaio. Consta-se que todos os VLE são cumpridos.

### 12.2. Análise dos caudais mássicos

As condições que determinam o regime de monitorização, aplicável à fonte de emissão, constam dos artigos 14.º e 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018.

Essa avaliação é feita pela comparação dos caudais mássicos obtidos, para os poluentes atmosféricos avaliados, com os limiares mássicos mínimos, médios e máximos, constantes na Parte 1, do Anexo II, do Decreto-Lei n.º 39/2018, para esses mesmos poluentes.

Constata-se que para todos os poluentes, os caudais mássicos de emissão obtidos foram inferiores aos respetivos limiares mássicos mínimos.

Caso o Título Único Ambiental (TUA) imponha uma frequência de monitorização diferente, sobrepor-se-ão as imposições do TUA.

## 13. Anexos

Seguem em anexo os certificados de calibração dos equipamentos usados e o certificado de acreditação da Sondar.i.

A Sondar.i poderá disponibilizar informação detalhada sobre o Sistema da Qualidade, equipamentos ou outra, mediante solicitação.



## **CARATERIZAÇÃO DE EMISSÕES GASOSAS**

### **1ª campanha\_Formariz (1 de 6 fontes pontuais)**

DOURECA – Produtos Plásticos, LDA.

Processo AHS.18.029

maio 2018

## CARATERIZAÇÃO DE EMISSÕES GASOSAS

### 1 - IDENTIFICAÇÃO

#### EMPRESA AVALIADA

Designação: DOURECA – Produtos Plásticos, LDA

### 2 – INTRODUÇÃO

Este trabalho compreende a avaliação de seis (6) fontes pontuais da empresa DOURECA – Produtos Plásticos, LDA., com instalações em Formariz, tendo como objetivo a caraterização da emissão de poluentes gasosos para o meio ambiente e o cumprimento dos requisitos legais em vigor ao nível do controlo das emissões de poluentes para a atmosfera.

Na Tabela 1 é apresentada uma compilação das 6 fontes pontuais, sendo que a caraterizada no âmbito deste estudo foi a FF10.

TABELA 1 - Referência e designação das fontes pontuais avaliadas

| REFª FONTE <sup>(1)</sup> | FONTE FIXA                   |
|---------------------------|------------------------------|
| FF3                       | Torre extracção 3 – Scrubber |
| FF6                       | Torre extracção 6 – Scrubber |
| FF7                       | Torre extracção 7 – Scrubber |
| FF8                       | Torre extracção 8 – Scrubber |
| FF9                       | Torre extracção 9 – Scrubber |
| FF10 <sup>(2)</sup>       | Caldeira a GPL               |

(1) De acordo com listagem interna da empresa.

(2) Fonte fixa avaliada no âmbito deste estudo.

### 3 – ENQUADRAMENTO LEGAL

A avaliação do cumprimento dos requisitos legais em vigor foi realizada com base nos seguintes diplomas:

- Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de abril, alterado pelo Decreto-Lei n.º 126/2006, de 3 de junho, que estabelece o regime da prevenção e controlo das emissões de poluentes para a atmosfera;
- Portaria n.º 286/93, de 12 de março, que fixa os Valores Limite de Emissão de poluentes para a atmosfera, por sua vez alterada pela Portaria n.º 125/97, de 21 de fevereiro, pela Portaria n.º 675/2009, de 23 de junho, que fixa os Valores Limite de Emissão de poluentes para a atmosfera (retificada pela Declaração de Retificação n.º 62/2009, de 21 de agosto).
- Portaria n.º 80/2006, de 23 de janeiro, alterada pela Portaria n.º 676/2009, de 23 de junho, Declaração de Retificação n.º 63/2009, de 21 de agosto, e Declaração de Retificação n.º 66/2009, de 11 de setembro, que fixa os limiares mássicos mínimos e máximos de poluentes atmosféricos que definem as condições de monitorização das emissões de poluentes para a atmosfera.
- Título Único Ambiental n.º TUA00000129092017A.

De referir ainda a Portaria n.º 263/2005, de 17 de março, relativa aos aspetos construtivos das chaminés que define a metodologia de cálculo da altura das fontes fixas.

#### 4 – RESULTADOS

A avaliação da fonte fixa foi realizada pela SONDAR.i – Laboratório de Efluentes Gasosos.

Os resultados obtidos são apresentados no Relatório de Ensaio em anexo.

#### 5 – CONCLUSÕES

O estudo efetuado conduziu a teores de poluentes inferiores aos respetivos Valores Limite de Emissão (VLE), na fonte fixa caracterizada.

Na determinação dos caudais mássicos de poluentes, os resultados obtidos revelaram que na fonte fixa caracterizada os caudais mássicos dos poluentes avaliados são inferiores aos respetivos limiares mássicos mínimos.

No que respeita à velocidade dos gases, a fonte fixa avaliada da DOURECA – Produtos Plásticos, LDA. não cumpre este requisito dado apresentar velocidade de escoamento na conduta inferior ao limiar estabelecido. No entanto, este requisito deixa de ser obrigatório para fontes nas quais todos os caudais de todos os poluentes estejam abaixo do seu respetivo limiar mássico mínimo.

Os resultados obtidos deverão ser comunicados à entidade competente no prazo de 60 dias seguidos contados da data da realização da monitorização, conforme estipula o Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de abril, através do Balcão Único Sistemático da CCDR-N (disponível em <https://e-balcao.ccdr-n.pt/>).

Data das medições: 2018-03-27

Data do relatório: 2018-05-24

Elaborado por,



Ana Teixeira

Aprovado por,



Eduarda Fernandes

Anexo: Relatório de Ensaio

Relatório de ensaio nº 11394

Código **DRCb-cl01corr**



Doureca - Produtos Plásticos, Lda  
FF10 - Caldeira a GPL

|       |                                                      |   |
|-------|------------------------------------------------------|---|
| 1.    | Objetivo dos ensaios.....                            | 2 |
| 2.    | Informação contratual .....                          | 2 |
| 3.    | Cronograma dos trabalhos .....                       | 2 |
| 4.    | Ensaio / Norma de referência / Metodologia .....     | 2 |
| 5.    | Equipa técnica .....                                 | 2 |
| 6.    | Equipamentos usados.....                             | 3 |
| 7.    | Caraterísticas da fonte.....                         | 3 |
| 7.1.  | Informações determinadas pela Sondar.i .....         | 3 |
| 7.2.  | Informações fornecidas pelo operador.....            | 3 |
| 8.    | Períodos de amostragem.....                          | 4 |
| 9.    | Desvios às normas justificações e consequências..... | 4 |
| 10.   | Resultados .....                                     | 4 |
| 10.1. | Caraterísticas de escoamento .....                   | 5 |
| 10.2. | Parâmetros periféricos .....                         | 5 |
| 10.3. | Parâmetros solicitados.....                          | 5 |
| 10.4. | Validação de brancos de campo .....                  | 5 |
| 10.5. | Notas .....                                          | 6 |
| 11.   | Análise de conformidade legal.....                   | 6 |
| 11.1. | Análise do cumprimento / incumprimento dos VLE.....  | 6 |
| 11.2. | Análise dos caudais mássicos.....                    | 6 |
| 12.   | Anexos .....                                         | 6 |

Elaborado por Altina Ribeiro

Aprovado por Rui Almeida  
(Diretor Técnico)

## 1. Objetivo dos ensaios

Cumprimento do Decreto-Lei nº 78/2004 de 3 de abril (artigos 18º, 19º, 20º e 23º), relativo à prevenção e controlo das emissões de poluentes atmosféricos **e requisitos do Título Único Ambiental nº TUA00000129092017A.**

## 2. Informação contratual

**Operador:** Doureca - Produtos Plásticos, Lda

**Localização:** Zona Industrial de Formariz, Lotes 38 a 50, 4940-290 Formariz, Paredes de Coura

**Entidade adjudicadora:** Catim

**Fonte amostrada:** FF10 - Caldeira a GPL

## 3. Cronograma dos trabalhos

**Amostragem:** 27-03-2018

**Análise laboratorial:** 04 a 10-04-2018

**Emissão do relatório:** **16-05-2018**

## 4. Ensaio / Norma de referência / Metodologia

| Ensaio                                                              | Norma de referência  | Metodologia                         | Amostragem          | Análise | Data de amostragem | Data de análise |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------------|---------------------|---------|--------------------|-----------------|
| PTS<br>(Partículas Totais Suspensas)                                | EN 13284-1:2001      | Gravimetria                         | A                   | A       | 27-03-2018         | 04-04-2018      |
| NO <sub>x</sub><br>(Óxidos de Azoto, expressos em NO <sub>2</sub> ) | EN 14792:2005        | Quimiluminiscência                  | A                   | A       | 27-03-2018         | 27-03-2018      |
| SO <sub>2</sub><br>(Dióxido de Enxofre)                             | EN 14791:2005        | Titulometria<br>(Método de Thorin)  | A                   | A       | 27-03-2018         | 04-04-2018      |
| CO<br>(Monóxido de Carbono)                                         | EN 15058:2006        | Infravermelhos<br>Não dispersivos   | A                   | A       | 27-03-2018         | 27-03-2018      |
| COVT<br>(Compostos Orgânicos Voláteis Totais,<br>expressos em C)    | EN 12619:2013        | FID<br>(Flame Ionization Detection) | A                   | A       | 27-03-2018         | 27-03-2018      |
| H <sub>2</sub> S<br>(Sulfureto de Hidrogénio)                       | VDI 3486-2:1979      | Titulometria<br>(Iodometria)        | A                   | A       | 27-03-2018         | 10-04-2018      |
| O <sub>2</sub><br>(Oxigénio)                                        | EN 14789:2005        | Paramagnético                       | A                   | A       | 27-03-2018         | 27-03-2018      |
| CO <sub>2</sub><br>(Dióxido de Carbono)                             | MI.30 ed2 2015-08-28 | Infravermelhos<br>Não dispersivos   | A                   | A       | 27-03-2018         | 27-03-2018      |
| H <sub>2</sub> O<br>(Humidade)                                      | EN 14790:2005        | Gravimetria                         | A                   | A       | 27-03-2018         | 27-03-2018      |
| Velocidade                                                          | ISO 10780:1994       | Pressão diferencial                 | A                   | A       | 27-03-2018         | 27-03-2018      |
| Caudal Volúmico                                                     | ISO 10780:1994       | Pressão diferencial                 | A                   | A       | 27-03-2018         | 27-03-2018      |
| Legenda:                                                            | A – Acreditado       |                                     | NA – Não acreditado |         | SC – Subcontratado |                 |

Os ensaios assinalados com (SC/A), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i e foram subcontratados a laboratório com o método acreditado.

Os ensaios assinalados com (SC/NA), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i e foram subcontratados a laboratório com o método não acreditado.

As amostragens realizadas foram da inteira responsabilidade da Sondar.i.

## 5. Equipa técnica

**Trabalho de campo:** Tiago Carneiro, Ricardo Brandão

**Análise laboratorial:** Juan Mário Pereira, Milena Matias e Miguel Pinto

**Elaboração do relatório:** Altina Ribeiro

**Diretor técnico / Validação do relatório:** Rui Almeida

**Correção ao Relatório nº 11394, Cod. Relatório DRCb-cl01, emitido a 26-04-2018.**

**As correções ao relatório encontram-se assinaladas com texto a negrito, sublinhado e itálico.**

**Este relatório anula e substitui o relatório emitido a 26-04-2018.**

Os ensaios assinalados com (\*) não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 2 de 6// MS.0219a/53

## 6. Equipamentos usados

| Parâmetro                                              | Marca                     | Modelo    | Nº de Série |
|--------------------------------------------------------|---------------------------|-----------|-------------|
| PTS                                                    | SICK Gravimat             | SHC 502   | 97418712    |
| CO, NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> | Horiba                    | PG-250    | 9080047     |
| COVT                                                   | Mess Analysentechnik GmbH | PT        | 3552202     |
| H <sub>2</sub> S                                       | Itrón                     | G4 Gallus | 006044094   |
| SO <sub>2</sub>                                        | Itrón                     | G4 Gallus | 0000033050  |

## 7. Caraterísticas da fonte

### 7.1. Informações determinadas pela Sondar.i

|                                                                                                                       |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Código Sondar.i                                                                                                       | DRCb-cl01 |
| Diâmetro interno (cm)                                                                                                 | 40        |
| Área (m²)                                                                                                             | 0,126     |
| N.º de pontos de amostragem (EN 15259:2007)                                                                           | 3+2       |
| N.º de tomas necessárias (EN 15259:2007)                                                                              | 2         |
| N.º de tomas de amostragem existentes                                                                                 | 2         |
| Cumprimento da localização da secção de amostragem, relativamente às perturbações a montante e jusante (NP 2167:2007) | Sim       |
| Cumprimento da localização da secção de amostragem (EN 15259:2007, ponto 6.2.1c)                                      | Não       |

### 7.2. Informações fornecidas pelo operador

|                                                   |                                          |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Designação da fonte                               | FF10 - Caldeira a GPL                    |
| Código interno                                    | FF10                                     |
| Descrição do processo associado                   | Aquecimento de águas e banhos            |
| Combustível usado                                 | Gás propano                              |
| Equipamentos de redução ou tratamento de emissões | Não existentes                           |
| Horário / Tipo de funcionamento                   | Descontínuo - 24h (liga 5min em cada 30) |
| Altura (m)                                        | 14                                       |
| Potência térmica nominal (kWth)                   | 1100                                     |
| Potência térmica usada (kWth)                     | 1100                                     |

**Correção ao Relatório nº 11394, Cod. Relatório DRCb-cl01, emitido a 26-04-2018.**

**As correções ao relatório encontram-se assinaladas com texto a negrito, sublinhado e itálico.**

**Este relatório anula e substitui o relatório emitido a 26-04-2018.**

Os ensaios assinalados com (\*) não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 3 de 6// MS.0219a/53



## 8. Períodos de amostragem

| Ensaio                                                 | Início | Fim   |
|--------------------------------------------------------|--------|-------|
| Caraterísticas de escoamento                           | 15:47  | 16:56 |
| CO, NO <sub>x</sub> , O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> | 15:47  | 16:56 |
| PTS                                                    | 15:47  | 16:56 |
| COVT                                                   | 15:47  | 16:56 |
| H <sub>2</sub> S                                       | 15:46  | 17:05 |
| SO <sub>2</sub>                                        | 15:46  | 16:52 |
| H <sub>2</sub> O                                       | 15:46  | 16:52 |

## 9. Desvios às normas justificações e consequências

Foram efetuados os testes previstos no ponto 6.2.1 c) da EN 15259:2007, que visam assegurar que a localização do plano de amostragem é adequada à caraterização do efluente gasoso.

Destes, conclui-se serem cumpridos os requisitos estipulados na norma, exceto o que se refere à velocidade mínima especificada (pressão diferencial de 5 Pa).

O parâmetro velocidade encontra-se acreditado na gama 3,0 a 30 m/s.

O valor de velocidade de escoamento encontra-se fora da gama de acreditação. Consequentemente, os resultados obtidos para os caudais mássicos, caudais volúmicos e concentração de partículas encontram-se fora do âmbito de acreditação.

## 10. Resultados

Os valores determinados, constantes deste relatório, são representativos da concentração dos poluentes em causa, para o período de tempo em que se realizou a amostragem e foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura definidas no artigo 4º, alínea N, Decreto-Lei n.º 78/2004 de 3 de Abril. São elas:

Pressão normal: 760 mmHg (101.3 kPa).

Temperatura normal: 0° C (273.15 K).

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement".

Correção ao Relatório nº 11394, Cod. Relatório DRCb-cl01, emitido a 26-04-2018.

As correções ao relatório encontram-se assinaladas com texto a negrito, sublinhado e itálico.

Este relatório anula e substitui o relatório emitido a 26-04-2018.

Os ensaios assinalados com (\*) não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 4 de 6// MS.0219a/53

### 10.1. Caraterísticas de escoamento

| Ensaio                                           | Valor  | Incerteza           |
|--------------------------------------------------|--------|---------------------|
| Pressão Absoluta no Interior da Conduta (hPa)    | 998    | ±6                  |
| Pressão Absoluta no Interior da Conduta (Pa)     | 99800  | ±58×10 <sup>1</sup> |
| Temperatura Média dos Gases (°C)                 | 86     | ±6                  |
| Temperatura Média dos Gases (K)                  | 359    | ±6                  |
| Massa molecular dos Gases em Base Húmida (g/mol) | 28,5   | ±0,3                |
| Velocidade do Escoamento (m/s)                   | 2,3 ** | ±0,1                |
| Caudal Volúmico Efetivo (m³/h)                   | 1031** | ±36                 |
| Caudal Volúmico Seco (Nm³/h, ar seco)            | 670 ** | ±27                 |
| Isocinetismo (%)                                 | 105 ** | -                   |

### 10.2. Parâmetros periféricos

| Ensaio           | Valor (%) | Incerteza |
|------------------|-----------|-----------|
| H <sub>2</sub> O | 13,3      | ±0,8      |
| O <sub>2</sub>   | 2,8       | ±0,3      |
| CO <sub>2</sub>  | 12,2      | ±0,3      |

### 10.3. Parâmetros solicitados

| Ensaio                                     | Concentração (mg/Nm³.seco) |      | Concentração Corrigida (mg/Nm³.seco.O <sub>2</sub> ref.) |      | O <sub>2</sub> ref. | VLE [1] | Caudal Mássico (kg/h) |        | Limiar mássico (kg/h) [2] |        |
|--------------------------------------------|----------------------------|------|----------------------------------------------------------|------|---------------------|---------|-----------------------|--------|---------------------------|--------|
|                                            |                            |      |                                                          |      |                     |         |                       |        | Mínimo                    | Máximo |
| CO <sub>2</sub>                            | -                          | -    | -                                                        | -    | -                   | -       | 161 **                | ±7     | -                         | -      |
| CO                                         | 51,9                       | ±1,2 | 51,4                                                     | ±1,5 | 3                   | 500     | 0,035 **              | ±0,002 | 5                         | 100    |
| NO <sub>x</sub><br>exp. em NO <sub>2</sub> | 192                        | ±9   | 190                                                      | ±9   | 3                   | 300     | 0,13 **               | ±0,01  | 2                         | 30     |
| SO <sub>2</sub>                            | <14,3 <sup>a)</sup>        | -    | <14,1                                                    | -    | 3                   | 35      | <0,01 **              | -      | 2                         | 50     |
| COVT<br>exp. em C                          | <1,9 <sup>a)</sup>         | -    | <1,8                                                     | -    | 3                   | 200     | <0,001 **             | -      | 2                         | 30     |
| PTS                                        | <2,8 <sup>a)</sup> **      | -    | <2,8 **                                                  | -    | 3                   | 50      | <0,002 **             | -      | 0,5                       | 5      |
| H <sub>2</sub> S                           | <3,1 <sup>a)</sup>         | -    | <3,1                                                     | -    | 3                   | 5       | <0,002 **             | -      | 0,05                      | 1      |

### 10.4. Validação de brancos de campo

| Ensaio          | Valor (mg/Nm³.seco.3%O <sub>2</sub> ) | Critério |
|-----------------|---------------------------------------|----------|
| SO <sub>2</sub> | <14,1 <sup>a)</sup>                   | <10% VLE |

**Correção ao Relatório nº 11394, Cod. Relatório DRCb-cl01, emitido a 26-04-2018.**

**As correções ao relatório encontram-se assinaladas com texto a negrito, sublinhado e itálico.**

**Este relatório anula e substitui o relatório emitido a 26-04-2018.**

Os ensaios assinalados com (\*) não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 5 de 6// MS.0219a/53

|                  |                    |          |
|------------------|--------------------|----------|
| PTS              | <2,8 <sup>a)</sup> | <10% VLE |
| H <sub>2</sub> S | <3,1 <sup>a)</sup> | -        |

(Concentração dos brancos de campo corrigida para as mesmas condições da amostra)

## 10.5. Notas

[1] Valor Limite de Emissão (VLE) a cumprir, expresso em mg/Nm<sup>3</sup>, gás seco, e quando aplicável corrigido ao oxigénio de referência (**Titulo Único Ambiental nº TUA00000129092017A**).

[2] Portaria n.º 80/2006 de 23 de janeiro.

<sup>a)</sup> Limite de quantificação.

<sup>#</sup> O valor determinado para a velocidade de escoamento foi inferior ao valor mínimo da gama de acreditação (3,0 – 30 m/s).

## 11. Análise de conformidade legal

### 11.1. Análise do cumprimento / incumprimento dos VLE

Os VLE aplicáveis à fonte de emissão constam na legislação indicada no ponto 10.5 deste relatório de ensaio. Constatou-se que todos os VLE foram cumpridos.

### 11.2. Análise dos caudais mássicos

As condições que determinam o regime de monitorização, aplicável à fonte de emissão, constam dos artigos 19.º e 20.º do Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de abril. Um dos requisitos para essa avaliação é a comparação dos caudais mássicos obtidos, para os poluentes atmosféricos avaliados, com os limiares mássicos mínimos e máximos constantes na tabela n.º 1 da Portaria n.º 80/2006, de 23 de janeiro, para esses mesmos poluentes.

Constatou-se que, para todos os poluentes, os caudais mássicos de emissão obtidos foram inferiores aos respetivos limiares mássicos mínimos.

## 12. Anexos

Seguem em anexo os certificados de calibração dos equipamentos usados e o certificado de acreditação da Sondar.i.

A Sondar.i poderá disponibilizar informação detalhada sobre o Sistema da Qualidade, equipamentos ou outra, mediante solicitação.

**Correção ao Relatório nº 11394, Cod. Relatório DRCb-cl01, emitido a 26-04-2018.**

**As correções ao relatório encontram-se assinaladas com texto a negrito, sublinhado e itálico.**

**Este relatório anula e substitui o relatório emitido a 26-04-2018.**

Os ensaios assinalados com (\*) não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 6 de 6// MS.0219a/53

# Certificado de Acreditação

## Accreditation Certificate

O Instituto Português de Acreditação (IPAC) declara, como organismo nacional de acreditação, que

**The Portuguese Accreditation Institute (IPAC) hereby declares, as national accreditation body, that**

**SONDAR.i - Amostragens e Tecnologias do Ar, Lda.**  
**Laboratório de Efluentes Gasosos**

## Centro Empresarial da Gafanha

Rua de Goa 2.º Andar, Bloco C E 20  
3830-702 Gafanha da Nazaré

cumprir com os critérios de acreditação para Laboratórios de Ensaio estabelecidos na

*complies with the accreditation criteria for Testing Laboratories laid down in ISO/IEC 17025 - General requirements for the competence of testing and calibration laboratories.*

**NP EN ISO/IEC 17025:2005**

**Requisitos gerais de competência para laboratórios de ensaio e calibração.**

A acreditação reconhece a competência técnica para o âmbito descrito no(s) Anexo(s) Técnico(s) com o mesmo número de acreditação, e o funcionamento de um sistema de gestão.

The accreditation recognizes the technical competence for the scope described in the Annex(es) bearing the same accreditation number, and the operation of a management system. The accreditation is valid provided that the laboratory continues to meet the accreditation criteria established.

A acreditação é válida enquanto o laboratório continuar a cumprir com todos os critérios de acreditação estabelecidos.

A acreditação foi concedida em 2001-07-20.  
O presente Certificado tem o número de acreditação

The accreditation was granted for the first time on 2001-07-20. This Certificate has the accreditation number L0278 and was issued on 2015-04-28 replacing the one issued on 2008-05-08.

**L0278**

e foi emitido em 2015-04-28 substituindo o anteriormente emitido em 2008-05-08.



Leopoldo Cortez  
Presidente

O IPAC é signatário dos Acordos de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC

***IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA***

O presente Certificado e o(s) seu(s) Anexo(s) Técnico(s) estão sujeitos a modificações, suspensões temporárias e eventual anulação. A sua actualização e validade pode ser confirmada na página [www.ipac.pt](http://www.ipac.pt).

*This Certificate and its Annex(es) can be modified, temporarily suspended and eventually withdrawn. Its actualization and validity can be confirmed at [www.inac.pt](http://www.inac.pt).*

## Anexo Técnico de Acreditação N° L0278-1

*Accreditation Annex nr.*

A entidade a seguir indicada está acreditada como **Laboratório de Ensaios**, segundo a norma **NP EN ISO/IEC 17025:2005**

### **SONDAR.i - Amostragens e Tecnologias do Ar, Lda.** **Laboratório de Efluentes Gasosos**

**Endereço** Centro Empresarial da Gafanha

*Address*

Rua de Goa 2.º Andar, Bloco C E 20  
3830-702 Gafanha da Nazaré

**Contacto** Maria do Céu Ribeiro

*Contact*

**Telefone** 234397790

**Fax** 234397799

**E-mail** sondar@sondar.net

**Internet** www.sondar.net

### **Resumo do Âmbito Acreditado**

### *Accreditation Scope Summary*

Efluentes gasosos

*Stack emissions*

Nota: ver na(s) página(s) seguinte(s) a descrição completa do âmbito de acreditação.

*Note: see in the next page(s) the detailed description of the accredited scope.*

A validade deste Anexo Técnico pode ser comprovada em  
<http://www.ipac.pt/docsig/?Q89M-2V2R-A9X5-01HI>

*The validity of this Technical Annex can be checked in the website on the left.*

**Os ensaios podem ser realizados segundo as seguintes categorias:**

*Testing may be performed according to the following categories:*

- 0** Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório
- 1** Ensaios realizados fora das instalações do laboratório ou em laboratórios móveis
- 2** Ensaios realizados nas instalações permanentes do laboratório e fora destas

- 0** Testing performed at permanent laboratory premises
- 1** Testing performed outside the permanent laboratory premises or at a mobile laboratory
- 2** Testing performed at the permanent laboratory premises and outside

## Anexo Técnico de Acreditação Nº L0278-1

*Accreditation Annex nr.*

### SONDAR.i - Amostragens e Tecnologias do Ar, Lda. Laboratório de Efluentes Gasosos

| Nº<br>Nr                                           | Produto<br>Product | Ensaio<br>Test                                                                                                    | Método de Ensaio<br>Test Method | Categoria<br>Category |
|----------------------------------------------------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| <b>EFLUENTES GASOSOS</b><br><i>STACK EMISSIONS</i> |                    |                                                                                                                   |                                 |                       |
| 1                                                  | Efluentes gasosos  | Amostragem de PCBs<br>Método da sonda arrefecida                                                                  | EN 1948-4:2010 e<br>A1:2013     | 1                     |
| 2                                                  | Efluentes gasosos  | Amostragem de amónia (NH <sub>3</sub> )                                                                           | VDI 3496-1:1982                 | 1                     |
| 3                                                  | Efluentes gasosos  | Amostragem de cloretos/HCl gasoso                                                                                 | EN 1911:2010                    | 1                     |
| 4                                                  | Efluentes gasosos  | Amostragem de dioxinas e furanos (PCDDs/PCDFs)<br>Método da sonda arrefecida                                      | EN 1948-1:2006                  | 1                     |
| 5                                                  | Efluentes gasosos  | Amostragem de haletos hidrogenados (HCl, HBr, HF) e<br>compostos halogenados (Cl <sub>2</sub> , Br <sub>2</sub> ) | EPA 26A:2014                    | 1                     |
| 6                                                  | Efluentes gasosos  | Amostragem de hidrocarbonetos policíclicos<br>aromáticos (PAHs).<br>Método da sonda arrefecida                    | ISO 11338-1:2003                | 1                     |
| 7                                                  | Efluentes gasosos  | Amostragem de Mercúrio (Hg)                                                                                       | EN 13211:2001/AC:2005           | 1                     |
| 8                                                  | Efluentes gasosos  | Amostragem de metais pesados: Sb, As, Cd, Cr, Co, Cu,<br>Pb, Mn, Ni, Tl, V                                        | EN 14385:2004                   | 1                     |
| 9                                                  | Efluentes gasosos  | Amostragem de metais pesados: Te, Sn, Zn, Se, Pt, Pd                                                              | MI 32 ed2 de 2015-08-28         | 2                     |
| 10                                                 | Efluentes gasosos  | Amostragem e determinação de compostos de enxofre<br>reduzidos (TRS)<br>Método titulometria (Thorin)              | EPA 16A:2014                    | 2                     |
| 11                                                 | Efluentes gasosos  | Amostragem e determinação de dióxido de enxofre<br>(SO <sub>2</sub> )<br>Método titulometria (Thorin)             | EN 14791:2005                   | 2                     |
| 12                                                 | Efluentes gasosos  | Amostragem e determinação de fluoretos/ HF gasoso                                                                 | ISO 15713:2006                  | 2                     |
| 13                                                 | Efluentes gasosos  | Amostragem e determinação de fluoretos/ HF gasoso<br>Método elétrodo iónico seletivo                              | VDI 2470 - método<br>B:1975     | 2                     |

## Anexo Técnico de Acreditação Nº L0278-1

*Accreditation Annex nr.*

### SONDAR.i - Amostragens e Tecnologias do Ar, Lda. Laboratório de Efluentes Gasosos

| Nº<br>Nr | Produto<br>Product | Ensaio<br>Test                                                                                                                 | Método de Ensaio<br>Test Method | Categoria<br>Category |
|----------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| 14       | Efluentes gasosos  | Amostragem e determinação de humidade (H2O)<br>Método de condensação/adsorção<br>Método da temperatura                         | EN 14790:2005                   | 2                     |
| 15       | Efluentes gasosos  | Amostragem e determinação de partículas<br>Método Gravimetria                                                                  | EN 13284-1:2001                 | 2                     |
| 16       | Efluentes gasosos  | Amostragem e determinação de PM 10 e PM 2,5<br>Método granulometria e gravimetria                                              | EN ISO 23210:2009               | 2                     |
| 17       | Efluentes gasosos  | Amostragem e determinação de sulfureto de hidrogénio (H2S)<br>Método titulação iodométrica                                     | VDI 3486-2:1979                 | 2                     |
| 18       | Efluentes gasosos  | Calibração de sistemas automáticos de medição.<br>Ensaio de verificação anual (AST)                                            | EN 14181:2014<br>(Capítulo 8)   | 2                     |
| 19       | Efluentes gasosos  | Calibração e validação de sistemas automáticos de medição (AMS) segundo o nível de garantia QAL2                               | EN 14181:2014<br>(Capítulo 6)   | 2                     |
| 20       | Efluentes gasosos  | Determinação de características de funcionamento de medidores automáticos de partículas                                        | NP ISO 10155:2000               | 2                     |
| 21       | Efluentes gasosos  | Determinação de compostos orgânicos totais (COT's)<br>Método de ionização de chama (FID)                                       | EPA 25A:2014                    | 1                     |
| 22       | Efluentes gasosos  | Determinação de compostos orgânicos totais (COT's).<br>Método de ionização de chama (FID)                                      | EN 12619:2013                   | 1                     |
| 23       | Efluentes gasosos  | Determinação de dióxido de carbono (CO <sub>2</sub> ) e oxigénio (O <sub>2</sub> )<br>Procedimento instrumental com analisador | EPA 3A:2014                     | 1                     |
| 24       | Efluentes gasosos  | Determinação de dióxido de enxofre (SO <sub>2</sub> )<br>Procedimento instrumental com analisador                              | EPA 6C: 2014                    | 1                     |



## Anexo Técnico de Acreditação N° L0278-1

*Accreditation Annex nr.*

### SONDAR.i - Amostragens e Tecnologias do Ar, Lda. Laboratório de Efluentes Gasosos

| N°<br>Nr | Produto<br>Product | Ensaio<br>Test                                                                                                                                         | Método de Ensaio<br>Test Method | Categoria<br>Category |
|----------|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| 25       | Efluentes gasosos  | Determinação de metano (CH <sub>4</sub> )<br>Método de ionização de chama (FID)                                                                        | EN 25140:2010                   | 1                     |
| 26       | Efluentes gasosos  | Determinação de monóxido de carbono (CO)<br>Método célula eletroquímica                                                                                | MI.08 ed2 de 2015-08-28         | 1                     |
| 27       | Efluentes gasosos  | Determinação de monóxido de carbono (CO)<br>Método espectrometria de infravermelhos não dispersivos                                                    | EN 15058:2006                   | 1                     |
| 28       | Efluentes gasosos  | Determinação de monóxido de carbono (CO)<br>Procedimento instrumental com analisador                                                                   | EPA 10: 2014                    | 1                     |
| 29       | Efluentes gasosos  | Determinação de monóxido de carbono, dióxido de carbono e oxigénio (CO, CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> )<br>Procedimento instrumental com analisador | MI.30 ed2 de 2015-08-28         | 1                     |
| 30       | Efluentes gasosos  | Determinação de óxido nitroso (N <sub>2</sub> O)<br>Método espectrometria de infravermelhos não dispersivos                                            | EN ISO 21258:2010               | 1                     |
| 31       | Efluentes gasosos  | Determinação de óxidos de azoto (NO <sub>x</sub> )<br>Método célula eletroquímica                                                                      | MI.06 ed2 de 2015-08-28         | 1                     |
| 32       | Efluentes gasosos  | Determinação de óxidos de azoto (NO <sub>x</sub> )<br>Método quimiluminescência                                                                        | EN 14792:2005                   | 1                     |
| 33       | Efluentes gasosos  | Determinação de óxidos de azoto (NO <sub>x</sub> )<br>Procedimento instrumental com analisador                                                         | EPA 7E: 2014                    | 1                     |
| 34       | Efluentes gasosos  | Determinação de oxigénio (O <sub>2</sub> )<br>Método paramagnético                                                                                     | EN 14789:2005                   | 1                     |
| 35       | Efluentes gasosos  | Determinação de oxigénio (O <sub>2</sub> )<br>Procedimento instrumental com analisador                                                                 | MI.07 ed2 de 2015-08-28         | 1                     |
| 36       | Efluentes gasosos  | Determinação de velocidade e caudal                                                                                                                    | EN ISO 16911-1:2013             | 1                     |

## Anexo Técnico de Acreditação Nº L0278-1

*Accreditation Annex nr.*

### SONDAR.i - Amostragens e Tecnologias do Ar, Lda. Laboratório de Efluentes Gasosos

| Nº<br>Nr   | Produto<br>Product | Ensaio<br>Test                                                                                    | Método de Ensaio<br>Test Method | Categoria<br>Category |
|------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|-----------------------|
| 37         | Efluentes gasosos  | Determinação de velocidade e caudal - Pressão diferencial                                         | ISO 10780:1994                  | 1                     |
| 38         | Emissões gasosas   | Determinação de dióxido de enxofre (SO <sub>2</sub> )<br>Procedimento instrumental com analisador | MI. 33 ed2 de 2015-08-28        | 1                     |
| FIM<br>END |                    |                                                                                                   |                                 |                       |

#### Notas:

##### Notes:

- MI.XX indica procedimento interno do Laboratório
- "EPA" indica "Environmental Protection Agency"
- A acreditação para uma dada norma internacional abrange a acreditação para as correspondentes normas regionais adotadas ou nacionais homologadas (i.e., "ISO abc" equivale a "EN ISO abc" e "NP EN ISO abc" ou UNE EN ISO abc, NF EN ISO abc, etc...)

Leopoldo Cortez  
Presidente

**Certificado de Calibração - Volume do Contadores de Gás Seco (CGS)**

Data: 05-01-2018

Certificado n.º: snd05011802

Página 1/1

MS.0564/04

**Equipamento:** Designação: CGS#45  
Marca: Itron  
Modelo: Gallus G4  
N.º Série: 006044094Sondar.i, Amostragens e Tecnologias do Ar, Lda.  
Rua de Goa, 20, Bloco C, 2º Andar, E20  
3830-702 GAFANHA DA NAZARE**Procedimento:** IT.0580**Equipamento Utilizado:**Designação: Drycal  
Marca: Bios  
Modelo: Drycal DC-1  
N.º Série: B 3411/H 2212Designação: CRONO#3  
Marca: Geonaute  
Modelo: Onstart 100  
N.º Série: #3Designação: Testo 622#2  
Marca: Testo  
Modelo: 622  
N.º Série: 39508763/510**Rastreabilidade:**Célula de Caudal (Certificado nº44162 - TPFcontrol-K149/RvA)  
CRONO#3 (Certificado nº CELE2955/17 - ISQ-M0059/IPAC)  
Testo 622 -Temp./Humidade Rel. - (Certificado nºLMT20175013576/10 - CATIM-M0003/IPAC)  
Testo 622 - Pressão Barométrica - (Certificado nºLMP20175013577/10 - CATIM-M0003/IPAC)**Data do Ensaio:** 05-01-2018**Validade:** jan-19**Condições ambientais:**Temperatura min: 17,6 °C Humidade Relativa min: 65 %  
Temperatura max: 18,9 °C Humidade Relativa max: 70,2 %Pressão Atmosférica min: 1011,1 mbar  
Pressão Atmosférica max: 1013,5 mbar

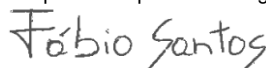
Teste de fugas: Ok CA= &lt; 2% Caudal

Ensaio realizado com : Ar

| Caudal Ref. | Volume Ref. | Volume CGS | Erro | Erro | Incerteza | Incerteza | E + Inc | Pressão Atm | Ambiente | Ar CGS |
|-------------|-------------|------------|------|------|-----------|-----------|---------|-------------|----------|--------|
| Ndm³/min    | Ndm³        | Ndm³       | Ndm³ | %    | Ndm³      | %         | %       | hPa         | °C       | °C     |
| 0,975       | 19,50       | 19,7       | 0,2  | 1,03 | 0,3       | 1,43      | 2,46    | 1013        | 17,6     | 18,7   |
| 1,933       | 38,65       | 38,8       | 0,1  | 0,39 | 0,5       | 1,35      | 1,74    | 1013        | 17,6     | 18,5   |
| 2,871       | 57,42       | 57,8       | 0,4  | 0,66 | 0,8       | 1,34      | 2,00    | 1013        | 17,7     | 18,6   |
| 3,832       | 76,65       | 77,4       | 0,8  | 0,98 | 1,0       | 1,33      | 2,31    | 1012        | 17,9     | 18,5   |
| 4,740       | 94,79       | 96,3       | 1,5  | 1,59 | 1,3       | 1,33      | 2,92    | 1012        | 18,8     | 19,7   |

**Incertezas:** "As incertezas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02, estas, são expressas pela incerteza padrão multiplicada por um factor de expansão de k=2 que corresponde a um intervalo de confiança de 95%".

Responsável pela Metrologia



Fábio Santos

### Certificado de Calibração - Contadores de Gás Seco (CGS)

Data: 05-01-2018

Certificado n.º:

snd05011802

Página 2/2

MS.0564/04

#### Avaliação Global

| Ensaio | Volume Ref. | Volume CGS | K <sub>i</sub> | K <sub>i</sub> médio | V <sub>corr</sub> K <sub>i</sub> méd | Erro  | Incerteza | Validação |
|--------|-------------|------------|----------------|----------------------|--------------------------------------|-------|-----------|-----------|
|        | Ndm3        | Ndm3       |                |                      | Ndm3                                 | %     | %         |           |
| 1      | 19,50       | 19,7       | 0,99           | 0,99                 | 19,47                                | -0,13 | 1,43      | ok        |
| 2      | 38,65       | 38,8       | 1,00           |                      | 38,42                                | -0,61 | 1,35      | ok        |
| 3      | 57,42       | 57,8       | 0,99           |                      | 57,18                                | -0,42 | 1,34      | ok        |
| 4      | 76,65       | 77,4       | 0,99           |                      | 76,58                                | -0,09 | 1,33      | ok        |
| 5      | 94,79       | 96,3       | 0,98           |                      | 95,34                                | 0,58  | 1,33      | ok        |

#### Notas:

- K<sub>i</sub> : Coeficiente de correcção ;
- V<sub>corr</sub>. K<sub>i</sub> médio : Volume corrigido ao K<sub>i</sub> médio;
- Critério de Aceitação : | Erro | + | Inc | ≤ 2% .

#### Observações:

Aplicar o Factor **K<sub>i</sub> médio** ao volume do CGS

Responsável pela Metrologia

*Fábio Santos*

Fábio Santos

Centro Empresarial da Gafanha  
Rua de Goa, 20, Bloco C, 2º Andar, E20  
3830-702 GAFANHA DA NAZARE

**Certificado de Calibração - Volume do Contadores de Gás Seco (CGS)**

Data: 14-08-2017

Certificado n.º: snd14081702

Página 1/1

MS.0564/03

**Equipamento:** Designação: CGS#75  
Marca: Itron  
Modelo: Gallus G4  
N.º Série: 0000033050

Sondar.i, Amostragens e Tecnologias do Ar, Lda.  
Rua de Goa, 20, Bloco C, 2º Andar, E20  
3830-702 GAFANHA DA NAZARE

**Procedimento:** IT.0580**Equipamento Utilizado:**

Designação: Drycal  
Marca: Bios  
Modelo: Drycal DC-1  
N.º Série: B 3411/H 2212

Designação: CRONO#3  
Marca: Geonaute  
Modelo: Onstart 100  
N.º Série: #3

Designação: Testo 622#2  
Marca: Testo  
Modelo: 622  
N.º Série: 39508763/510

**Rastreabilidade:**

Célula de Caudal (Certificado nº38358 - TPFcontrol-K149/RvA)  
CRONO#3 (Certificado nº CELE2955/17 - ISQ-M0059/IPAC)  
Testo 622 -Temp./Humidade Rel. - (Certificado nºLMT20165014139/10 - CATIM-M0003/IPAC)  
Testo 622 - Pressão Barométrica - (Certificado nºLMP20165014126/10 - CATIM-M0003/IPAC)

**Data do Ensaio** 14-08-2017**Validade:** ago-18**Condições ambientais:**

Temperatura min: 23,8 °C Humidade Relativa min: 46,8 %  
Temperatura max: 24,6 °C Humidade Relativa max: 48,6 %

Pressão Atmosférica min: 1020 mbar  
Pressão Atmosférica max: 1020,3 mbar

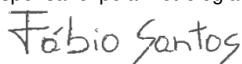
Teste de fugas: Ok CA= < 2% Caudal

Ensaio realizado com : Ar

| Caudal Ref.           | Volume Ref.      | Volume CGS       | Erro             | Erro  | Incerteza        | Incerteza | E + Inc | Pressão Atm | Ambiente | Ar CGS |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------|-------|------------------|-----------|---------|-------------|----------|--------|
| Ndm <sup>3</sup> /min | Ndm <sup>3</sup> | Ndm <sup>3</sup> | Ndm <sup>3</sup> | %     | Ndm <sup>3</sup> | %         | %       | hPa         | °C       | °C     |
| 0,970                 | 19,40            | 19,4             | 0,0              | 0,00  | 0,3              | 1,43      | 1,43    | 1020        | 24,1     | 24,3   |
| 1,924                 | 38,49            | 38,7             | 0,2              | 0,55  | 0,5              | 1,35      | 1,89    | 1020        | 24,4     | 24,5   |
| 2,822                 | 56,43            | 56,2             | -0,2             | -0,41 | 0,8              | 1,33      | 1,74    | 1020        | 23,9     | 24,1   |
| 3,757                 | 75,14            | 74,8             | -0,3             | -0,45 | 1,0              | 1,33      | 1,78    | 1020        | 24,0     | 24,3   |
| 4,697                 | 93,93            | 93,4             | -0,5             | -0,56 | 1,2              | 1,33      | 1,89    | 1020        | 23,9     | 24,3   |

**Incertezas:** "As incertezas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02, estas, são expressas pela incerteza padrão multiplicada por um factor de expansão de k=2 que corresponde a um intervalo de confiança de 95%".

Responsável pela Metrologia



Fábio Santos

### Certificado de Calibração - Contadores de Gás Seco (CGS)

Data: 14-08-2017

Certificado n.º:

snd14081702

Página 2/2

MS.0564/03

#### Avaliação Global

| Ensaio | Volume Ref. | Volume CGS | Ki   | Ki médio | V <sub>corr</sub> Ki <sub>méd</sub> | Erro  | Incerteza | Validação |
|--------|-------------|------------|------|----------|-------------------------------------|-------|-----------|-----------|
|        | Ndm3        | Ndm3       |      |          | Ndm3                                | %     | %         |           |
| 1      | 19,40       | 19,4       | 1,00 | 1,00     | 19,44                               | 0,20  | 1,43      | ok        |
| 2      | 38,49       | 38,7       | 1,00 |          | 38,67                               | 0,49  | 1,35      | ok        |
| 3      | 56,43       | 56,2       | 1,00 |          | 56,18                               | -0,45 | 1,33      | ok        |
| 4      | 75,14       | 74,8       | 1,01 |          | 74,76                               | -0,51 | 1,33      | ok        |
| 5      | 93,93       | 93,4       | 1,01 |          | 93,35                               | -0,62 | 1,33      | ok        |

#### Notas:

- Ki : Coeficiente de correcção ;
- Vcorr. Ki médio : Volume corrigido ao Ki médio;
- Critério de Aceitação :  $| \text{Erro} | + | \text{Inc} | \leq 2\%$  .

#### Observações:

Aplicar o Factor **Ki médio** ao volume do CGS

Responsável pela Metrologia

*Fábio Santos*

Fábio Santos

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 23/05/2017

Certificado n.º: LMEG17051701

Página 1/3

ML.0107a/17

**Equipamento a calibrar:**  
Designação: Analisador de gases  
Marca: Horiba  
Modelo: PG-250  
N.º Série: 9080047  
Código interno: Horiba #9

**Local da calibração:** LMEG - Sanjotec

**Cliente:** Sondar

**Morada:** Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré, Rua de Goa, 2º Andar, Bloco C, E20  
3830-702 Gafanha da Nazaré

**Procedimento:** MIL.01 (1/11) de 12-08-2015

**Rastreabilidade:**  
**Gases:**  
Material de Referência Gasoso CO (Certificado AIR LIQUIDE n.º 723980 ENAC N.º 135/LC10.096)  
Material de Referência Gasoso SO2 (Certificado AIR LIQUIDE n.º 723981 ENAC N.º 135/LC10.096)  
Material de Referência Gasoso NO (Certificado CARBAGAS n.º 11995 SCS009)  
Material de Referência Gasoso O2 (Certificado PRAXAIR n.º L-0013/17 ENAC N.º 110/LC10.077)  
Material de Referência Gasoso CO2 (Certificado CARBAGAS n.º 11786 SCS009)

**Sistema de diluição:**

Controlador Mássico de Caudal MFC1, Certificado TrigasFI n.º 005870 D-K-15149-01-00  
Controlador Mássico de Caudal MFC2, Certificado TrigasFI n.º 005871 D-K-15149-01-00  
Controlador Mássico de Caudal MFC3, Certificado TrigasFI n.º 005872 D-K-15149-01-00  
Controlador Mássico de Caudal MFC4, Certificado TrigasFI n.º 005873 D-K-15149-01-00

**Data de calibração:** 17/05/2017

**Estado do Equipamento:** Não foram detectados aspectos relevantes que possam afectar os resultados da calibração

**Condições ambientais:** Temperatura: 21,5 a 25,3 °C Humidade Relativa: 31 a 56%

**Incertezas:** "As incertezas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02 a partir das componentes da incerteza do padrão, do método de calibração e das características do equipamento calibrado (repetibilidade e resolução)."  
"A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão  $k=2,0$ , o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%."

**Resultados:** Os resultados da calibração são apresentados nas páginas 2/3 e 3/3

O Responsável Técnico

  
(Paulo Gomes)

LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases  
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira  
Módulo B.3.4  
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira

Tel: 234 397 790  
Fax: 234 397 799  
lmegeg@lmegeg.pt  
<http://www.lmegeg.pt>



Data de Emissão: 23/05/2017

Certificado n.º: LMEG17051701

Página 2/3

ML.0107a/17

**Resultados da Calibração:**

Parâmetro Monóxido de Carbono (CO)

| Valor de Referência<br>[(ppm) 10 <sup>-9</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] | Leitura Inicial<br>[(ppm) 10 <sup>-9</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] | Média de Leituras<br>[(ppm) 10 <sup>-9</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] | Erro<br>[(ppm) 10 <sup>-9</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] | Incerteza<br>[(ppm) 10 <sup>-9</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 0,0 (*)                                                                | -                                                                  | -1,6                                                                 | -1,6                                                    | 2,3                                                          |
| 5,0                                                                    | -                                                                  | 3,6                                                                  | -1,4                                                    | 0,6                                                          |
| 10,1                                                                   | -                                                                  | 7,4                                                                  | -2,7                                                    | 0,2                                                          |
| 49,9                                                                   | -                                                                  | 46,3                                                                 | -3,6                                                    | 0,9                                                          |
| 100,0                                                                  | -                                                                  | 101,9                                                                | 1,9                                                     | 1,9                                                          |
| 500                                                                    | -                                                                  | 498                                                                  | -2                                                      | 8                                                            |
| 1496                                                                   | -                                                                  | 1497                                                                 | 1                                                       | 18                                                           |
| 2003                                                                   | -                                                                  | 2021                                                                 | 18                                                      | 21                                                           |
| 3000                                                                   | -                                                                  | 2978                                                                 | -22                                                     | 22                                                           |
| 3500                                                                   | -                                                                  | 3476                                                                 | -24                                                     | 20                                                           |
| 4502                                                                   | -                                                                  | 4415                                                                 | -87                                                     | 14                                                           |

Parâmetro Dióxido de Enxofre (SO2)

| Valor de Referência<br>[(ppm) 10 <sup>-9</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] | Leitura Inicial<br>[(ppm) 10 <sup>-9</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] | Média de Leituras<br>[(ppm) 10 <sup>-9</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] | Erro<br>[(ppm) 10 <sup>-9</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] | Incerteza<br>[(ppm) 10 <sup>-9</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 0,0 (*)                                                                | 0,8                                                                | 0,8                                                                  | 0,8                                                     | 0,2                                                          |
| 5,0                                                                    | -                                                                  | 4,9                                                                  | -0,1                                                    | 0,2                                                          |
| 10,0                                                                   | -                                                                  | 8,2                                                                  | -1,8                                                    | 0,6                                                          |
| 50,0                                                                   | -                                                                  | 65,3                                                                 | 15,3                                                    | 0,9                                                          |
| 100,3                                                                  | -                                                                  | 115,0                                                                | 14,7                                                    | 1,8                                                          |
| 300,6                                                                  | -                                                                  | 311,4                                                                | 10,8                                                    | 4,8                                                          |
| 900                                                                    | 928                                                                | 903                                                                  | 3                                                       | 12                                                           |
| 1201                                                                   | -                                                                  | 1223                                                                 | 22                                                      | 14                                                           |
| 1800                                                                   | -                                                                  | 1807                                                                 | 7                                                       | 15                                                           |
| 2103                                                                   | -                                                                  | 2123                                                                 | 20                                                      | 15                                                           |
| 2701                                                                   | -                                                                  | 2719                                                                 | 18                                                      | 15                                                           |

Parâmetro Monóxido de Azoto (NO)

| Valor de Referência<br>[(ppm) 10 <sup>-9</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] | Leitura Inicial<br>[(ppm) 10 <sup>-9</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] | Média de Leituras<br>[(ppm) 10 <sup>-9</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] | Erro<br>[(ppm) 10 <sup>-9</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] | Incerteza<br>[(ppm) 10 <sup>-9</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 0,00 (*)                                                               | -0,04                                                              | -0,06                                                                | -0,06                                                   | 0,15                                                         |
| 5,03                                                                   | -                                                                  | 4,00                                                                 | -1,03                                                   | 0,11                                                         |
| 10,01                                                                  | -                                                                  | 8,12                                                                 | -1,89                                                   | 0,19                                                         |
| 49,93                                                                  | -                                                                  | 48,07                                                                | -1,86                                                   | 0,88                                                         |
| 100,2                                                                  | -                                                                  | 97,3                                                                 | -2,9                                                    | 1,7                                                          |
| 300,6                                                                  | -                                                                  | 296,2                                                                | -4,4                                                    | 4,8                                                          |
| 902                                                                    | 863                                                                | 903                                                                  | 1                                                       | 11                                                           |
| 1200                                                                   | -                                                                  | 1205                                                                 | 5                                                       | 13                                                           |
| 1802                                                                   | -                                                                  | 1807                                                                 | 5                                                       | 13                                                           |
| 2002                                                                   | -                                                                  | 2010                                                                 | 8                                                       | 13                                                           |
| 2500                                                                   | -                                                                  | 2499                                                                 | -1                                                      | 14                                                           |

O Responsável Técnico



(Paulo Gomes)

 LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases  
 Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira  
 Módulo B.3.4  
 Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira

 Tel: 234 397 790  
 Fax: 234 397 799  
 lme@lme.pt  
 http://www.lme.pt

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo Lmeg

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**

Data de Emissão: 23/05/2017

Certificado n.º: LMEG17051701

Página 3/3

ML.0107a/17

**Resultados da Calibração cont.:**
**Parâmetro** Oxigénio (O<sub>2</sub>)

| Valor de Referência<br>[(%vol.) 10 <sup>-4</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] | Leitura Inicial<br>[(%vol.) 10 <sup>-4</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] | Média de Leituras<br>[(%vol.) 10 <sup>-2</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] | Erro<br>[(%vol.) 10 <sup>-4</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] | Incerteza<br>[(%vol.) 10 <sup>-4</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 0,000 (*)                                                                | -                                                                    | 0,04                                                                   | 0,04                                                      | 0,01                                                           |
| 1,001                                                                    | -                                                                    | 0,98                                                                   | -0,02                                                     | 0,02                                                           |
| 2,005                                                                    | -                                                                    | 1,96                                                                   | -0,04                                                     | 0,03                                                           |
| 5,008                                                                    | -                                                                    | 4,94                                                                   | -0,07                                                     | 0,07                                                           |
| 10,006                                                                   | -                                                                    | 9,91                                                                   | -0,10                                                     | 0,10                                                           |
| 12,007                                                                   | -                                                                    | 11,86                                                                  | -0,15                                                     | 0,10                                                           |
| 15,005                                                                   | -                                                                    | 14,78                                                                  | -0,23                                                     | 0,10                                                           |
| 18,014                                                                   | -                                                                    | 17,71                                                                  | -0,30                                                     | 0,09                                                           |
| 20,851                                                                   | -                                                                    | 20,48                                                                  | -0,37                                                     | 0,09                                                           |

**Parâmetro** Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>)

| Valor de Referência<br>[(%vol.) 10 <sup>-4</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] | Leitura Inicial<br>[(%vol.) 10 <sup>-4</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] | Média de Leituras<br>[(%vol.) 10 <sup>-2</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] | Erro<br>[(%vol.) 10 <sup>-4</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] | Incerteza<br>[(%vol.) 10 <sup>-4</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] |
|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|
| 0,000 (*)                                                                | -                                                                    | 0,00                                                                   | 0,00                                                      | 0,01                                                           |
| 1,004                                                                    | -                                                                    | 0,95                                                                   | -0,05                                                     | 0,03                                                           |
| 2,001                                                                    | -                                                                    | 1,94                                                                   | -0,06                                                     | 0,04                                                           |
| 6,024                                                                    | -                                                                    | 5,97                                                                   | -0,05                                                     | 0,09                                                           |
| 8,04                                                                     | -                                                                    | 8,00                                                                   | -0,04                                                     | 0,12                                                           |
| 12,00                                                                    | -                                                                    | 12,22                                                                  | 0,22                                                      | 0,16                                                           |
| 15,00                                                                    | -                                                                    | 15,41                                                                  | 0,41                                                      | 0,18                                                           |
| 18,01                                                                    | -                                                                    | 18,65                                                                  | 0,64                                                      | 0,19                                                           |
| 20,01                                                                    | -                                                                    | 20,40                                                                  | 0,39                                                      | 0,20                                                           |

**Correcções:**

| Parâmetro       | Ajuste |
|-----------------|--------|
| CO              | Não    |
| SO <sub>2</sub> | Sim    |
| NO              | Sim    |
| O <sub>2</sub>  | Não    |
| CO <sub>2</sub> | Sim    |

**Observações:**

Para os parâmetros onde foram efectuados ajustes, as leituras iniciais e média das leituras foram registadas antes e depois dos ajustes respectivamente.

Os pontos de calibração assinalados com (\*) não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O Responsável Técnico

  
 (Paulo Gomes)

 LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases  
 Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira  
 Módulo B.3.4  
 Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira

 Tel: 234 397 790  
 Fax: 234 397 799  
 Imeg@Imeg.pt  
 http://www.Imeg.pt

Este certificado de calibração só pode ser reproduzido na íntegra, excepto quando seja autorizado pelo Lmeg

Centro Empresarial da Gafanha  
Rua de Goa, 20, Bloco C, 2º Andar, E20  
3830-702 GAFANHA DA NAZARÉ

**Certificado de Calibração - Sensores de Temperatura**

Data: 07-03-2018

Certificado n.º: snd07031802

Página 1/1

MS.0563/05

**Equipamento:** Designação: SICK D  
Marca: SICK  
Modelo: Gravimat SHC 502  
N.º Série: 97418712  
Sensor do Tipo: PT100  
Número / Código do sensor: D

**Cliente:** Sondar.i, Amostragens e Tecnologias do Ar, Lda  
Rua de Goa, 20, Bloco C, 2º Andar, E20  
3830-702 GAFANHA DA NAZARÉ

**Procedimento:** IT.0579

**Equipamento Utilizado:**

Designação: Banho Térmico#1  
Marca: Presys  
Modelo: T-650P  
N.º Série: 067.01.04  
Sensor Temp.: PT100REF.002

Designação: Testo 622#2  
Marca: Testo  
Modelo: 622  
N.º Série: 39508763/510

**Rastreabilidade:**

Banho Térmico com PT100 (Certificado n.º CTEM4461/17 - ISQ-M0046/IPAC)  
Testo 622 -Temp./Humidade Rel. - (Certificado nºLMT20175013576/10 - CATIM-M0003/IPAC)  
Testo 622 - Pressão Barométrica - (Certificado nºLMP20175013577/10 - CATIM-M0003/IPAC)

**Data do Calibração:** 07-03-2018

**Validade:** mar-19

**Condições ambientais:**

|                     |             |                     |             |
|---------------------|-------------|---------------------|-------------|
| Temperatura Min:    | 16,3 °C     | Temperatura Max:    | 17,4 °C     |
| Humidade Rel. Min:  | 52,9 %      | Humidade Rel. Max:  | 58,0 %      |
| Pressão Barom. Min: | 1005,9 mbar | Pressão Barom. Max: | 1008,1 mbar |

**Incertezas:** "As incertezas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02, sendo expressas pela incerteza padrão multiplicada por um factor de expansão de k=2 que corresponde a um intervalo de confiança de aproximadamente 95%".

**Resultados:**

| Temperatura de Referência (°C) | Sonda de Temperatura (°C) | Erro (°C) | Incerteza Expandida | Validação |
|--------------------------------|---------------------------|-----------|---------------------|-----------|
| 496,01                         | 499                       | 3         | 2                   | Conforme  |
| 396,78                         | 399                       | 2         | 2                   | Conforme  |
| 297,33                         | 299                       | 2         | 1                   | Conforme  |
| 197,86                         | 199                       | 1         | 1                   | Conforme  |
| 98,73                          | 99                        | 0         | 1                   | Conforme  |
| 50,10                          | 49                        | -1        | 1                   | Conforme  |
| 0,06                           | 0                         | 0         | 1                   | Conforme  |

**Critério de Aceitação:**  $\leq \pm 1\%$  da temperatura absoluta (Kelvin)

Responsável pela Metrologia

Fábio Santos

Fábio Santos

## Certificado de Calibração - Sensores de Pressão Barométrica

Data: 12-03-2018

Certificado n.º: snd12031802

Página 1/1

MS.0562/04

**Equipamento:** Designação: SICK D  
Marca: SICK  
Modelo: Gravimat SHC 502  
N.º Série: 97418712

**Cliente:** Sondar.i, Amostras e Tecnologias do Ar, Lda  
Rua de Goa, 20, Bloco C, 2º Andar, E20  
3830-702 GAFANHA DA NAZARÉ

**Procedimento:** IT.0578

**Equipamento Utilizado:**

Designação: Calibrador de Pressão KAL 84  
Marca: AIRFLOW  
Modelo: KAL 84  
N.º Série: 9095.0264 KH06490  
Temp. de Calib.: 20,2 °C

Designação: Termo-Higrómetro / Barómetro Digital  
Marca: Testo  
Modelo: 622  
N.º Série: 39504210/305  
Temp. d Calib: 21,1 °C

**Rastreabilidade:**

Gerador de Pressão KAL84 (Certificado n.º 1014778 - halstrup walcher - D-K-21048-01-00/DAKKS)  
Gerador de Pressão KAL 100 (Certificado n.º 2001859 - WALCHER MEBTECHNIK-D-K-15083-01-00/DAKKS)

**Data do Calibração:** 12-03-2018  
**Validade:** mar-19

**Condições ambientais:** Temperatura Min: 19,2 °C Temperatura Max: 19,4 °C  
Humidade Rel. Min: 52,3 % Humidade Rel. Max: 53,5 %  
Pressão Barom. Min: 1014,8 mbar Pressão Barom. Max: 1015,0 mbar

**Incertezas:** "As incertezas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02, sendo expressas pela incerteza padrão multiplicada por um factor de expansão de k=2 que corresponde a um intervalo de confiança de aproximadamente 95%".

**Resultados:**  
Ascendente

| Valor de Referência (hPa) | Valor do Equipamento (hPa) | Erro (hPa) | Incerteza Expandida (hPa) | Validação |
|---------------------------|----------------------------|------------|---------------------------|-----------|
| 965,0                     | 965                        | 0          | 2                         | Conforme  |
| 975,0                     | 975                        | 0          | 2                         | Conforme  |
| 984,9                     | 985                        | 0          | 2                         | Conforme  |
| 995,0                     | 995                        | 0          | 2                         | Conforme  |
| 1005,0                    | 1005                       | 0          | 2                         | Conforme  |
| 1015,0                    | 1015                       | 0          | 2                         | Conforme  |
| 1025,0                    | 1025                       | 0          | 2                         | Conforme  |
| 1035,0                    | 1035                       | 0          | 2                         | Conforme  |
| 1045,0                    | 1045                       | 0          | 2                         | Conforme  |
| 1055,0                    | 1055                       | 0          | 2                         | Conforme  |
| 1065,0                    | 1065                       | 0          | 2                         | Conforme  |

## Descendente

| Valor de Referência (hPa) | Valor do Equipamento (hPa) | Erro (hPa) | Incerteza Expandida (hPa) | Validação |
|---------------------------|----------------------------|------------|---------------------------|-----------|
| 1064,9                    | 1065                       | 0          | 2                         | Conforme  |
| 1054,9                    | 1055                       | 0          | 2                         | Conforme  |
| 1044,9                    | 1045                       | 0          | 2                         | Conforme  |
| 1034,9                    | 1035                       | 0          | 2                         | Conforme  |
| 1024,9                    | 1025                       | 0          | 2                         | Conforme  |
| 1014,9                    | 1015                       | 0          | 2                         | Conforme  |
| 1004,9                    | 1005                       | 0          | 2                         | Conforme  |
| 994,9                     | 995                        | 0          | 2                         | Conforme  |
| 984,9                     | 985                        | 0          | 2                         | Conforme  |
| 974,9                     | 975                        | 0          | 2                         | Conforme  |
| 964,9                     | 965                        | 0          | 2                         | Conforme  |

Histerese max. obtida :

0

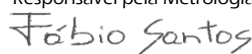
hPa

Conforme

EMA: 5 hPa

Histerese max.: 2 hPa

Responsável pela Metrologia



Fábio Santos



## Certificado de Calibração - Sensores de Pressão SICK

Data: 12-03-2018

Certificado n.º: snd12031801

Página 1/3

**Equipamento:** Designação: SICK D  
Marca: SICK  
Modelo: Gravimat SHC 502  
N.º Série: 97418712

MS.0567/03

**Cliente:** Sondar.i, Amostras e Tecnologias do Ar, Lda  
Rua de Goa, 20, Bloco C, 2º Andar, E20  
3830-702 GAFANHA DA NAZARÉ

**Procedimento:** IT.0581**Equipamento Utilizado:**

|                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| Designação: KAL 84           | Designação: KAL 100           |
| Marca: AIRFLOW               | Marca: Halstrup-Walcher       |
| Modelo: KAL 84               | Modelo: Kal100                |
| N.º Série: 9095.0264 KH06490 | N.º Série: 9610.0001 kl240430 |
| Temp. de Calib.: 20,2        | Temp. de Calib.: 21,1 °C      |

Designação: Testo 622#2  
Marca: Testo  
Modelo: 622  
N.º Série: 39508763/510

**Rastreabilidade:**

Gerador de Pressão KAL84 (Certificado n.º 1014778 - halstrup walcher - D-K-21048-01-00/Dakks)

Gerador de Pressão KAL 100 (Certificado n.º 2001859 - WALCHER MEBTECHNIK-D-K-15083-01-00/Dakks)

Testo 622 - Temp./Humidade Rel. - (Certificado n.º LMT20175013576/10 - CATIM-M0003/IPAC)

Testo 622 - Pressão Barométrica - (Certificado n.º LMP20175013577/10 - CATIM-M0003/IPAC)

**Data da Calibração:** 12-03-2018**Validade:** mar-19

|                              |                     |           |                     |             |
|------------------------------|---------------------|-----------|---------------------|-------------|
| <b>Condições ambientais:</b> | Temperatura Min:    | 19,1 °C   | Temperatura Max:    | 19,3 °C     |
|                              | Humidade Rel. Min:  | 58,2 %    | Humidade Rel. Max:  | 59,2 %      |
|                              | Pressão Barom. Min: | 1015 mbar | Pressão Barom. Max: | 1015,5 mbar |

**Incertezas:** \*As incertezas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02, sendo expressas pela incerteza padrão multiplicada por um factor de expansão de k=2 que corresponde a um intervalo de confiança de aproximadamente 95%.

**Resultados Sensor P10**

Ascendente

| Valor de Referência (hPa) | Valor do Equipamento (hPa) | Erro (hPa) | Incerteza Expandida (hPa) | Validação |
|---------------------------|----------------------------|------------|---------------------------|-----------|
| -50,0                     | -50                        | 0          | 1                         | Conforme  |
| -40,0                     | -40                        | 0          | 1                         | Conforme  |
| -30,0                     | -30                        | 0          | 1                         | Conforme  |
| -20,0                     | -20                        | 0          | 1                         | Conforme  |
| -10,0                     | -10                        | 0          | 1                         | Conforme  |
| 0,0                       | 0                          | 0          | 1                         | Conforme  |
| 10,0                      | 10                         | 0          | 1                         | Conforme  |
| 20,0                      | 20                         | 0          | 1                         | Conforme  |
| 30,0                      | 30                         | 0          | 1                         | Conforme  |
| 40,0                      | 41                         | 1          | 1                         | Conforme  |
| 50,0                      | 51                         | 1          | 1                         | Conforme  |

Descendente

| Valor de Referência (hPa) | Valor do Equipamento (hPa) | Erro (hPa) | Incerteza Expandida (hPa) | Validação |
|---------------------------|----------------------------|------------|---------------------------|-----------|
| 50,0                      | 51                         | 1          | 1                         | Conforme  |
| 40,0                      | 41                         | 1          | 1                         | Conforme  |
| 30,0                      | 30                         | 0          | 1                         | Conforme  |
| 20,0                      | 20                         | 0          | 1                         | Conforme  |
| 10,0                      | 10                         | 0          | 1                         | Conforme  |
| 0,0                       | 0                          | 0          | 1                         | Conforme  |
| -10,0                     | -10                        | 0          | 1                         | Conforme  |
| -20,0                     | -20                        | 0          | 1                         | Conforme  |
| -30,0                     | -30                        | 0          | 1                         | Conforme  |
| -40,0                     | -40                        | 0          | 1                         | Conforme  |
| -50,0                     | -50                        | 0          | 1                         | Conforme  |

EMA: 5 hPa

Histerese max.: 2 hPa

Histerese max. obtida:

0

hPa

Conforme

Responsável pela Metrologia

*Fábio Santos*

Fábio Santos

# Certificado de Calibração - Sensores de Pressão SICK

Data: 12-03-2018

Certificado n.º: snd12031801

Página 2/3

MS.0567/03

## Resultados Sensor P40

Ascendente

| Valor de Referência (hPa) | Valor do Equipamento (hPa) | Erro (hPa) | Incerteza Expandida (hPa) | Validação |
|---------------------------|----------------------------|------------|---------------------------|-----------|
| -50,0                     | -51                        | -1         | 1                         | Conforme  |
| -40,0                     | -41                        | -1         | 1                         | Conforme  |
| -30,0                     | -31                        | -1         | 1                         | Conforme  |
| -20,0                     | -21                        | -1         | 1                         | Conforme  |
| -10,0                     | -11                        | -1         | 1                         | Conforme  |
| 0,0                       | 0                          | 0          | 1                         | Conforme  |
| 10,0                      | 10                         | 0          | 1                         | Conforme  |
| 20,0                      | 20                         | 0          | 1                         | Conforme  |
| 30,0                      | 30                         | 0          | 1                         | Conforme  |
| 40,0                      | 40                         | 0          | 1                         | Conforme  |
| 50,0                      | 51                         | 1          | 1                         | Conforme  |

Descendente

| Valor de Referência (hPa) | Valor do Equipamento (hPa) | Erro (hPa) | Incerteza Expandida (hPa) | Validação |
|---------------------------|----------------------------|------------|---------------------------|-----------|
| 50,0                      | 51                         | 1          | 1                         | Conforme  |
| 40,0                      | 40                         | 0          | 1                         | Conforme  |
| 30,0                      | 30                         | 0          | 1                         | Conforme  |
| 20,0                      | 20                         | 0          | 1                         | Conforme  |
| 10,0                      | 10                         | 0          | 1                         | Conforme  |
| 0,0                       | 0                          | 0          | 1                         | Conforme  |
| -10,0                     | -11                        | -1         | 1                         | Conforme  |
| -20,0                     | -21                        | -1         | 1                         | Conforme  |
| -30,0                     | -31                        | -1         | 1                         | Conforme  |
| -40,0                     | -41                        | -1         | 1                         | Conforme  |
| -50,0                     | -51                        | -1         | 1                         | Conforme  |

EMA: 5 hPa

Histerese max.: 2 hPa

Histerese max. obtida :

|   |     |          |
|---|-----|----------|
| 0 | hPa | Conforme |
|---|-----|----------|

## Resultados Sensor P12

Ascendente

| Valor de Referência (hPa) | Valor do Equipamento (hPa) | Erro (hPa) | Incerteza Expandida (hPa) | Validação |
|---------------------------|----------------------------|------------|---------------------------|-----------|
| 0,000                     | 0,00                       | 0,00       | 0,01                      | Conforme  |
| 0,050                     | 0,05                       | 0,00       | 0,01                      | Conforme  |
| 0,100                     | 0,11                       | 0,01       | 0,01                      | Conforme  |
| 0,200                     | 0,21                       | 0,01       | 0,01                      | Conforme  |
| 0,500                     | 0,50                       | 0,00       | 0,02                      | Conforme  |
| 1,000                     | 1,02                       | 0,02       | 0,02                      | Conforme  |
| 2,53                      | 2,55                       | 0,02       | 0,05                      | Conforme  |
| 5,01                      | 5,02                       | 0,01       | 0,06                      | Conforme  |
| 9,98                      | 10,01                      | 0,03       | 0,09                      | Conforme  |
| 12,46                     | 12,47                      | 0,01       | 0,10                      | Conforme  |

Descendente

| Valor de Referência (hPa) | Valor do Equipamento (hPa) | Erro (hPa) | Incerteza Expandida (hPa) | Validação |
|---------------------------|----------------------------|------------|---------------------------|-----------|
| 12,47                     | 12,49                      | 0,02       | 0,10                      | Conforme  |
| 9,99                      | 10,01                      | 0,02       | 0,09                      | Conforme  |
| 5,01                      | 5,03                       | 0,02       | 0,06                      | Conforme  |
| 2,53                      | 2,55                       | 0,02       | 0,05                      | Conforme  |
| 1,000                     | 1,02                       | 0,02       | 0,02                      | Conforme  |
| 0,500                     | 0,50                       | 0,00       | 0,02                      | Conforme  |
| 0,200                     | 0,21                       | 0,01       | 0,01                      | Conforme  |
| 0,100                     | 0,11                       | 0,01       | 0,01                      | Conforme  |
| 0,050                     | 0,05                       | 0,00       | 0,01                      | Conforme  |
| 0,000                     | 0,00                       | 0,00       | 0,01                      | Conforme  |

Histerese max. obtida :

|      |     |          |
|------|-----|----------|
| 0,01 | hPa | Conforme |
|------|-----|----------|

EMA: 0,2 hPa

Histerese max.: 0,1 hPa

Responsável pela Metrologia

Fábio Santos

Fábio Santos

# Certificado de Calibração

Data: 12-03-2018

Certificado n.º: snd12031801

Página 3/3

MS.0567/03

## Resultados Sensor P13

Ascendente

| Valor de Referência (hPa) | Valor do Equipamento (hPa) | Erro (hPa) | Incerteza Expandida (hPa) | Validação |
|---------------------------|----------------------------|------------|---------------------------|-----------|
| 0,000                     | 0,00                       | 0,00       | 0,01                      | Conforme  |
| 0,050                     | 0,05                       | 0,00       | 0,01                      | Conforme  |
| 0,100                     | 0,09                       | -0,01      | 0,01                      | Conforme  |
| 0,200                     | 0,20                       | 0,00       | 0,01                      | Conforme  |
| 0,500                     | 0,50                       | 0,00       | 0,02                      | Conforme  |
| 1,000                     | 1,00                       | 0,00       | 0,02                      | Conforme  |
| 2,52                      | 2,52                       | 0,00       | 0,05                      | Conforme  |
| 5,01                      | 5,00                       | -0,01      | 0,06                      | Conforme  |
| 9,99                      | 9,94                       | -0,05      | 0,09                      | Conforme  |
| 12,44                     | 12,40                      | -0,04      | 0,10                      | Conforme  |

Descendente

| Valor de Referência (hPa) | Valor do Equipamento (hPa) | Erro (hPa) | Incerteza Expandida (hPa) | Validação |
|---------------------------|----------------------------|------------|---------------------------|-----------|
| 12,45                     | 12,42                      | -0,03      | 0,11                      | Conforme  |
| 9,99                      | 9,95                       | -0,04      | 0,09                      | Conforme  |
| 5,01                      | 5,00                       | -0,01      | 0,06                      | Conforme  |
| 2,52                      | 2,51                       | -0,01      | 0,05                      | Conforme  |
| 1,000                     | 1,00                       | 0,00       | 0,02                      | Conforme  |
| 0,500                     | 0,50                       | 0,00       | 0,02                      | Conforme  |
| 0,200                     | 0,20                       | 0,00       | 0,01                      | Conforme  |
| 0,100                     | 0,09                       | -0,01      | 0,01                      | Conforme  |
| 0,050                     | 0,05                       | 0,00       | 0,01                      | Conforme  |
| 0,000                     | 0,00                       | 0,00       | 0,01                      | Conforme  |

Histerese max. obtida :

0,01

hPa

Conforme

EMA: 0,2 hPa

Histerese max.: 0,1 hPa

## Resultados Sensor P45

Ascendente

| Valor de Referência (hPa) | Valor do Equipamento (hPa) | Erro (hPa) | Incerteza Expandida (hPa) | Validação |
|---------------------------|----------------------------|------------|---------------------------|-----------|
| 0,000                     | 0,000                      | 0,00       | 0,01                      | Conforme  |
| 0,050                     | 0,060                      | 0,01       | 0,01                      | Conforme  |
| 0,100                     | 0,120                      | 0,02       | 0,01                      | Conforme  |
| 0,200                     | 0,200                      | 0,00       | 0,01                      | Conforme  |
| 0,500                     | 0,500                      | 0,00       | 0,02                      | Conforme  |
| 1,000                     | 1,010                      | 0,01       | 0,02                      | Conforme  |
| 2,51                      | 2,52                       | 0,01       | 0,05                      | Conforme  |
| 5,03                      | 5,02                       | -0,01      | 0,06                      | Conforme  |
| 9,98                      | 9,98                       | 0,00       | 0,09                      | Conforme  |
| 12,50                     | 12,54                      | 0,04       | 0,11                      | Conforme  |

Descendente

| Valor de Referência (hPa) | Valor do Equipamento (hPa) | Erro (hPa) | Incerteza Expandida (hPa) | Validação |
|---------------------------|----------------------------|------------|---------------------------|-----------|
| 12,51                     | 12,53                      | 0,02       | 0,11                      | Conforme  |
| 9,99                      | 10,00                      | 0,01       | 0,09                      | Conforme  |
| 5,03                      | 5,02                       | -0,01      | 0,06                      | Conforme  |
| 2,51                      | 2,52                       | 0,01       | 0,05                      | Conforme  |
| 1,000                     | 1,01                       | 0,01       | 0,02                      | Conforme  |
| 0,500                     | 0,51                       | 0,01       | 0,02                      | Conforme  |
| 0,200                     | 0,21                       | 0,01       | 0,01                      | Conforme  |
| 0,100                     | 0,12                       | 0,02       | 0,01                      | Conforme  |
| 0,050                     | 0,06                       | 0,01       | 0,01                      | Conforme  |
| 0,000                     | 0,00                       | 0,00       | 0,01                      | Conforme  |

Histerese max. obtida :

0,01

hPa

Conforme

EMA: 0,5 hPa

Histerese max.: 0,2 hPa

Responsável pela Metrologia

Fábio Santos

Fábio Santos



## Certificado de Calibração - Volume de Amostragem SICK

Data: 15-03-2018

Certificado n.º: snd15031802

Página 1/1

MS.0565/05

**Equipamento:** Designação: SICK D  
Marca: SICK  
Modelo: Gravimat SHC 502  
N.º Série: 97418712

**Cliente:** Sondar.i, Amostras e Tecnologias do Ar, Lda.  
Centro Empresarial da Gafanha  
Rua de Goa, 20, Bloco C, 2º Andar, E20  
3830-702 GAFANHA DA NAZARÉ

**Procedimento:** IT.0581

## Equipamento Utilizado:

Designação: Drycal  
Marca: Bios  
Modelo: Drycal DC-1  
N.º Série: B 3411/H 2212

Designação: CRONO#3  
Marca: Geonaute  
Modelo: Onstart 100  
N.º Série: #3

Designação: Testo 622#2  
Marca: Testo  
Modelo: 622  
N.º Série: 39508763/510

## Rastreabilidade:

Banho Térmico com PT100 (Certificado n.º CTEM4461/17 - ISO-M0046/IPAC)  
CRONO#3 (Certificado n.º CELE2955/17 - ISO-M0059/IPAC)  
Testo 622 -Temp./Humidade Rel. - (Certificado n.º LMT20175013576/10 - CATIM-M0003/IPAC)  
Testo 622 - Pressão Barométrica - (Certificado n.º LMP20175013577/10 - CATIM-M0003/IPAC)

**Data da Calibração:** 15-03-2018

**Validade:** mar-19

## Condições ambientais:

Temperatura min: 19,1 °C Humidade Relativa min: 59,2 %  
Temperatura max: 19,4 °C Humidade Relativa max: 60,5 %  
Pressão Atmosférica min: 1004,5 mbar  
Pressão Atmosférica max: 1004,5 mbar  
Pressão de estanquicidade: -524 hPa CA= < 20 hPa / 1min .  
Ensaio de estanquicidade: OK  
Calibração realizada com: Ar

| Caudal da Calibração<br>(m³/h) | Volume Ref.<br>(m³) | Volume Sick<br>(m³) | Erro Relativo<br>(%) | Volume<br>Corrigido<br>(m³) | Erro Relativo<br>Corrigido (%) | Inc (%) | E + Inc <br>(%) | Validação |
|--------------------------------|---------------------|---------------------|----------------------|-----------------------------|--------------------------------|---------|-----------------|-----------|
| 0,80                           | 0,1292              | 0,133               | 2,9%                 | 0,129                       | 0,14%                          | 1,5%    | 1,6%            | ok        |
| 1,01                           | 0,1657              | 0,168               | 1,4%                 | 0,165                       | -0,31%                         | 1,4%    | 1,7%            | ok        |
| 1,31                           | 0,2174              | 0,218               | 0,3%                 | 0,217                       | -0,17%                         | 1,3%    | 1,5%            | ok        |
| 1,61                           | 0,2686              | 0,268               | -0,2%                | 0,269                       | 0,29%                          | 1,3%    | 1,6%            | ok        |
| 1,99                           | 0,3366              | 0,332               | -1,4%                | 0,336                       | -0,04%                         | 1,3%    | 1,3%            | ok        |
| 2,39                           | 0,4051              | 0,398               | -1,8%                | 0,405                       | -0,07%                         | 1,3%    | 1,3%            | ok        |

## Função de correção do Volume:

Volume Corrigido (m³) = (1-[0,0152x(Caudal SICK)²-0,0762x(Caudal SICK)+0,0781])x(Volume SICK)

**Observação:** É necessário aplicar a função de correcção do volume, ao volume medido pelo equipamento.

**Incertezas:** \*As incertezas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02, estas, são expressas pela incerteza padrão multiplicada por um factor de expansão de k=2 que corresponde a um intervalo de confiança de 95%\*.

Responsável pela Metrologia

Fábio Santos

Fábio Santos

## Certificado de Calibração - Caudal de Aspiração Analisadores Isocinéticos

Data: 15-03-2018

Certificado n.º:

snd15031801

Página 1/1

MS.0566/04

**Equipamento:** Designação: SICK D  
Marca: SICK  
Modelo: Gravimat SHC 502  
N.º Série: 97418712

**Cliente:** Sondar.i, Amostragens e Tecnologias do Ar, Lda.  
Rua de Goa, 20, Bloco C, 2º Andar, E20  
3830-702 GAFANHA DA NAZARÉ

**Procedimento:** IT.0582

**Equipamento Utilizado:**

Designação: Drycal  
Marca: Bios  
Modelo: Drycal DC-1  
N.º Série: B 3411/H 2212

Designação: CRONO#3  
Marca: Geonaute  
Modelo: Onstart 100  
N.º Série: #3

Designação: Testo 622#2  
Marca: Testo  
Modelo: 622  
N.º Série: 39508763/510

**Rastreabilidade:**

Célula de Caudal (Certificado nº44162 - TPFcontrol-K149/RvA)  
CRONO#3 (Certificado nº CELE2955/17 - ISO-M0059/IPAC)  
Testo 622 -Temp./Humidade Rel. - (Certificado nºLMT20175013576/10 - CATIM-M0003/IPAC)  
Testo 622 - Pressão Barométrica - (Certificado nºLMP20175013577/10 - CATIM-M0003/IPAC)

**Data do Ensaio:** 15-03-2018

**Validade:** mar-19

**Condições ambientais:**

Temperatura min: 19,2 °C Humidade Relativa min: 58,7 %  
Temperatura max: 19,4 °C Humidade Relativa max: 59,5 %

Pressão Atmosférica min: 1006,2 mbar  
Pressão Atmosférica max: 1006,2 mbar

Ensaio de estanquicidade: Ok  
Pressão de estanquicidade: -523 hPa CA= < 0,5 hPa / 1min .

Ensaio realizado com : Ar

| Ensaio | Caudal Ref. | Caudal Equip. | Erro Absoluto | Erro Relativo | Inc  | E + Inc | Validação |
|--------|-------------|---------------|---------------|---------------|------|---------|-----------|
|        | m³/h        | m³/h          | m³/h          | %             | %    | %       |           |
| 1      | 0,778       | 0,80          | 0,02          | 2,5%          | 1,3% | 3,8%    | ok        |
| 2      | 0,985       | 1,00          | 0,02          | 1,1%          | 1,2% | 2,3%    | ok        |
| 3      | 1,503       | 1,50          | 0,00          | -0,4%         | 1,1% | 1,5%    | ok        |
| 4      | 2,045       | 2,01          | -0,04         | -1,9%         | 1,1% | 2,9%    | ok        |
| 5      | 2,438       | 2,39          | -0,05         | -1,9%         | 1,1% | 3,0%    | ok        |

**Incertezas:** \*As incertezas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02, estas, são expressas pela incerteza padrão multiplicada por um factor de expansão de k=2 que corresponde a um intervalo de confiança de 95%\*.

Responsável pela Metrologia

Fábio Santos

Fábio Santos



Laboratório de  
Aerodinâmica e Calibração

**Certificado de calibração P.18.010554 de 2018-03-16**

*Calibration certificate*

**Equipamento / equipment**

|                                                   |                  |
|---------------------------------------------------|------------------|
| <b>Tipo</b><br><i>Type</i>                        | Tubo Pitot S     |
| <b>Marca</b><br><i>Manufacturer</i>               | SICK             |
| <b>Modelo</b><br><i>Model</i>                     | GRAVIMAT SHC 502 |
| <b>Número de série</b><br><i>Serial number</i>    | 97418712         |
| <b>Outra referência</b><br><i>Other reference</i> | SICK D           |

**Cliente / Customer**

|                                   |                                                        |
|-----------------------------------|--------------------------------------------------------|
| <b>Cliente</b><br><i>Customer</i> | Sondar.I -Amostragens e Tecnologias do Ar, Lda.        |
| <b>Morada</b><br><i>Address</i>   | Rua de Goa, Bloco C, E20<br>3830-702 Gafanha da Nazaré |
| <b>Encomenda</b><br><i>Order</i>  | _____                                                  |

**Calibração / Calibration**

**Observações**  
*Remarks*

Equipamento em bom estado físico.

**Data**  
*Date*

2018-03-16

**Realizada por:**

*Performed by:*

Luís Mendes

*Técnico de Laboratório*

*Laboratory technician*

**Aprovada por:**

*Approved by:*

Miguel Marques

*Responsável Técnico*

*Head of the Laboratory*

Validade deste certificado assegurada pela assinatura digital qualificada do documento PDF emitida pela EC de Assinatura Digital Qualificada do Cartão de Cidadão. *Validity of this certificate ensured by the qualified digital signature of the PDF document issued by the EC de Assinatura Digital Qualificada do Cartão de Cidadão.*

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza padrão multiplicada por um fator de expansão  $k=2$ , o qual, para uma distribuição normal, corresponde a uma probabilidade expandida de aproximadamente 95%. *The reported expanded uncertainty is stated as the standard uncertainty of measurement multiplied by the coverage factor  $k=2$ , which for a normal distribution, corresponds to a coverage probability of approximately 95%.*

O IPAC é um dos signatários do Acordo de Reconhecimento Mútuo da EA e do ILAC para calibrações. *IPAC is a signatory to the EA MLA and ILAC MRA for calibration.*

Este certificado só pode ser reproduzido na íntegra, exceto se for previamente autorizado pelo laboratório e por escrito.

*This certificate shall not be reproduced other than in full, except with the prior written approval of the issuing laboratory.*

Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial  
Rua Dr. Roberto Frias, 400, 4200-465 Porto, Portugal

<http://www.inegi.up.pt>

**Procedimento / Procedure**

**Procedimento**  
*Procedure* PF.02.06 - Calibração de tubos de Pitot e sondas de velocidade

**Equipamento**  
*Equipment* 97418712

**Instalação**  
*Setup* Túnel de vento do LAC

**Posicionamento / positioning**

|                                                                             |      |                                                                                   |        |
|-----------------------------------------------------------------------------|------|-----------------------------------------------------------------------------------|--------|
| <b>Ø sonda [cm]</b><br><i>Ø probe diameter [cm]</i>                         | 6.0  | <b>Área do túnel [cm<sup>2</sup>]</b><br><i>Wind tunnel area [cm<sup>2</sup>]</i> | 10 000 |
| <b>Comp. sonda [cm]</b><br><i>Probe length [cm]</i>                         | 50.0 | <b>Rácio bloqueio [-]</b><br><i>Blockage ratio [-]</i>                            | 0.03   |
| <b>Área sonda [cm<sup>2</sup>]</b><br><i>Area of probe [cm<sup>2</sup>]</i> | 300  |                                                                                   |        |

**Condições de ar no laboratório / laboratory's air conditions**

|                                                    |                 |                                                      |              |
|----------------------------------------------------|-----------------|------------------------------------------------------|--------------|
| <b>Temperatura [°C]</b><br><i>Temperature [°C]</i> | 18.1 ± 0.8 °C   | <b>Humidade rel. [%]</b><br><i>Rel. humidity [%]</i> | 46.7 ± 3.6 % |
| <b>Pressão [hPa]</b><br><i>Pressure [hPa]</i>      | 991.9 ± 0.7 hPa |                                                      |              |

**Resultados da calibração / Calibration results**

| Massa<br>volumétrica<br>[kg/m <sup>3</sup> ] | Referência |              | Equipamento calibrado |             |                  |
|----------------------------------------------|------------|--------------|-----------------------|-------------|------------------|
|                                              | ΔP<br>[Pa] | Vel<br>[m/s] | média<br>V [m/s]      | ∇V<br>[m/s] | U (k=2)<br>[m/s] |
| 1.18                                         | 5.4        | 3.1          | 3.0                   | 0.000       | 0.15             |
| 1.18                                         | 14.6       | 5.1          | 5.0                   | 0.000       | 0.10             |
| 1.18                                         | 58.3       | 10.1         | 10.0                  | 0.000       | 0.11             |
| 1.18                                         | 131.1      | 15.1         | 15.0                  | 0.000       | 0.15             |
| 1.18                                         | 235.1      | 20.2         | 20.1                  | 0.000       | 0.19             |

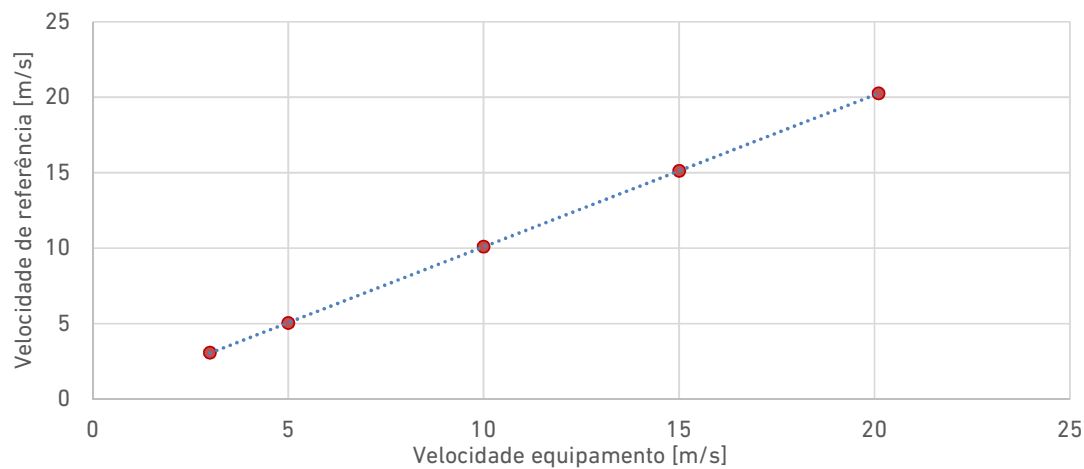
**Legenda / Legend**

K - coef. do equip. calibrado / *coeff. of the calibrated equip.*

U - Incerteza do coeficiente de calibração / *Uncertainty of the calibration coefficient*

ΔP - pressão dinâmica / *dynamic pressure*

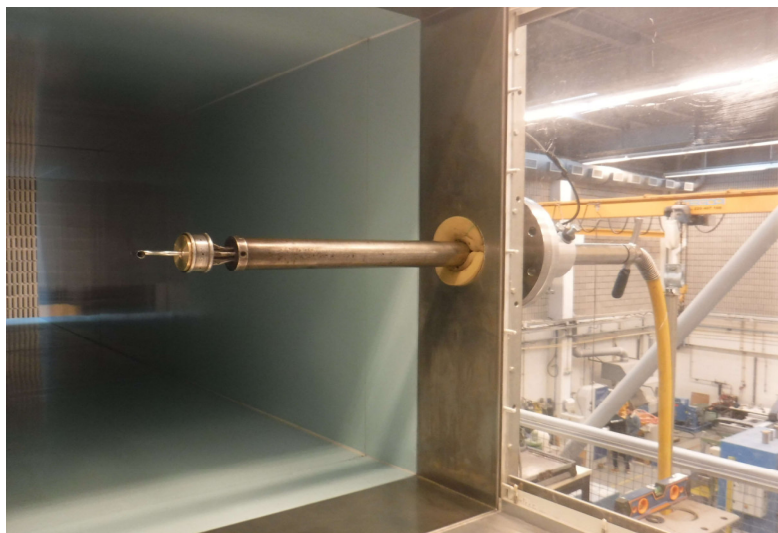
### Regressão linear / *linear regression* <sup>(1)</sup>



|                                                  |          |
|--------------------------------------------------|----------|
| Declive / Slope [-]                              | 1.005    |
| Ordenada na origem / Offset                      | 0.044    |
| Coefficiente regressão / Reg. Coefficient, r [-] | 0.999999 |
| Identificação / Identification                   | 97418712 |

(1) A determinação dos parâmetros da regressão está fora do âmbito da acreditação / *The determination of the calibration parameters is not covered by the scope of the accreditation*

### Fotografia do posicionamento / *Photograph of the setup* <sup>(2)</sup>



(2) - Imagem do posicionamento do equipamento calibrado na seção de teste. As dimensões dos objetos são aparentes / *Image of the calibrated equipment at the test section. Objects dimensions are apparent.*

**Equipamento usado / Equipment used**

| Equipamento /<br>Equipment | Identificação /<br>Identification | Rastreabilidade ao SI/<br>traceability to SI |
|----------------------------|-----------------------------------|----------------------------------------------|
| Tubo de Pitot              | LAC PIT 03                        | DANAK, reg. 200                              |
| Transdutor pressão         | LAC PDF 09                        | DAKKS, D-K-15055-01-00                       |
| Transdutor pressão         | LAC PDF 05                        | DAKKS, D-K-15055-01-00                       |
| Barômetro                  | LAC BAR 01                        | IPAC, reg. M0002                             |
| Termo-higrômetro           | LAC STH 07                        | IPAC, reg. M0003                             |
| Leitura de frequência      | LAC MOD 05                        | IPAC, reg. M0003                             |
| Leitura de corrente        | LAC MOD 02                        | IPAC, reg. M0003                             |
| Aquisição de dados         | LAC DAQ 01                        | IPAC, reg. M0003                             |

**Alterações desta versão / Changes in this version**

## Certificado de Calibração - Sensores de Pressão Barométrica

Data: 09-08-2017

Certificado n.º: snd09081703

Página 1/1

MS.0562/03

**Equipamento:** Designação: Tecora#4  
Marca: Tecora  
Modelo: Isostack Basic  
N.º Série: 526324PT

**Cliente:** Sondar.i, Amostras e Tecnologias do Ar, Lda  
Rua de Goa, 20, Bloco C, 2º Andar, E20  
3830-702 GAFANHA DA NAZARÉ

**Procedimento:** IT.0578

**Equipamento Utilizado:**

|                                          |                         |
|------------------------------------------|-------------------------|
| Designação: Calibrador de Pressão KAL 84 | Designação: Testo 622#2 |
| Marca: AIRFLOW                           | Marca: Testo            |
| Modelo: KAL 84                           | Modelo: 622             |
| N.º Série: 9095.0264 KH06490             | N.º Série: 39508763/510 |
| Temp. de Calib.: 20,4 °C                 | Temp. d Calib.: 20,0 °C |

**Rastreabilidade:**

Gerador de Pressão KAL84 (Certificado nº 2001745 - WALCHER MEBTECHNIK-D-K-15083-01-00/DaKs)  
Testo 622 -Temp./Humidade Rel. - (Certificado nº LMT20165014139/10 - CATIM-M0003/IPAC)  
Testo 622 - Pressão Barométrica - (Certificado nº LMP20165014126/10 - CATIM-M0003/IPAC)

**Data do Calibração:** 09-08-2017

**Validade:** ago-18

|                              |                     |             |                     |             |
|------------------------------|---------------------|-------------|---------------------|-------------|
| <b>Condições ambientais:</b> | Temperatura Min:    | 23,9 °C     | Temperatura Max:    | 24,1 °C     |
|                              | Humidade Rel. Min:  | 47,8 %      | Humidade Rel. Max:  | 49,4 %      |
|                              | Pressão Barom. Min: | 1020,1 mbar | Pressão Barom. Max: | 1020,2 mbar |

**Incertezas:** "As incertezas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02, sendo expressas pela incerteza padrão multiplicada por um factor de expansão de k=2 que corresponde a um intervalo de confiança de aproximadamente 95%".

**Resultados:**

Ascendente

| Valor de Referência (hPa) | Valor do Equipamento (hPa) | Erro (hPa) | Incerteza Expandida (hPa) | Validação |
|---------------------------|----------------------------|------------|---------------------------|-----------|
| 970,2                     | 969,7                      | -0,5       | 2,4                       | Conforme  |
| 980,1                     | 979,7                      | -0,4       | 2,4                       | Conforme  |
| 990,1                     | 989,6                      | -0,5       | 2,4                       | Conforme  |
| 1000,1                    | 999,6                      | -0,5       | 2,4                       | Conforme  |
| 1010,1                    | 1009,6                     | -0,5       | 2,4                       | Conforme  |
| 1020,1                    | 1019,6                     | -0,5       | 2,4                       | Conforme  |
| 1030,1                    | 1029,7                     | -0,4       | 2,4                       | Conforme  |
| 1040,1                    | 1039,6                     | -0,5       | 2,4                       | Conforme  |
| 1050,1                    | 1049,6                     | -0,5       | 2,4                       | Conforme  |
| 1060,1                    | 1059,6                     | -0,5       | 2,4                       | Conforme  |
| 1070,1                    | 1069,6                     | -0,5       | 2,4                       | Conforme  |

Descendente

| Valor de Referência (hPa) | Valor do Equipamento (hPa) | Erro (hPa) | Incerteza Expandida (hPa) | Validação |
|---------------------------|----------------------------|------------|---------------------------|-----------|
| 1070,1                    | 1069,5                     | -0,6       | 2,4                       | Conforme  |
| 1060,1                    | 1059,5                     | -0,6       | 2,4                       | Conforme  |
| 1050,1                    | 1049,4                     | -0,7       | 2,4                       | Conforme  |
| 1040,1                    | 1039,5                     | -0,6       | 2,4                       | Conforme  |
| 1030,1                    | 1029,5                     | -0,6       | 2,4                       | Conforme  |
| 1020,1                    | 1019,6                     | -0,5       | 2,4                       | Conforme  |
| 1010,1                    | 1009,5                     | -0,6       | 2,4                       | Conforme  |
| 1000,1                    | 999,5                      | -0,6       | 2,4                       | Conforme  |
| 990,1                     | 989,5                      | -0,6       | 2,4                       | Conforme  |
| 980,1                     | 979,5                      | -0,6       | 2,4                       | Conforme  |
| 970,1                     | 969,6                      | -0,5       | 2,4                       | Conforme  |

Histerese max. obtida :

0

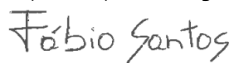
hPa

Conforme

EMA: 5 hPa

Histerese max.: 2 hPa

Responsável pela Metrologia



Fábio Santos

## Certificado de Calibração - Sensores de Pressão Diferencial

Data: 09-08-2017

Certificado n.º: snd09081701

Página 1/1

MS.0561/03

**Equipamento:** Designação: Tecora#4  
Marca: Tecora  
Modelo: Isostack Basic  
N.º Série: 526324PT  
Sensor: Positivo

**Cliente:** Sondar.i, Amostragens e Tecnologias do Ar, Lda  
Rua de Goa, 20, Bloco C, 2º Andar, E20  
3830-702 GAFANHA DA NAZARÉ

**Procedimento:** IT.0577

**Equipamento Utilizado**

|                                           |                              |
|-------------------------------------------|------------------------------|
| Designação: Calibrador de Pressão KAL 100 | Calibrador de Pressão KAL 84 |
| Marca: Halstrup-Walcher                   | AIRFLOW                      |
| Modelo: KAL 100                           | KAL 84                       |
| N.º Série: 9610.0001 kl240430             | 9095.0264 KH06490            |
| Temp. de Calib.: 21,1 °C                  | 20,4 °C                      |

**Rastreabilidade:**

Gerador de Pressão KAL 100 (Certificado n.º. 2001859 - WALCHER MEBTECHNIK-D-K-15083-01-00/DAkKS)  
Gerador de Pressão KAL84 (Certificado n.º 2001745 - WALCHER MEBTECHNIK-D-K-15083-01-00/DAkKS)

**Data do Calibração:** 09-08-2017

**Validade:** ago-18

|                              |                     |             |                     |             |
|------------------------------|---------------------|-------------|---------------------|-------------|
| <b>Condições ambientais:</b> | Temperatura Min:    | 22,8 °C     | Temperatura Max:    | 23,5 °C     |
|                              | Humidade Rel. Min:  | 51,1 %      | Humidade Rel. Max:  | 53,4 %      |
|                              | Pressão Barom. Min: | 1021,7 mbar | Pressão Barom. Max: | 1021,8 mbar |

**Incertezas:** "As incertezas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02, sendo expressas pela incerteza padrão multiplicada por um factor de expansão de k=2 que corresponde a um intervalo de confiança de aproximadamente 95%".

**Resultados:**

Ascendente

| Valor de Referência (hPa) | Valor do Equipamento (hPa) | Erro (hPa) | Incerteza Expandida (hPa) | Validação |
|---------------------------|----------------------------|------------|---------------------------|-----------|
| 0,000                     | 0,000                      | 0,000      | 0,012                     | Conforme  |
| 0,020                     | 0,021                      | 0,001      | 0,012                     | Conforme  |
| 0,050                     | 0,048                      | -0,002     | 0,012                     | Conforme  |
| 0,100                     | 0,095                      | -0,005     | 0,014                     | Conforme  |
| 0,200                     | 0,203                      | 0,003      | 0,018                     | Conforme  |
| 0,500                     | 0,499                      | -0,001     | 0,016                     | Conforme  |
| 1,000                     | 1,004                      | 0,004      | 0,019                     | Conforme  |
| 2,53                      | 2,55                       | 0,02       | 0,05                      | Conforme  |
| 3,05                      | 3,07                       | 0,02       | 0,05                      | Conforme  |
| 5,04                      | 5,07                       | 0,03       | 0,07                      | Conforme  |
| 7,02                      | 7,05                       | 0,03       | 0,07                      | Conforme  |

Descendente

| Valor de Referência (hPa) | Valor do Equipamento (hPa) | Erro (hPa) | Incerteza Expandida (hPa) | Validação |
|---------------------------|----------------------------|------------|---------------------------|-----------|
| 7,01                      | 7,04                       | 0,03       | 0,08                      | Conforme  |
| 5,02                      | 5,03                       | 0,01       | 0,06                      | Conforme  |
| 3,04                      | 3,05                       | 0,01       | 0,06                      | Conforme  |
| 2,53                      | 2,54                       | 0,01       | 0,05                      | Conforme  |
| 1,000                     | 1,003                      | 0,003      | 0,019                     | Conforme  |
| 0,500                     | 0,503                      | 0,003      | 0,018                     | Conforme  |
| 0,200                     | 0,199                      | -0,001     | 0,015                     | Conforme  |
| 0,101                     | 0,098                      | -0,003     | 0,015                     | Conforme  |
| 0,050                     | 0,050                      | 0,000      | 0,013                     | Conforme  |
| 0,021                     | 0,019                      | -0,002     | 0,013                     | Conforme  |
| 0,000                     | 0,000                      | 0,000      | 0,012                     | Conforme  |

Histerese max. obtida :

0,02 hPa

Conforme

EMA: 0,2 hPa

Histerese max.: 0,2 hPa

Responsável pela Metrologia



Fábio Santos



## Certificado de Calibração - Sensores de Pressão Diferencial

Data: 09-08-2017

Certificado n.º: snd09081702

Página 1/1

MS.0561/03

**Equipamento:** Designação: Tecora#4  
Marca: Tecora  
Modelo: Isostack Basic  
N.º Série: 526324PT  
Sensor: Negativo

**Cliente:** Sondar.i, Amostragens e Tecnologias do Ar, Lda  
Rua de Goa, 20, Bloco C, 2º Andar, E20  
3830-702 GAFANHA DA NAZARÉ

**Procedimento:** IT.0577

**Equipamento Utilizado**

|                                           |                              |
|-------------------------------------------|------------------------------|
| Designação: Calibrador de Pressão KAL 100 | Calibrador de Pressão KAL 84 |
| Marca: Halstrup-Walcher                   | AIRFLOW                      |
| Modelo: KAL 100                           | KAL 84                       |
| N.º Série: 9610.0001 kl240430             | 9095.0264 KH06490            |
| Temp. de Calib.: 21,1 °C                  | 20,4 °C                      |

**Rastreabilidade:**

Gerador de Pressão KAL 100 (Certificado n.º. 2001859 - WALCHER MEBTECHNIK-D-K-15083-01-00/DAkKS)  
Gerador de Pressão KAL84 (Certificado n.º 2001745 - WALCHER MEBTECHNIK-D-K-15083-01-00/DAkKS)

**Data do Calibração:** 09-08-2017

**Validade:** ago-18

|                              |                     |             |                     |             |
|------------------------------|---------------------|-------------|---------------------|-------------|
| <b>Condições ambientais:</b> | Temperatura Min:    | 24,2 °C     | Temperatura Max:    | 24,3 °C     |
|                              | Humidade Rel. Min:  | 47,6 %      | Humidade Rel. Max:  | 48,8 %      |
|                              | Pressão Barom. Min: | 1020,4 mbar | Pressão Barom. Max: | 1020,6 mbar |

**Incertezas:** "As incertezas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02, sendo expressas pela incerteza padrão multiplicada por um factor de expansão de k=2 que corresponde a um intervalo de confiança de aproximadamente 95%".

**Resultados:**

Ascendente

| Valor de Referência (hPa) | Valor do Equipamento (hPa) | Erro (hPa) | Incerteza Expandida (hPa) | Validação |
|---------------------------|----------------------------|------------|---------------------------|-----------|
| 0,000                     | 0,000                      | 0,000      | 0,012                     | Conforme  |
| 0,020                     | 0,011                      | -0,009     | 0,012                     | Conforme  |
| 0,050                     | 0,042                      | -0,008     | 0,012                     | Conforme  |
| 0,100                     | 0,087                      | -0,013     | 0,013                     | Conforme  |
| 0,200                     | 0,188                      | -0,012     | 0,014                     | Conforme  |
| 0,500                     | 0,488                      | -0,012     | 0,015                     | Conforme  |
| 0,999                     | 0,989                      | -0,010     | 0,020                     | Conforme  |
| 2,52                      | 2,53                       | 0,01       | 0,07                      | Conforme  |
| 3,01                      | 3,03                       | 0,02       | 0,05                      | Conforme  |
| 5,02                      | 5,05                       | 0,03       | 0,07                      | Conforme  |
| 7,04                      | 7,06                       | 0,02       | 0,07                      | Conforme  |

Descendente

| Valor de Referência (hPa) | Valor do Equipamento (hPa) | Erro (hPa) | Incerteza Expandida (hPa) | Validação |
|---------------------------|----------------------------|------------|---------------------------|-----------|
| 6,99                      | 7,02                       | 0,03       | 0,07                      | Conforme  |
| 5,00                      | 5,03                       | 0,03       | 0,06                      | Conforme  |
| 3,03                      | 3,03                       | 0,00       | 0,05                      | Conforme  |
| 2,50                      | 2,52                       | 0,02       | 0,05                      | Conforme  |
| 1,000                     | 0,977                      | -0,023     | 0,018                     | Conforme  |
| 0,500                     | 0,485                      | -0,015     | 0,016                     | Conforme  |
| 0,200                     | 0,185                      | -0,015     | 0,013                     | Conforme  |
| 0,100                     | 0,097                      | -0,003     | 0,014                     | Conforme  |
| 0,050                     | 0,045                      | -0,005     | 0,013                     | Conforme  |
| 0,020                     | 0,014                      | -0,006     | 0,013                     | Conforme  |
| 0,000                     | 0,000                      | 0,000      | 0,012                     | Conforme  |

Histerese max. obtida :

0,02 hPa

Conforme

EMA: 0,2 hPa

Histerese max.: 0,2 hPa

Responsável pela Metrologia



Fábio Santos

## Certificado de Calibração - Sensores de Temperatura

Data: 10-08-2017

Certificado n.º: snd10081701

Página 1/1

MS.0563/04

**Equipamento:** Designação: Tecora#4  
Marca: Tecora  
Modelo: Isostack Basic  
N.º Série: 526324PT  
Sensor do Tipo: Termopar  
Número / Código do sensor: #1

**Cliente:** Sondar.i, Amostragens e Tecnologias do Ar, Lda  
Rua de Goa, 20, Bloco C, 2º Andar, E20  
3830-702 GAFANHA DA NAZARÉ

**Procedimento:** IT.0579

**Equipamento Utilizado:**

Designação: Banho Térmico#1  
Marca: Presys  
Modelo: T-650P  
N.º Série: 067.01.04  
Sensor Temp.: PT100REF.002

Designação: Testo 622#2  
Marca: Testo  
Modelo: 622  
N.º Série: 39508763/510

**Rastreabilidade:**

Célula de Caudal (Certificado nº38358 - TPFcontrol-K149/RvA)  
Testo 622 - Temp./Humidade Rel. - (Certificado nºLMT20165014139/10 - CATIM-M0003/IPAC)  
Testo 622 - Pressão Barométrica - (Certificado nºLMP20165014126/10 - CATIM-M0003/IPAC)

**Data do Calibração:** 10-08-2017

**Validade:** ago-18

|                              |                     |             |                     |             |
|------------------------------|---------------------|-------------|---------------------|-------------|
| <b>Condições ambientais:</b> | Temperatura Min:    | 23,2 °C     | Temperatura Max:    | 24,0 °C     |
|                              | Humidade Rel. Min:  | 46,0 %      | Humidade Rel. Max:  | 46,5 %      |
|                              | Pressão Barom. Min: | 1023,9 mbar | Pressão Barom. Max: | 1024,2 mbar |

**Incertezas:** "As incertezas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02, sendo expressas pela incerteza padrão multiplicada por um factor de expansão de k=2 que corresponde a um intervalo de confiança de aproximadamente 95%".

**Resultados:**

| Temperatura de Referência (°C) | Sonda de Temperatura (°C) | Erro (°C) | Incerteza Expandida | Validação |
|--------------------------------|---------------------------|-----------|---------------------|-----------|
| 500,0                          | 496,6                     | -3,4      | 1,8                 | Conforme  |
| 400,0                          | 399,9                     | -0,1      | 1,6                 | Conforme  |
| 299,9                          | 301,7                     | 1,8       | 1,4                 | Conforme  |
| 199,9                          | 202,3                     | 2,4       | 1,1                 | Conforme  |
| 99,8                           | 102,2                     | 2,4       | 0,9                 | Conforme  |
| 49,8                           | 51,2                      | 1,4       | 0,8                 | Conforme  |
| 0,0                            | 1,2                       | 1,2       | 0,7                 | Conforme  |

**Critério de Aceitação:**  $\leq \pm 1\%$  da temperatura absoluta (Kelvin)

Responsável pela Metrologia

Fábio Santos

Fábio Santos

Centro Empresarial da Gafanha  
Rua de Goa, 20, Bloco C, 2º Andar, E20  
3830-702 GAFANHA DA NAZARE

**Certificado de Calibração - Volume do Contadores de Gás Seco (CGS)**

Data: 10-08-2017

Certificado n.º: snd10081703

Página 1/1

MS.0564/03

**Equipamento:** Designação: Tecora#4  
Marca: Tecora  
Modelo: Isostack Basic  
N.º Série: 526324PT

Sondar.i, Amostragens e Tecnologias do Ar, Lda.  
Rua de Goa, 20, Bloco C, 2º Andar, E20  
3830-702 GAFANHA DA NAZARE

**Procedimento:** IT.0580**Equipamento Utilizado:**

Designação: Drycal  
Marca: Bios  
Modelo: Drycal DC-1  
N.º Série: B 3411/H 2212

Designação: CRONO#3  
Marca: Geonaute  
Modelo: Onstart 100  
N.º Série: #3

Designação: Testo 622#2  
Marca: Testo  
Modelo: 622  
N.º Série: 39508763/510

**Rastreabilidade:**

Célula de Caudal (Certificado nº38358 - TPFcontrol-K149/RvA)  
CRONO#3 (Certificado nº CELE2955/17 - ISQ-M0059/IPAC)  
Testo 622 -Temp./Humidade Rel. - (Certificado nºLMT20165014139/10 - CATIM-M0003/IPAC)  
Testo 622 - Pressão Barométrica - (Certificado nºLMP20165014126/10 - CATIM-M0003/IPAC)

**Data do Ensaio** 10-08-2017**Validade:** ago-18**Condições ambientais:**

Temperatura min: 24,5 °C Humidade Relativa min: 48,1 %  
Temperatura max: 24,8 °C Humidade Relativa max: 48,9 %

Pressão Atmosférica min: 1021,5 mbar  
Pressão Atmosférica max: 1021,9 mbar

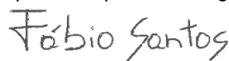
Teste de fugas: Ok CA= < 2% Caudal

Ensaio realizado com : Ar

| Caudal Ref.           | Volume Ref.      | Volume CGS       | Erro             | Erro | Incerteza        | Incerteza | E + Inc | Pressão Atm | Ambiente | Ar CGS |
|-----------------------|------------------|------------------|------------------|------|------------------|-----------|---------|-------------|----------|--------|
| Ndm <sup>3</sup> /min | Ndm <sup>3</sup> | Ndm <sup>3</sup> | Ndm <sup>3</sup> | %    | Ndm <sup>3</sup> | %         | %       | hPa         | °C       | °C     |
| 8,312                 | 83,12            | 84,0             | 0,9              | 1,06 | 1,1              | 1,36      | 2,42    | 1022        | 24,7     | 31,4   |
| 13,874                | 138,74           | 140,0            | 1,3              | 0,91 | 1,9              | 1,36      | 2,27    | 1022        | 24,8     | 31,9   |
| 18,159                | 181,59           | 183,1            | 1,5              | 0,83 | 2,5              | 1,36      | 2,19    | 1022        | 24,8     | 32,2   |
| 22,736                | 227,36           | 229,0            | 1,6              | 0,72 | 3,1              | 1,36      | 2,08    | 1022        | 24,7     | 32,4   |
| 23,859                | 238,59           | 241,0            | 2,4              | 1,01 | 3,2              | 1,36      | 2,37    | 1022        | 24,7     | 32,8   |

**Incertezas:** "As incertezas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02, estas, são expressas pela incerteza padrão multiplicada por um factor de expansão de k=2 que corresponde a um intervalo de confiança de 95%".

Responsável pela Metrologia



Fábio Santos

### Certificado de Calibração - Contadores de Gás Seco (CGS)

Data: 10-08-2017

Certificado n.º:

snd10081703

Página 2/2

MS.0564/03

#### Avaliação Global

| Ensaio | Volume Ref. | Volume CGS | Ki   | Ki médio | V <sub>corr</sub> Ki <sub>méd</sub> | Erro  | Incerteza | Validação |
|--------|-------------|------------|------|----------|-------------------------------------|-------|-----------|-----------|
|        | Ndm3        | Ndm3       |      |          | Ndm3                                | %     | %         |           |
| 1      | 83,12       | 84,0       | 0,99 | 0,99     | 83,18                               | 0,07  | 1,36      | ok        |
| 2      | 138,74      | 140,0      | 0,99 |          | 138,63                              | -0,08 | 1,36      | ok        |
| 3      | 181,59      | 183,1      | 0,99 |          | 181,25                              | -0,19 | 1,36      | ok        |
| 4      | 227,36      | 229,0      | 0,99 |          | 226,68                              | -0,30 | 1,36      | ok        |
| 5      | 238,59      | 241,0      | 0,99 |          | 238,62                              | 0,01  | 1,36      | ok        |

#### Notas:

- Ki : Coeficiente de correcção ;
- Vcorr. Ki médio : Volume corrigido ao Ki médio;
- Critério de Aceitação :  $| \text{Erro} | + | \text{Inc} | \leq 2\%$  .

#### Observações:

Aplicar o Factor **Ki médio** ao volume do CGS

Responsável pela Metrologia

*Fábio Santos*

Fábio Santos

**Certificado de Calibração - Caudal de Aspiração Analisadores Isocinéticos**

Data: 10-08-2017

Certificado n.º:

snd10081702

Página 1/1

MS.0566/03

**Equipamento:** Designação: Tecora#4  
Marca: Tecora  
Modelo: Isostack Basic  
N.º Série: 526324PT

**Cliente:** Sondar.i, Amostragens e Tecnologias do Ar, Lda.  
Rua de Goa, 20, Bloco C, 2º Andar, E20  
3830-702 GAFANHA DA NAZARÉ

**Procedimento:** IT.0582

**Equipamento Utilizado:**

Designação: Drycal  
Marca: Bios  
Modelo: Drycal DC-1  
N.º Série: B 3411/H 2212

Designação: CRONO#3  
Marca: Geonaute  
Modelo: Onstart 100  
N.º Série: #3

Designação: Testo 622#2  
Marca: Testo  
Modelo: 622  
N.º Série: 39508763/510

**Rastreabilidade:**

Célula de Caudal (Certificado nº38358 - TPFcontrol-K149/RvA)  
CRONO#3 (Certificado nº CELE2955/17 - ISO-M0059/IPAC)  
Testo 622 -Temp./Humidade Rel. - (Certificado nºLMT20165014139/10 - CATIM-M0003/IPAC)  
Testo 622 - Pressão Barométrica - (Certificado nºLMP20165014126/10 - CATIM-M0003/IPAC)

**Data do Ensaio:** 10-08-2017

**Validade:** ago-18

**Condições ambientais:**

Temperatura min: 24,2 °C Humidade Relativa min: 46,3 %  
Temperatura max: 24,6 °C Humidade Relativa max: 48,6 %

Pressão Atmosférica min: 1023,1 mbar  
Pressão Atmosférica max: 1023,3 mbar

Ensaio de estanquicidade: OK  
Pressão de estanquicidade: -500 hPa CA= < 0,5 hPa / 1min .

Ensaio realizado com : Ar

| Ensaio | Caudal Ref. | Caudal Equip. | Erro Absoluto | Erro Relativo | Inc  | E + Inc | Validação |
|--------|-------------|---------------|---------------|---------------|------|---------|-----------|
|        | m³/h        | m³/h          | m³/h          | %             | %    | %       |           |
| 1      | 0,496       | 0,51          | 0,01          | 2,9%          | 1,1% | 4,0%    | ok        |
| 2      | 0,930       | 0,95          | 0,02          | 2,4%          | 1,1% | 3,5%    | ok        |
| 3      | 1,230       | 1,26          | 0,03          | 2,5%          | 1,0% | 3,6%    | ok        |
| 4      | 1,587       | 1,63          | 0,04          | 2,5%          | 1,1% | 3,6%    | ok        |
| 5      | 1,623       | 1,68          | 0,06          | 3,3%          | 1,1% | 4,4%    | ok        |

**Incertezas:**

"As incertezas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02, estas, são expressas pela incerteza padrão multiplicada por um factor de expansão de k=2 que corresponde a um intervalo de confiança de 95%".

Responsável pela Metrologia

*Fábio Santos*

Fábio Santos

## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Data de Emissão: 13/03/2018

Certificado n.º: LMEG18031202

Página 1/2

ML.0107a/19

**Equipamento a calibrar:** Designação: Analisador de Compostos Orgânicos  
Marca: MESS. ANALYSENTECHNIK GMBH  
Modelo: Thermo-FID  
N.º Série: 3552202  
Código Interno: Thermo-FID # 1

**Local da calibração:** LMEG - Sanjotec

**Cliente:** SONДАР

**Morada:** Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré, Rua de Goa, 2.º Andar, Bloco C, E20  
3830-702 Gafanha da Nazaré

**Procedimento:** MIL.01 (1/12) de 28-03-2017

**Rastreabilidade:** Gases:  
Material de Referência Gasoso C3H8 (Certificado CARBAGAS n.º 12003 SCS0009)  
Material de Referência Gasoso CH4 (Certificado PRAXAIR n.º L-0052/16 ENAC N.º 110/LC10.077)  
Material de Referência Gasoso CH4 (Certificado PRAXAIR n.º L-0094/17 ENAC N.º 110/LC10.077)

## Sistema de diluição:

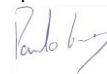
Controlador Mássico de Caudal MFC1, Certificado TrigasFI n.º 007277 D-K-15149-01-00  
Controlador Mássico de Caudal MFC2, Certificado TrigasFI n.º 007278 D-K-15149-01-00  
Controlador Mássico de Caudal MFC3, Certificado TrigasFI n.º 007279 D-K-15149-01-00  
Controlador Mássico de Caudal MFC4, Certificado TrigasFI n.º 007280 D-K-15149-01-00

**Data de calibração:** 12/03/2018**Estado do Equipamento:** Não foram detectados aspectos relevantes que possam afectar os resultados da calibração**Condições ambientais:** Temperatura: 19,0 a 21,8 °C Humidade Relativa: 37 a 55 %**Incertezas:** "As incertezas foram estimadas de acordo com a metodologia do documento EA-4/02 a partir das componentes da incerteza do padrão, do método de calibração e das características do equipamento calibrado (repetibilidade e resolução)."

"A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão  $k=2,0$ , o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%."

**Resultados:** Os resultados da calibração são apresentados na página 2/2.

O Responsável Técnico



(Paulo Gomes)

LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases  
Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira  
Módulo B.3.4  
Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira

Tel: 234 397 790  
Fax: 234 397 799  
lmegeg@lmegeg.pt  
<http://www.lmegeg.pt>

**CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO**

Data de Emissão: 13/03/2018 Certificado n.º: LMEG18031202 Página 2/2  
 ML.0107a/19

**Resultados da Calibração:**

**Parâmetro** Metano (CH<sub>4</sub>)

| Valor de Referência<br>[(ppm) 10 <sup>-6</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] | Leitura Inicial<br>[(ppm) 10 <sup>-6</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] | Média de Leituras<br>[(ppm) 10 <sup>-6</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] | Erro<br>[(ppm) 10 <sup>-6</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] | Incerteza<br>[(ppm) 10 <sup>-6</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 0,000 (*)                                                              | -                                                                  | 0,208                                                                | 0,208                                                   | 0,039                                                        |
| 5,03                                                                   | -                                                                  | 4,75                                                                 | -0,28                                                   | 0,11                                                         |
| 10,10                                                                  | -                                                                  | 9,66                                                                 | -0,44                                                   | 0,19                                                         |
| 49,98                                                                  | -                                                                  | 50,68                                                                | 0,70                                                    | 0,92                                                         |
| 100,4                                                                  | -                                                                  | 101,2                                                                | 0,8                                                     | 1,8                                                          |
| 399,4                                                                  | -                                                                  | 400,7                                                                | 1,3                                                     | 6,3                                                          |
| 1000                                                                   | -                                                                  | 1011                                                                 | 11                                                      | 12                                                           |
| 3002                                                                   | -                                                                  | 3081                                                                 | 79                                                      | 48                                                           |
| 5009                                                                   | -                                                                  | 5109                                                                 | 100                                                     | 74                                                           |
| 7004                                                                   | -                                                                  | 7120                                                                 | 116                                                     | 95                                                           |
| 9010                                                                   | -                                                                  | 9075                                                                 | 65                                                      | 111                                                          |

**Parâmetro** Propano (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>)

| Valor de Referência<br>[(ppm) 10 <sup>-6</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] | Leitura Inicial<br>[(ppm) 10 <sup>-6</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] | Média de Leituras<br>[(ppm) 10 <sup>-6</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] | Erro<br>[(ppm) 10 <sup>-6</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] | Incerteza<br>[(ppm) 10 <sup>-6</sup> mol.mol <sup>-1</sup> ] |
|------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|
| 0,000 (*)                                                              | -                                                                  | -0,031                                                               | -0,031                                                  | 0,027                                                        |
| 5,038                                                                  | -                                                                  | 4,758                                                                | -0,280                                                  | 0,095                                                        |
| 10,06                                                                  | -                                                                  | 9,78                                                                 | -0,28                                                   | 0,18                                                         |
| 50,02                                                                  | -                                                                  | 49,28                                                                | -0,74                                                   | 0,88                                                         |
| 100,2                                                                  | -                                                                  | 100,4                                                                | 0,2                                                     | 1,7                                                          |
| 400,5                                                                  | -                                                                  | 401,0                                                                | 0,5                                                     | 6,4                                                          |
| 1000                                                                   | -                                                                  | 1013                                                                 | 13                                                      | 13                                                           |
| 1499                                                                   | -                                                                  | 1523                                                                 | 24                                                      | 16                                                           |
| 2501                                                                   | -                                                                  | 2558                                                                 | 57                                                      | 18                                                           |
| 3299                                                                   | -                                                                  | 3372                                                                 | 73                                                      | 18                                                           |

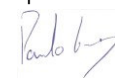
**Correcções:**

| Parâmetro                     | Ajuste |
|-------------------------------|--------|
| CH <sub>4</sub>               | Não    |
| C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> | Não    |

**Observações:** Os pontos de calibração assinalados com (\*) não estão incluídos no âmbito da acreditação.

Para os parâmetros onde foram efectuados ajustes, as leituras iniciais e média das leituras foram registadas antes e depois dos ajustes respectivamente.

O Responsável Técnico



(Paulo Gomes)

LMEG - Laboratório de Metrologia de Gases  
 Centro Empresarial e Tecnológico de S. João da Madeira  
 Módulo B.3.4  
 Rua de Fundões, n.º 151, 3700-121 S. João da Madeira

Tel: 234 397 790  
 Fax: 234 397 799  
 lmeg@lmeg.pt  
 http://www.lmeg.pt

## 1. Informação contratual

**Operador:** Doureca - Produtos Plásticos, Lda

**Localização:** Zona Industrial de Formariz, Lotes 38 a 50, 4940-290 Formariz

**Entidade adjudicadora:** Catim

## 2. Resumo dos resultados

| Fonte            | FF3 - Torre extração 3 - Scrubber | FF6 - Torre extração 5 - Scrubber | FF7 - Torre extração 6 - Scrubber | FF8 - Torre extração 7 - Scrubber | FF9 - Torre extração 8 - Scrubber | FF10 - Caldeira a GPL |
|------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|
| Data             | 06-12-2018                        | 05-12-2018                        | 05-12-2018                        | 04-12-2018                        | 04 e 05-12-2018                   | 06-12-2018            |
| CO               | -                                 | -                                 | -                                 | -                                 | -                                 | <2,9 <sup>a)</sup>    |
| NO <sub>x</sub>  | -                                 | <4,1 <sup>a)</sup>                | <4,1 <sup>a)</sup>                | <4,1 <sup>a)</sup>                | 4,7                               | 173                   |
| SO <sub>2</sub>  | -                                 | <6,7 <sup>a)</sup>                | <7,2 <sup>a)</sup>                | <7,2 <sup>a)</sup>                | <7,1 <sup>a)</sup>                | <b>38,4</b>           |
| COVT             | -                                 | 2,1                               | 2,2                               | 1,9                               | 2,8                               | <2,1 <sup>a)</sup>    |
| PTS              | -                                 | <1,7 <sup>a)</sup>                | <1,5 <sup>a)</sup>                | 1,2                               | 2,0                               | <2,5 <sup>a)</sup>    |
| H <sub>2</sub> S | -                                 | -                                 | -                                 | -                                 | -                                 | <3,6 <sup>a)</sup>    |
| Cloretos         | -                                 | 0,3                               | <0,1 <sup>a)</sup>                | <0,1 <sup>a)</sup>                | 0,07                              | -                     |
| NH <sub>3</sub>  | -                                 | 0,06                              | -                                 | 0,015                             | 0,04                              | -                     |
| Níquel           | -                                 | -                                 | 0,00061-0,00147                   | 0,012                             | 0,0047                            | -                     |
| Crómio           | -                                 | 0,00074-0,00094                   | 0,00031-0,00061                   | -                                 | -                                 | -                     |
| Cobre            | 0,0023                            | -                                 | -                                 | 0,0036                            | -                                 | -                     |
| Unidades         | mg/Nm <sup>3</sup>                | mg/Nm <sup>3</sup>                | mg/Nm <sup>3</sup>                | mg/Nm <sup>3</sup>                | mg/Nm <sup>3</sup>                | mg/Nm <sup>3</sup>    |
| Código Sondar.i: | DRCb-xs03                         | DRCb-xs06                         | DRCb-xs07                         | DRCb-xs08                         | DRCb-xs09                         | DRCb-cl01             |

## 3. Notas

<sup>a)</sup> Limite de quantificação.





Relatório de Ensaio nº 11976  
Código DRCb-xs06



Doureca - Produtos Plásticos, Lda  
FF6 - Torre extração 5 - Scrubber

|       |                                                       |   |
|-------|-------------------------------------------------------|---|
| 1.    | Objetivo dos ensaios.....                             | 2 |
| 2.    | Informação contratual.....                            | 2 |
| 3.    | Cronograma dos trabalhos.....                         | 2 |
| 4.    | Ensaio   Norma de referência   Metodologia.....       | 2 |
| 5.    | Equipa técnica.....                                   | 2 |
| 6.    | Subcontratações.....                                  | 3 |
| 7.    | Equipamento usado.....                                | 3 |
| 8.    | Caraterísticas da fonte.....                          | 3 |
| 8.1.  | Informações determinadas pela Sondar.i.....           | 3 |
| 8.2.  | Informações fornecidas pelo operador.....             | 4 |
| 9.    | Períodos de amostragem.....                           | 4 |
| 10.   | Desvios às normas, justificações e consequências..... | 4 |
| 11.   | Resultados.....                                       | 5 |
| 11.1. | Parâmetros operacionais.....                          | 5 |
| 11.2. | Poluentes solicitados.....                            | 6 |
| 11.3. | Validação de brancos de campo.....                    | 6 |
| 11.4. | Notas.....                                            | 6 |
| 12.   | Análise de conformidade legal.....                    | 7 |
| 12.1. | Análise do cumprimento / incumprimento dos VLE.....   | 7 |
| 12.2. | Análise dos caudais mássicos.....                     | 7 |
| 13.   | Anexos.....                                           | 7 |

*Ana Correia Ermo*

Elaborado por Ana Correia Ermo

*Rui Almeida*

Aprovado por Rui Almeida  
(Diretor Técnico)

## 1. Objetivo dos ensaios

Cumprimento do Decreto-Lei nº 39/2018 de 11 de junho (artigos 13º, 14º, 15º e 16º), relativo à prevenção e controlo das emissões de poluentes atmosféricos e cumprimento dos requisitos do Título Único Ambiental n.º TUA00000129092017A de 29-09-2017.

## 2. Informação contratual

**Operador:** Doureca - Produtos Plásticos, Lda

**Localização:** Zona Industrial de Formariz, Lotes 38 a 50, 4940-290 Formariz

**Entidade adjudicadora:** Catim

**Fonte pontual amostrada:** FF6 - Torre extração 5 - Scrubber

## 3. Cronograma dos trabalhos

**Amostragem:** 05-12-2018

**Análise laboratorial:** 11-12-2018 a 04-01-2019

**Emissão do relatório:** 07-01-2019

## 4. Ensaio | Norma de referência | Metodologia

| Ensaio                                                                                                                         | Norma de referência  | Metodologia                                 | Amostragem | Análise                | Data recolha | Data análise               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|------------|------------------------|--------------|----------------------------|
| PTS<br>(Partículas)                                                                                                            | EN 13284-1:2001      | Gravimetria                                 | A          | A                      | 05-12-2018   | 11 a<br>17-12-2018         |
| NO <sub>x</sub><br>(Óxidos de Azoto, expressos em NO <sub>2</sub> )                                                            | EN 14792:2017        | Quimiluminescência                          | A          | A                      | 05-12-2018   | 05-12-2018                 |
| SO <sub>2</sub><br>(Dióxido de Enxofre)                                                                                        | EN 14791:2017        | Titulometria<br>(Método de Thorin)          | A          | A                      | 05-12-2018   | 12-12-2018                 |
| COVT<br>(Compostos Orgânicos Voláteis Totais, expressos em C)                                                                  | EN 12619:2013        | FID<br>(Flame Ionization Detection)         | A          | A                      | 05-12-2018   | 05-12-2018                 |
| Cr                                                                                                                             | EN 14385:2004        | ICP-OES                                     | A          | SC <sub>(III)</sub> /A | 05-12-2018   | 12 a<br>18-12-2018         |
| Cloretos   HCl<br>(Compostos Inorgânicos Clorados)                                                                             | EN 1911:2010         | Cl<br>(Cromatografia iónica)                | A          | SC <sub>(II)</sub> /A  | 05-12-2018   | 13 a<br>17-12-2018         |
| NH <sub>3</sub><br>(Amoníaco)                                                                                                  | VDI 3496-1:1982      | Fotometria                                  | A          | SC <sub>(III)</sub> /A |              | 17-12-2018 a<br>04-01-2019 |
| O <sub>2</sub><br>(Oxigénio)                                                                                                   | EN 14789:2017        | Paramagnético                               | A          | A                      | 05-12-2018   | 05-12-2018                 |
| CO <sub>2</sub><br>(Dióxido de Carbono)                                                                                        | MI.30 ed2:2015-08-28 | NDIR<br>(Infravermelhos não dispersivos)    | A          | A                      | 05-12-2018   | 05-12-2018                 |
| H <sub>2</sub> O<br>(Humidade)                                                                                                 | EN 14790:2017        | Método Temperatura<br>(Tab. vapor saturado) | A          | A                      | 05-12-2018   | 05-12-2018                 |
| Velocidade  <br>Caudal volumétrico                                                                                             | EN ISO 16911-1:2013  | Pressão diferencial                         | A          | A                      | 05-12-2018   | 05-12-2018                 |
| <b>Legenda:</b> A – Acreditado   NA – Não acreditado   SC – Subcontratado   MI.xx – Indica procedimento interno do laboratório |                      |                                             |            |                        |              |                            |

### Notas:

Os ensaios assinalados com (SC/A), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido subcontratada a laboratório com método acreditado;

Os ensaios assinalados com (SC/NA), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido subcontratada a laboratório com método não acreditado;

As amostragens realizadas foram da inteira responsabilidade da Sondar.i;

## 5. Equipa técnica

**Trabalho de campo:** Nuno Tavares, Victor Gonzalez

**Análise laboratorial:** Miguel Pinto | Responsável Técnico

**Elaboração do relatório:** Ana Correia Ermo

**Diretor técnico | Validação do relatório:** Rui Almeida

Os ensaios assinalados com [\*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 2 de 7// MS.0219a/56

## 6. Subcontratações

Laboratório subcontratado | Responsável Técnico

SC(I): ISQ - LABQUI | Tânia Santos

SC(II): ALS Laboratory Group – ALS Czech Republic, s.r.o. | Zdeněk Jirák

SC(III): Eurofins GmbH | Sandro Kuttig

## 7. Equipamento usado

| Parâmetro                                          | Marca                   | Modelo         | Nº de Série |
|----------------------------------------------------|-------------------------|----------------|-------------|
| PTS, Cloretos, Metais Pesados, NH <sub>3</sub>     | Paul Gothe GmbH         | ISOK 4 Sampler | 06/0050     |
| NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> | Horiba                  | PG-250A        | 6314001     |
| COVT                                               | Mess Analystechnik GmbH | PT             | 5099905     |
| SO <sub>2</sub>                                    | Itrón                   | Gallus G4      | 006044093   |

## 8. Caraterísticas da fonte

### 8.1. Informações determinadas pela Sondar.i

|                                                                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Código Sondar.i                                                                                                             | DRCb-xs06 |
| Diâmetro interno da conduta<br>[cm]                                                                                         | 100       |
| Área do plano de amostragem<br>[m <sup>2</sup> ]                                                                            | 0,785     |
| N.º mínimo de pontos de amostragem/plano - método geral<br>[EN 15259:2007]                                                  | 3+2       |
| N.º de tomas de amostragem necessárias<br>[EN 15259:2007]                                                                   | 2         |
| N.º de tomas de amostragem existentes                                                                                       | 2         |
| Cumprimento da localização da secção de amostragem,<br>relativamente às perturbações a montante e jusante<br>[NP 2167:2007] | Sim       |
| Cumprimento da localização da secção de amostragem<br>[EN 15259:2007, ponto 6.2.1, alínea c)]                               | Sim       |

## 8.2. Informações fornecidas pelo operador

|                                                                                                                                                                 |                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| Designação da fonte                                                                                                                                             | FF6 - Torre extração 5 - Scrubber                                        |
| Código interno                                                                                                                                                  | FF6                                                                      |
| Regime de monitorização                                                                                                                                         | 2xano                                                                    |
| Ano da entrada em funcionamento                                                                                                                                 | Em ensaios                                                               |
| Descrição do processo associado                                                                                                                                 | Lavagem de gases provenientes da L.M.E.P., essencialmente gases crómicos |
| Equipamentos de redução ou tratamento de emissões                                                                                                               | Lavador de gases                                                         |
| Horário   Tipo de funcionamento                                                                                                                                 | Funcionamento contínuo                                                   |
| Aplicabilidade do Artigo 12º, ponto 1 do DL n.º 39/2018<br>[utilização de substâncias e misturas com advertências de perigo<br>H340, H350, H350i, H360D, H360F] | Sem informação disponível                                                |
| Altura total da chaminé<br>[m]                                                                                                                                  | 15,5                                                                     |
| Matérias-primas   produtos usados                                                                                                                               | Sem informação disponível                                                |
| Capacidade nominal<br>[barras/dia]                                                                                                                              | 380                                                                      |
| Capacidade usada<br>[barras/dia]                                                                                                                                | 90                                                                       |
| TEAR / TUA / LA                                                                                                                                                 | TUA00000129092017A de 29-09-2017                                         |

## 9. Períodos de amostragem

| Ensaio                                             | Início<br>[hora:minuto] | Fim<br>[hora:minuto]  |
|----------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------|
| PTS                                                | 11:26                   | 12:17                 |
| NO <sub>x</sub>   O <sub>2</sub>   CO <sub>2</sub> | 11:43                   | 15:15                 |
| SO <sub>2</sub>                                    | 11:46                   | 12:57                 |
| COVT                                               | 11:46                   | 14:00                 |
| Cr                                                 | 12:31                   | 14:03                 |
| Cloretos   HCl                                     | 11:26                   | 12:17                 |
| NH <sub>3</sub>                                    | 14:20                   | 15:21                 |
| H <sub>2</sub> O                                   | 11:46                   | 12:57                 |
| Caraterísticas de escoamento                       | 11:26   12:31   14:20   | 12:17   14:03   15:21 |

## 10. Desvios às normas, justificações e consequências

Nada a reportar.

## 11. Resultados

Os valores determinados, constantes deste relatório, são representativos da concentração dos poluentes em causa, para o período de tempo em que se realizou a amostragem.

Foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura definidas no artigo 3º, alínea k do Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho e que são:

Pressão normal: 101,3 kPa;

Temperatura normal: 273,15 K.

Foram igualmente corrigidos para o teor de vapor de água determinado no efluente gasoso e, quando aplicável, ao respetivo oxigénio de referência.

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement".

### 11.1. Parâmetros operacionais

| Ensaio                                           | Partículas, Cloretos |                     | Metais Pesados     |                     | NH <sub>3</sub> |                     | Escoamento médio |                     |
|--------------------------------------------------|----------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-----------------|---------------------|------------------|---------------------|
|                                                  | Valor                | Incerteza           | Valor              | Incerteza           | Valor           | Incerteza           | Valor            | Incerteza           |
| Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]    | 993                  | ±6                  | 993                | ±6                  | 993             | ±6                  | 993              | ±3                  |
| [Pa]                                             | 99300                | ±58×10 <sup>1</sup> | 99300              | ±58×10 <sup>1</sup> | 99300           | ±58×10 <sup>1</sup> | 99300            | ±34×10 <sup>1</sup> |
| Temperatura Média dos Gases [°C]                 | 19                   | ±6                  | 20                 | ±6                  | 19              | ±6                  | 19               | ±3                  |
| [K]                                              | 292                  | ±6                  | 293                | ±6                  | 292             | ±6                  | 292              | ±3                  |
| Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol] | 28,7                 | ±0,1                | 28,7               | ±0,1                | 28,7            | ±0,1                | 28,7             | ±0,1                |
| Velocidade do Escoamento [m/s]                   | 7,7                  | ±0,3                | 8,1                | ±0,3                | 8,2             | ±0,3                | 8,1              | ±0,2                |
| Caudal Volúmico Efetivo [m³/h]                   | 21801                | ±76×10 <sup>1</sup> | 23020              | ±80×10 <sup>1</sup> | 23258           | ±81×10 <sup>1</sup> | 22786            | ±47×10 <sup>1</sup> |
| Caudal Volúmico Seco [Nm³/h, ar seco]            | 19545                | ±79×10 <sup>1</sup> | 20567              | ±83×10 <sup>1</sup> | 20851           | ±84×10 <sup>1</sup> | 20395            | ±49×10 <sup>1</sup> |
| H <sub>2</sub> O [%]                             |                      |                     | 2,2                | -                   |                 |                     |                  |                     |
| O <sub>2</sub> [%]                               |                      |                     | 21,0               | ±0,3                |                 |                     |                  |                     |
| CO <sub>2</sub> [%]                              |                      |                     | <0,5 <sup>a)</sup> | -                   |                 |                     |                  |                     |
| Isocinetismo [%]                                 | 115                  | -                   | 115                | -                   | -               | -                   | -                | -                   |

Os ensaios assinalados com [\*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 5 de 7// MS.0219a/56

## 11.2. Poluentes solicitados

| Ensaio                                                     | Concentração<br>[mg/Nm³.seco] | VLE [1] | Caudal Mássico<br>[kg/h]    | Limiar mássico<br>[kg/h] [2] |         |          |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------|-----------------------------|------------------------------|---------|----------|
|                                                            |                               |         |                             | Mínimo                       | Médio   | Máximo   |
| NO <sub>x</sub><br>exp. em NO <sub>2</sub>                 | <4,1 <sup>a)</sup>            | -       | 500                         | <0,1                         | -       | 0,5 2 30 |
| SO <sub>2</sub>                                            | <6,7 <sup>a)</sup>            | -       | 500                         | <0,1                         | -       | 0,5 2 50 |
| COVT<br>exp. em C                                          | 2,1 ±0,1                      | 200     | 0,042 ±0,002                | 1                            | 2       | 30       |
| PTS                                                        | <1,7 <sup>a)</sup>            | 30      | <0,03                       | -                            | 0,1 0,5 | 5        |
| Cloretos<br>exp. em Cl <sup>-</sup>                        | 0,3 ±0,1                      | 30      | 0,006 ±0,001                | 0,1                          | 0,3     | 3        |
| NH <sub>3</sub>                                            | 0,06 ±0,01                    | 10      | 0,0013 ±0,0003              | -                            | -       | -        |
| Crómio                                                     | 0,00074-0,00094 ±0,00015      | 0,2     | -                           | -                            | -       | -        |
| Metais III <sup>b)</sup><br>[Pt+V+Pb+Cr+Cu+Sb+Sn+Mn+Pd+Zn] | -                             | -       | 0,000015-0,000019 ±0,000003 | 0,005                        | 0,025   | -        |

## 11.3. Validação de brancos de campo

| Ensaio                            | Valor<br>[mg/Nm³.seco] | Critério |
|-----------------------------------|------------------------|----------|
| SO <sub>2</sub>                   | <6,7 <sup>a)</sup>     | ≤10% VLE |
| PTS                               | <1,7 <sup>a)</sup>     | ≤10% VLE |
| Cloretos, exp. em Cl <sup>-</sup> | <0,1 <sup>a)</sup>     | ≤10% VLE |
| NH <sub>3</sub>                   | <0,003 <sup>a)</sup>   | ≤10% VLE |
| Cr                                | <0,00054 <sup>a)</sup> | ≤10% VLE |

(Concentração dos brancos de campo corrigida para as mesmas condições da amostra)

## 11.4. Notas

<sup>[1]</sup> VLE = Valor Limite de Emissão | TUA00000129092017A de 29-09-2017.

<sup>[2]</sup> LM = Limiar Mássico | Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho.

<sup>a)</sup> Limite de quantificação.

<sup>b)</sup> Para o grupo de Metais III, apenas se realizou a monitorização do metal Cr.

Metais – intervalo de valores:

- Limite inferior corresponde à soma de todas as frações quantificáveis.
- Limite superior corresponde à soma das frações quantificáveis e do limite de quantificação das frações não quantificáveis.

## 12. Análise de conformidade legal

### 12.1. Análise do cumprimento / incumprimento dos VLE

Os VLE aplicáveis à fonte de emissão constam na legislação indicada no ponto 11.4 deste relatório de ensaio. Consta-se que todos os VLE são cumpridos.

### 12.2. Análise dos caudais mássicos

As condições que determinam o regime de monitorização, aplicável à fonte de emissão, constam dos artigos 14.º e 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018.

Essa avaliação é feita pela comparação dos caudais mássicos obtidos, para os poluentes atmosféricos avaliados, com os limiares mássicos mínimos, médios e máximos, constantes na Parte 1, do Anexo II, do Decreto-Lei n.º 39/2018, para esses mesmos poluentes.

Constata-se que, para todos os poluentes, os caudais mássicos de emissão obtidos foram inferiores aos respetivos limiares mássicos mínimos.

Caso o Título Único Ambiental (TUA) imponha uma frequência de monitorização diferente, sobrepor-se-ão as imposições do TUA.

## 13. Anexos

Seguem em anexo os certificados de calibração dos equipamentos usados e o certificado de acreditação da Sondar.i.

A Sondar.i poderá disponibilizar informação detalhada sobre o Sistema da Qualidade, equipamentos ou outra, mediante solicitação.



Relatório de Ensaio nº 11976  
Código DRCb-xs07



Doureca - Produtos Plásticos, Lda  
FF7 - Torre extração 6 - Scrubber

|       |                                                       |   |
|-------|-------------------------------------------------------|---|
| 1.    | Objetivo dos ensaios.....                             | 2 |
| 2.    | Informação contratual.....                            | 2 |
| 3.    | Cronograma dos trabalhos.....                         | 2 |
| 4.    | Ensaio   Norma de referência   Metodologia.....       | 2 |
| 5.    | Equipa técnica.....                                   | 2 |
| 6.    | Subcontratações.....                                  | 3 |
| 7.    | Equipamento usado.....                                | 3 |
| 8.    | Caraterísticas da fonte.....                          | 3 |
| 8.1.  | Informações determinadas pela Sondar.i.....           | 3 |
| 8.2.  | Informações fornecidas pelo operador.....             | 4 |
| 9.    | Períodos de amostragem.....                           | 4 |
| 10.   | Desvios às normas, justificações e consequências..... | 4 |
| 11.   | Resultados.....                                       | 5 |
| 11.1. | Parâmetros operacionais.....                          | 5 |
| 11.2. | Poluentes solicitados.....                            | 6 |
| 11.3. | Validação de brancos de campo.....                    | 6 |
| 11.4. | Notas.....                                            | 6 |
| 12.   | Análise de conformidade legal.....                    | 7 |
| 12.1. | Análise do cumprimento / incumprimento dos VLE.....   | 7 |
| 12.2. | Análise dos caudais mássicos.....                     | 7 |
| 13.   | Anexos.....                                           | 7 |

*Ana Correia Ermo*

Elaborado por Ana Correia Ermo

*Rui Almeida*

Aprovado por Rui Almeida  
(Diretor Técnico)



## 1. Objetivo dos ensaios

Cumprimento do Decreto-Lei nº 39/2018 de 11 de junho (artigos 13º, 14º, 15º e 16º), relativo à prevenção e controlo das emissões de poluentes atmosféricos e cumprimento dos requisitos do Título Único Ambiental n.º TUA00000129092017A de 29-09-2017.

## 2. Informação contratual

**Operador:** Doureca - Produtos Plásticos, Lda

**Localização:** Zona Industrial de Formariz, Lotes 38 a 50, 4940-290 Formariz

**Entidade adjudicadora:** Catim

**Fonte pontual amostrada:** FF7 - Torre extração 6 - Scrubber

## 3. Cronograma dos trabalhos

**Amostragem:** 05-12-2018

**Análise laboratorial:** 11 a 18-12-2018

**Emissão do relatório:** 21-12-2018

## 4. Ensaio | Norma de referência | Metodologia

| Ensaio                                                                                                                         | Norma de referência  | Metodologia                              | Amostragem | Análise                | Data recolha | Data análise       |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------|------------|------------------------|--------------|--------------------|
| PTS<br>(Partículas)                                                                                                            | EN 13284-1:2001      | Gravimetria                              | A          | A                      | 05-12-2018   | 11 a<br>17-12-2018 |
| NO <sub>x</sub><br>(Óxidos de Azoto, expressos em NO <sub>2</sub> )                                                            | EN 14792:2017        | Quimiluminescência                       | A          | A                      | 05-12-2018   | 05-12-2018         |
| SO <sub>2</sub><br>(Dióxido de Enxofre)                                                                                        | EN 14791:2017        | Titulometria<br>(Método de Thorin)       | A          | A                      | 05-12-2018   | 12-12-2018         |
| COVT<br>(Compostos Orgânicos Voláteis Totais, expressos em C)                                                                  | EN 12619:2013        | FID<br>(Flame Ionization Detection)      | A          | A                      | 05-12-2018   | 05-12-2018         |
| Cr, Ni                                                                                                                         | EN 14385:2004        | ICP-OES                                  | A          | SC <sub>(II)</sub> / A | 05-12-2018   | 12 a<br>18-12-2018 |
| Cloretos   HCl<br>(Compostos Inorgânicos Clorados)                                                                             | EN 1911:2010         | Cl<br>(Cromatografia Iónica)             | A          | SC <sub>(II)</sub> / A | 05-12-2018   | 13 a<br>17-12-2018 |
| O <sub>2</sub><br>(Oxigénio)                                                                                                   | EN 14789:2017        | Paramagnético                            | A          | A                      | 05-12-2018   | 05-12-2018         |
| CO <sub>2</sub><br>(Dióxido de Carbono)                                                                                        | MI.30 ed2:2015-08-28 | NDIR<br>(Infravermelhos não dispersivos) | A          | A                      | 05-12-2018   | 05-12-2018         |
| H <sub>2</sub> O<br>(Humidade)                                                                                                 | EN 14790:2017        | Gravimetria                              | A          | A                      | 05-12-2018   | 05-12-2018         |
| Velocidade  <br>Caudal volumétrico                                                                                             | EN ISO 16911-1:2013  | Pressão diferencial                      | A          | A                      | 05-12-2018   | 05-12-2018         |
| <b>Legenda:</b> A – Acreditado   NA – Não acreditado   SC – Subcontratado   MI.xx – Indica procedimento interno do laboratório |                      |                                          |            |                        |              |                    |

### Notas:

Os ensaios assinalados com (SC/A), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido subcontratada a laboratório com método acreditado;

Os ensaios assinalados com (SC/NA), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido subcontratada a laboratório com método não acreditado;

As amostragens realizadas foram da inteira responsabilidade da Sondar.i;

## 5. Equipa técnica

**Trabalho de campo:** Nuno Tavares, Victor Gonzalez

**Análise laboratorial:** Miguel Pinto | Responsável Técnico

**Elaboração do relatório:** Ana Correia Ermo

**Diretor técnico | Validação do relatório:** Rui Almeida

## 6. Subcontratações

Laboratório subcontratado | Responsável Técnico

SC(I): ISQ - LABQUI | Tânia Santos

SC(II): ALS Laboratory Group – ALS Czech Republic, s.r.o. | Zdeněk Jiráček

## 7. Equipamento usado

| Parâmetro                                          | Marca                   | Modelo         | Nº de Série |
|----------------------------------------------------|-------------------------|----------------|-------------|
| PTS, Cloretos, Metais Pesados                      | Paul Gothe GmbH         | ISOK 4 Sampler | 06/0050     |
| NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> | Horiba                  | PG-250A        | 6314001     |
| COVT                                               | Mess Analystechnik GmbH | PT             | 5099905     |
| SO <sub>2</sub>                                    | Itrón                   | Gallus G4      | 006044093   |

## 8. Caraterísticas da fonte

### 8.1. Informações determinadas pela Sondar.i

|                                                                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Código Sondar.i                                                                                                             | DRCb-xs07 |
| Diâmetro interno da conduta<br>[cm]                                                                                         | 100       |
| Área do plano de amostragem<br>[m²]                                                                                         | 0,785     |
| N.º mínimo de pontos de amostragem/plano - método geral<br>[EN 15259:2007]                                                  | 3+2       |
| N.º de tomas de amostragem necessárias<br>[EN 15259:2007]                                                                   | 2         |
| N.º de tomas de amostragem existentes                                                                                       | 2         |
| Cumprimento da localização da secção de amostragem,<br>relativamente às perturbações a montante e jusante<br>[NP 2167:2007] | Sim       |
| Cumprimento da localização da secção de amostragem<br>[EN 15259:2007, ponto 6.2.1, alínea c)]                               | Sim       |

## 8.2. Informações fornecidas pelo operador

|                                                                                                                                                                 |                                                                            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| Designação da fonte                                                                                                                                             | FF7 - Torre extração 6 - Scrubber                                          |
| Código interno                                                                                                                                                  | FF7                                                                        |
| Regime de monitorização                                                                                                                                         | 2xano                                                                      |
| Ano da entrada em funcionamento                                                                                                                                 | Em ensaios                                                                 |
| Descrição do processo associado                                                                                                                                 | Lavagem de gases provenientes da L.M.E.P., essencialmente gases níquelados |
| Equipamentos de redução ou tratamento de emissões<br>[S/N? se S quais?]                                                                                         | Lavador de gases                                                           |
| Horário   Tipo de funcionamento                                                                                                                                 | Funcionamento contínuo                                                     |
| Aplicabilidade do Artigo 12º, ponto 1 do DL n.º 39/2018<br>[utilização de substâncias e misturas com advertências de perigo<br>H340, H350, H350i, H360D, H360F] | Sem informação disponível                                                  |
| Altura total da chaminé<br>[m]                                                                                                                                  | 15,5                                                                       |
| Matérias-primas   produtos usados                                                                                                                               | Sem informação disponível                                                  |
| Capacidade nominal<br>[barras/dia]                                                                                                                              | 380                                                                        |
| Capacidade usada<br>[barras/dia]                                                                                                                                | 90                                                                         |
| TEAR / TUA / LA                                                                                                                                                 | TUA00000129092017A de 29-09-2017                                           |

## 9. Períodos de amostragem

| Ensaio                                             | Início<br>[hora:minuto] | Fim<br>[hora:minuto] |
|----------------------------------------------------|-------------------------|----------------------|
| PTS                                                | 15:38                   | 16:30                |
| NO <sub>x</sub>   O <sub>2</sub>   CO <sub>2</sub> | 15:51                   | 17:40                |
| SO <sub>2</sub>                                    | 15:49                   | 16:51                |
| COVT                                               | 15:49                   | 16:45                |
| Cr, Ni                                             | 16:42                   | 18:14                |
| Cloretos   HCl                                     | 15:38                   | 16:30                |
| H <sub>2</sub> O                                   | 15:49                   | 16:51                |
| Caraterísticas de escoamento                       | 15:38   16:42           | 16:30   18:14        |

## 10. Desvios às normas, justificações e consequências

Nada a reportar.

## 11. Resultados

Os valores determinados, constantes deste relatório, são representativos da concentração dos poluentes em causa, para o período de tempo em que se realizou a amostragem.

Foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura definidas no artigo 3º, alínea k do Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho e que são:

Pressão normal: 101,3 kPa;

Temperatura normal: 273,15 K.

Foram igualmente corrigidos para o teor de vapor de água determinado no efluente gasoso e, quando aplicável, ao respetivo oxigénio de referência.

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement".

### 11.1. Parâmetros operacionais

| Ensaio                                           | Partículas, Cloretos |                     | Metais Pesados     |                     | Escoamento médio |                     |
|--------------------------------------------------|----------------------|---------------------|--------------------|---------------------|------------------|---------------------|
|                                                  | Valor                | Incerteza           | Valor              | Incerteza           | Valor            | Incerteza           |
| Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]    | 992                  | ±6                  | 992                | ±6                  | 992              | ±4                  |
| [Pa]                                             | 99200                | ±58×10 <sup>1</sup> | 99200              | ±58×10 <sup>1</sup> | 99200            | ±42×10 <sup>1</sup> |
| Temperatura Média dos Gases [°C]                 | 22                   | ±6                  | 21                 | ±6                  | 21               | ±4                  |
| [K]                                              | 295                  | ±6                  | 294                | ±6                  | 294              | ±4                  |
| Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol] | 28,7                 | ±0,2                | 28,7               | ±0,2                | 28,7             | ±0,2                |
| Velocidade do Escoamento [m/s]                   | 9,1                  | ±0,3                | 9,0                | ±0,3                | 9,0              | ±0,2                |
| Caudal Volúmico Efetivo [m³/h]                   | 25683                | ±89×10 <sup>1</sup> | 25459              | ±88×10 <sup>1</sup> | 25541            | ±65×10 <sup>1</sup> |
| Caudal Volúmico Seco [Nm³/h, ar seco]            | 22818                | ±92×10 <sup>1</sup> | 22696              | ±92×10 <sup>1</sup> | 22741            | ±67×10 <sup>1</sup> |
| H <sub>2</sub> O [%]                             |                      |                     | 2,0                | ±0,4                |                  |                     |
| O <sub>2</sub> [%]                               |                      |                     | 21,0               | ±0,3                |                  |                     |
| CO <sub>2</sub> [%]                              |                      |                     | <0,5 <sup>a)</sup> | -                   |                  |                     |
| Isocinetismo [%]                                 | 112                  | -                   | 115                | -                   | -                | -                   |

Os ensaios assinalados com [\*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 5 de 7// MS.0219a/56

## 11.2. Poluentes solicitados

| Ensaio                                                     | Concentração<br>[mg/Nm³.seco] | VLE [1] | Caudal Mássico<br>[kg/h]       | Limiar mássico<br>[kg/h] [2] |       |           |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------|--------------------------------|------------------------------|-------|-----------|
|                                                            |                               |         |                                | Mínimo                       | Médio | Máximo    |
| NO <sub>x</sub><br>exp. em NO <sub>2</sub>                 | <4,1 <sup>a)</sup>            | -       | 500                            | <0,1                         | -     | 0,5 2 30  |
| SO <sub>2</sub>                                            | <7,2 <sup>a)</sup>            | -       | 50                             | <0,2                         | -     | 0,5 2 50  |
| COVT<br>exp. em C                                          | 2,2 ±0,1                      | 200     | 0,051 ±0,002                   | 1                            | 2     | 30        |
| PTS                                                        | <1,5 <sup>a)</sup>            | -       | 30                             | <0,03                        | -     | 0,1 0,5 5 |
| Cloretos<br>exp. em Cl <sup>-</sup>                        | <0,1 <sup>a)</sup>            | -       | 30                             | <0,002                       | -     | 0,1 0,3 3 |
| Níquel                                                     | 0,00061-0,00147 ±0,00007      | 0,1     | -                              | -                            | -     | -         |
| Crómio                                                     | 0,00031-0,00061 ±0,00003      | 0,2     | -                              | -                            | -     | -         |
| Metais II <sup>b)</sup><br>[As+Ni+Se+Te]                   | -                             | -       | 0,000014-0,000033 ±0,000002    | 0,001                        | 0,005 | -         |
| Metais III <sup>c)</sup><br>[Pt+V+Pb+Cr+Cu+Sb+Sn+Mn+Pd+Zn] | -                             | -       | 0,0000070-0,0000139 ±0,0000007 | 0,005                        | 0,025 | -         |

## 11.3. Validação de brancos de campo

| Ensaio                            | Valor<br>[mg/Nm³.seco] | Critério |
|-----------------------------------|------------------------|----------|
| SO <sub>2</sub>                   | <7,2 <sup>a)</sup>     | -        |
| PTS                               | <1,5 <sup>a)</sup>     | ≤10% VLE |
| Cloretos, exp. em Cl <sup>-</sup> | <0,1 <sup>a)</sup>     | ≤10% VLE |
| Ni                                | <0,0010 <sup>a)</sup>  | ≤10% VLE |
| Cr                                | <0,00050 <sup>a)</sup> | ≤10% VLE |

(Concentração dos brancos de campo corrigida para as mesmas condições da amostra)

## 11.4. Notas

[1] VLE = Valor Limite de Emissão | TUA00000129092017A de 29-09-2017.

[2] LM = Limiar Mássico | Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho.

<sup>a)</sup> Limite de quantificação.

<sup>b)</sup> Para o grupo de Metais II, apenas se realizou a monitorização do metal Ni.

<sup>c)</sup> Para o grupo de Metais III, apenas se realizou a monitorização do metal Cr.

Metais – intervalo de valores:

- Limite inferior corresponde à soma de todas as frações quantificáveis.
- Limite superior corresponde à soma das frações quantificáveis e do limite de quantificação das frações não quantificáveis.

## 12. Análise de conformidade legal

### 12.1. Análise do cumprimento / incumprimento dos VLE

Os VLE aplicáveis à fonte de emissão constam na legislação indicada no ponto 11.4 deste relatório de ensaio. Constata-se que todos os VLE são cumpridos.

### 12.2. Análise dos caudais mássicos

As condições que determinam o regime de monitorização, aplicável à fonte de emissão, constam dos artigos 14.º e 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018.

Essa avaliação é feita pela comparação dos caudais mássicos obtidos, para os poluentes atmosféricos avaliados, com os limiares mássicos mínimos, médios e máximos, constantes na Parte 1, do Anexo II, do Decreto-Lei n.º 39/2018, para esses mesmos poluentes.

Constata-se que, para todos os poluentes, os caudais mássicos de emissão obtidos foram inferiores aos respetivos limiares mássicos mínimos.

Caso o Título Único Ambiental (TUA) imponha uma frequência de monitorização diferente, sobrepor-se-ão as imposições do TUA.

## 13. Anexos

Seguem em anexo os certificados de calibração dos equipamentos usados e o certificado de acreditação da Sondar.i.

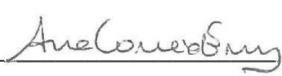
A Sondar.i poderá disponibilizar informação detalhada sobre o Sistema da Qualidade, equipamentos ou outra, mediante solicitação.

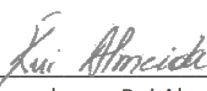
Relatório de Ensaio nº 11976  
Código DRCb-xs08



Doureca - Produtos Plásticos, Lda  
FF8 - Torre de extração 7 - Scrubber

|       |                                                       |   |
|-------|-------------------------------------------------------|---|
| 1.    | Objetivo dos ensaios.....                             | 2 |
| 2.    | Informação contratual.....                            | 2 |
| 3.    | Cronograma dos trabalhos.....                         | 2 |
| 4.    | Ensaio   Norma de referência   Metodologia.....       | 2 |
| 5.    | Equipa técnica.....                                   | 2 |
| 6.    | Subcontratações.....                                  | 3 |
| 7.    | Equipamento usado.....                                | 3 |
| 8.    | Caraterísticas da fonte.....                          | 3 |
| 8.1.  | Informações determinadas pela Sondar.i.....           | 3 |
| 8.2.  | Informações fornecidas pelo operador.....             | 4 |
| 9.    | Períodos de amostragem.....                           | 4 |
| 10.   | Desvios às normas, justificações e consequências..... | 4 |
| 11.   | Resultados.....                                       | 5 |
| 11.1. | Parâmetros operacionais.....                          | 5 |
| 11.2. | Poluentes solicitados.....                            | 6 |
| 11.3. | Validação de brancos de campo.....                    | 6 |
| 11.4. | Notas.....                                            | 6 |
| 12.   | Análise de conformidade legal.....                    | 7 |
| 12.1. | Análise do cumprimento / incumprimento dos VLE.....   | 7 |
| 12.2. | Análise dos caudais mássicos.....                     | 7 |
| 13.   | Anexos.....                                           | 7 |

  
Elaborado por Ana Correia Ermo

  
Aprovado por Rui Almeida  
(Diretor Técnico)



## 1. Objetivo dos ensaios

Cumprimento do Decreto-Lei nº 39/2018 de 11 de junho (artigos 13º, 14º, 15º e 16º), relativo à prevenção e controlo das emissões de poluentes atmosféricos e cumprimento dos requisitos do Título Único Ambiental n.º TUA00000129092017A de 29-09-2017.

## 2. Informação contratual

**Operador:** Doureca - Produtos Plásticos, Lda

**Localização:** Zona Industrial de Formariz, Lotes 38 a 50, 4940-290 Formariz

**Entidade adjudicadora:** Catim

**Fonte pontual amostrada:** FF8 - Torre de extração 7 - Scrubber

## 3. Cronograma dos trabalhos

**Amostragem:** 04-12-2018

**Análise laboratorial:** 11-12-2018 a 04-01-2019

**Emissão do relatório:** 07-01-2019

## 4. Ensaio | Norma de referência | Metodologia

| Ensaio                                                                                                                         | Norma de referência  | Metodologia                                 | Amostragem | Análise                 | Data recolha | Data análise               |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|------------|-------------------------|--------------|----------------------------|
| PTS<br>(Partículas)                                                                                                            | EN 13284-1:2001      | Gravimetria                                 | A          | A                       | 04-12-2018   | 11 a<br>17-12-2018         |
| NO <sub>x</sub><br>(Óxidos de Azoto, expressos em NO <sub>2</sub> )                                                            | EN 14792:2017        | Quimiluminescência                          | A          | A                       | 04-12-2018   | 04-12-2018                 |
| SO <sub>2</sub><br>(Dióxido de Enxofre)                                                                                        | EN 14791:2017        | Titulometria<br>(Método de Thorin)          | A          | A                       | 04-12-2018   | 12-12-2018                 |
| COVT<br>(Compostos Orgânicos Voláteis Totais, expressos em C)                                                                  | EN 12619:2013        | FID<br>(Flame Ionization Detection)         | A          | A                       | 04-12-2018   | 04-12-2018                 |
| Cu, Ni                                                                                                                         | EN 14385:2004        | ICP-OES                                     | A          | SC <sub>(III)</sub> / A | 04-12-2018   | 12 a<br>18-12-2018         |
| Cloretos   HCl<br>(Compostos Inorgânicos Clorados)                                                                             | EN 1911:2010         | Cl<br>(Cromatografia iónica)                | A          | SC <sub>(II)</sub> / A  | 04-12-2018   | 13 a<br>17-12-2018         |
| NH <sub>3</sub><br>(Amoníaco)                                                                                                  | VDI 3496-1:1982      | Fotometria                                  | A          | SC <sub>(III)</sub> /A  | 04-12-2018   | 04-12-2018 a<br>04-01-2019 |
| O <sub>2</sub><br>(Oxigénio)                                                                                                   | EN 14789:2017        | Paramagnético                               | A          | A                       | 04-12-2018   | 04-12-2018                 |
| CO <sub>2</sub><br>(Dióxido de Carbono)                                                                                        | MI.30 ed2:2015-08-28 | NDIR<br>(Infravermelhos não dispersivos)    | A          | A                       | 04-12-2018   | 04-12-2018                 |
| H <sub>2</sub> O<br>(Humidade)                                                                                                 | EN 14790:2017        | Método Temperatura<br>(Tab. vapor saturado) | A          | A                       | 04-12-2018   | 04-12-2018                 |
| Velocidade  <br>Caudal volúmico                                                                                                | EN ISO 16911-1:2013  | Pressão diferencial                         | A          | A                       | 04-12-2018   | 04-12-2018                 |
| <b>Legenda:</b> A – Acreditado   NA – Não acreditado   SC – Subcontratado   MI.xx – Indica procedimento interno do laboratório |                      |                                             |            |                         |              |                            |

### Notas:

Os ensaios assinalados com (SC/A), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido subcontratada a laboratório com método acreditado;

Os ensaios assinalados com (SC/NA), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido subcontratada a laboratório com método não acreditado;

As amostragens realizadas foram da inteira responsabilidade da Sondar.i;

## 5. Equipa técnica

**Trabalho de campo:** Nuno Tavares, Victor Gonzalez

**Análise laboratorial:** Miguel Pinto | Responsável Técnico

**Elaboração do relatório:** Ana Correia Ermo

**Diretor técnico | Validação do relatório:** Rui Almeida

Os ensaios assinalados com [\*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 2 de 7// MS.0219a/56



## 6. Subcontratações

Laboratório subcontratado | Responsável Técnico

SC(I): ISQ - LABQUI | Tânia Santos

SC(II): ALS Laboratory Group – ALS Czech Republic, s.r.o. | Zdeněk Jirák

SC(III): Eurofins GmbH | Sandro Kuttig

## 7. Equipamento usado

| Parâmetro                                          | Marca                   | Modelo         | Nº de Série |
|----------------------------------------------------|-------------------------|----------------|-------------|
| PTS, Cloretos, Metais Pesados, NH <sub>3</sub>     | Paul Gothe GmbH         | ISOK 4 Sampler | 06/0050     |
| NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> | Horiba                  | PG-250A        | 6314001     |
| COVT                                               | Mess Analystechnik GmbH | PT             | 5099905     |
| SO <sub>2</sub>                                    | Itrón                   | Gallus G4      | 006044093   |

## 8. Caraterísticas da fonte

### 8.1. Informações determinadas pela Sondar.i

|                                                                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Código Sondar.i                                                                                                             | DRCb-xs08 |
| Diâmetro interno da conduta<br>[cm]                                                                                         | 100       |
| Área do plano de amostragem<br>[m <sup>2</sup> ]                                                                            | 0,785     |
| N.º mínimo de pontos de amostragem/plano - método geral<br>[EN 15259:2007]                                                  | 3+2       |
| N.º de tomas de amostragem necessárias<br>[EN 15259:2007]                                                                   | 2         |
| N.º de tomas de amostragem existentes                                                                                       | 2         |
| Cumprimento da localização da secção de amostragem,<br>relativamente às perturbações a montante e jusante<br>[NP 2167:2007] | Sim       |
| Cumprimento da localização da secção de amostragem<br>[EN 15259:2007, ponto 6.2.1, alínea c)]                               | Sim       |

## 8.2. Informações fornecidas pelo operador

|                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Designação da fonte                                                                                                                                          | FF8 - Torre de extração 7 - Scrubber                                                                                                                                                                                                    |
| Código interno                                                                                                                                               | FF8                                                                                                                                                                                                                                     |
| Regime de monitorização                                                                                                                                      | 2xano                                                                                                                                                                                                                                   |
| Ano da entrada em funcionamento                                                                                                                              | Em ensaios                                                                                                                                                                                                                              |
| Descrição do processo associado                                                                                                                              | Lavagem de gases provenientes da L.M.E.P., essencialmente de hidróxido de amónia e cobre                                                                                                                                                |
| Equipamentos de redução ou tratamento de emissões                                                                                                            | Lavador de gases                                                                                                                                                                                                                        |
| Horário   Tipo de funcionamento                                                                                                                              | Funcionamento contínuo                                                                                                                                                                                                                  |
| Aplicabilidade do Artigo 12º, ponto 1 do DL n.º 39/2018<br>[utilização de substâncias e misturas com advertências de perigo H340, H350, H350i, H360D, H360F] | Sem informação disponível                                                                                                                                                                                                               |
| Altura total da chaminé [m]                                                                                                                                  | 15,5                                                                                                                                                                                                                                    |
| Matérias-primas   produtos usados                                                                                                                            | Cobre, agentes de electrodeposição e tratamento de superfícies metálicas, Cupracid 5000 A, Cupracid 5000 B, Cupracid Preparação, Cupracid Ultra, cloreto de sódio, sulfato de cobre, ácido sulfúrico, aditivos para deposição de cobre. |
| Capacidade nominal [barras/dia]                                                                                                                              | 380                                                                                                                                                                                                                                     |
| Capacidade usada [barras/dia]                                                                                                                                | 90                                                                                                                                                                                                                                      |
| TEAR / TUA / LA                                                                                                                                              | TUA00000129092017A de 29-09-2017                                                                                                                                                                                                        |

## 9. Períodos de amostragem

| Ensaio                                             | Início [hora:minuto]  | Fim [hora:minuto]     |
|----------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| PTS                                                | 11:03                 | 11:54                 |
| NO <sub>x</sub>   O <sub>2</sub>   CO <sub>2</sub> | 11:43                 | 16:00                 |
| SO <sub>2</sub>                                    | 11:32                 | 12:48                 |
| COVT                                               | 11:46                 | 14:40                 |
| Cu, Ni                                             | 14:32                 | 16:03                 |
| Cloretos   HCl                                     | 11:03                 | 11:54                 |
| NH <sub>3</sub>                                    | 12:11                 | 13:11                 |
| H <sub>2</sub> O                                   | 11:32                 | 12:48                 |
| Caraterísticas de escoamento                       | 11:03   12:11   14:32 | 11:54   13:11   16:03 |

## 10. Desvios às normas, justificações e consequências

Nada a reportar.

## 11. Resultados

Os valores determinados, constantes deste relatório, são representativos da concentração dos poluentes em causa, para o período de tempo em que se realizou a amostragem.

Foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura definidas no artigo 3º, alínea k do Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho e que são:

Pressão normal: 101,3 kPa;

Temperatura normal: 273,15 K.

Foram igualmente corrigidos para o teor de vapor de água determinado no efluente gasoso e, quando aplicável, ao respetivo oxigénio de referência.

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement".

### 11.1. Parâmetros operacionais

| Ensaio                                           | Partículas, Cloretos |                     | Metais Pesados     |                     | NH <sub>3</sub> |                     | Escoamento médio |                     |
|--------------------------------------------------|----------------------|---------------------|--------------------|---------------------|-----------------|---------------------|------------------|---------------------|
|                                                  | Valor                | Incerteza           | Valor              | Incerteza           | Valor           | Incerteza           | Valor            | Incerteza           |
| Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]    | 989                  | ±6                  | 989                | ±6                  | 989             | ±6                  | 989              | ±3                  |
| [Pa]                                             | 98900                | ±58×10 <sup>1</sup> | 98900              | ±58×10 <sup>1</sup> | 98900           | ±58×10 <sup>1</sup> | 98900            | ±34×10 <sup>1</sup> |
| Temperatura Média dos Gases [°C]                 | 16                   | ±6                  | 16                 | ±6                  | 16              | ±6                  | 16               | ±3                  |
| [K]                                              | 289                  | ±6                  | 289                | ±6                  | 289             | ±6                  | 289              | ±3                  |
| Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol] | 28,7                 | ±0,1                | 28,7               | ±0,1                | 28,7            | ±0,1                | 28,7             | ±0,1                |
| Velocidade do Escoamento [m/s]                   | 7,3                  | ±0,3                | 7,5                | ±0,3                | 7,6             | ±0,3                | 7,5              | ±0,2                |
| Caudal Volúmico Efetivo [m³/h]                   | 20506                | ±71×10 <sup>1</sup> | 21328              | ±74×10 <sup>1</sup> | 21456           | ±74×10 <sup>1</sup> | 21159            | ±44×10 <sup>1</sup> |
| Caudal Volúmico Seco [Nm³/h, ar seco]            | 18571                | ±75×10 <sup>1</sup> | 19316              | ±78×10 <sup>1</sup> | 19431           | ±78×10 <sup>1</sup> | 19163            | ±46×10 <sup>1</sup> |
| H <sub>2</sub> O [%]                             |                      |                     | 1,8                | -                   |                 |                     |                  |                     |
| O <sub>2</sub> [%]                               |                      |                     | 21,0               | ±0,3                |                 |                     |                  |                     |
| CO <sub>2</sub> [%]                              |                      |                     | <0,5 <sup>a)</sup> | -                   |                 |                     |                  |                     |
| Isocinetismo [%]                                 | 115                  | -                   | 115                | -                   | -               | -                   | -                | -                   |

Os ensaios assinalados com [\*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 5 de 7// MS.0219a/56

## 11.2. Poluentes solicitados

| Ensaio                                                     | Concentração<br>[mg/Nm³.seco] | VLE [1] | Caudal Mássico<br>[kg/h] | Limiar mássico<br>[kg/h] [2] |       |           |
|------------------------------------------------------------|-------------------------------|---------|--------------------------|------------------------------|-------|-----------|
|                                                            |                               |         |                          | Mínimo                       | Médio | Máximo    |
| NO <sub>x</sub><br>exp. em NO <sub>2</sub>                 | <4,1 <sup>a)</sup>            | -       | 500                      | <0,1                         | -     | 0,5 2 30  |
| SO <sub>2</sub>                                            | <7,2 <sup>a)</sup>            | -       | 500                      | <0,1                         | -     | 0,5 2 50  |
| COVT<br>exp. em C                                          | 1,9 ±0,1                      | 200     | 0,037 ±0,001             | 1                            | 2     | 30        |
| PTS                                                        | 1,2 ±0,2                      | 30      | 0,023 ±0,004             | 0,1                          | 0,5   | 5         |
| Cloretos<br>exp. em Cl <sup>-</sup>                        | <0,1 <sup>a)</sup>            | -       | 30                       | <0,001                       | -     | 0,1 0,3 3 |
| NH <sub>3</sub>                                            | 0,015 ±0,003                  | 10      | 0,0003 ±0,0001           | -                            | -     | -         |
| Níquel                                                     | 0,012 ±0,001                  | 0,1     | -                        | -                            | -     | -         |
| Cobre                                                      | 0,0036 ±0,0002                | 0,02    | -                        | -                            | -     | -         |
| Metais II <sup>b)</sup><br>[As+Ni+Se+Te]                   | -                             | -       | 0,00022-0,00023 ±0,00001 | 0,001                        | 0,005 | -         |
| Metais III <sup>c)</sup><br>[Pt+V+Pb+Cr+Cu+Sb+Sn+Mn+Pd+Zn] | -                             | -       | 0,000069 ±0,000005       | 0,005                        | 0,025 | -         |

## 11.3. Validação de brancos de campo

| Ensaio                            | Valor<br>[mg/Nm³.seco] | Critério |
|-----------------------------------|------------------------|----------|
| SO <sub>2</sub>                   | <7,2 <sup>a)</sup>     | ≤10% VLE |
| PTS                               | <1,1 <sup>a)</sup>     | ≤10% VLE |
| Cloretos, exp. em Cl <sup>-</sup> | <0,1 <sup>a)</sup>     | ≤10% VLE |
| NH <sub>3</sub>                   | <0,003 <sup>a)</sup>   | ≤10% VLE |
| Ni                                | <0,00075 <sup>a)</sup> | ≤10% VLE |
| Cu                                | <0,00023 <sup>a)</sup> | ≤10% VLE |

(Concentração dos brancos de campo corrigida para as mesmas condições da amostra)

## 11.4. Notas

[1] VLE = Valor Limite de Emissão | TUA00000129092017A de 29-09-2017.

[2] LM = Limiar Mássico | Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho.

<sup>a)</sup> Limite de quantificação.

<sup>b)</sup> Para o grupo de Metais II, apenas se realizou a monitorização do metal Ni.

<sup>c)</sup> Para o grupo de Metais III, apenas se realizou a monitorização do metal Cu.

Metais – intervalo de valores:

- Limite inferior corresponde à soma de todas as frações quantificáveis.
- Limite superior corresponde à soma das frações quantificáveis e do limite de quantificação das frações não quantificáveis.

## 12. Análise de conformidade legal

### 12.1. Análise do cumprimento / incumprimento dos VLE

Os VLE aplicáveis à fonte de emissão constam na legislação indicada no ponto 11.4 deste relatório de ensaio. Constata-se que todos os VLE são cumpridos.

### 12.2. Análise dos caudais mássicos

As condições que determinam o regime de monitorização, aplicável à fonte de emissão, constam dos artigos 14.º e 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018.

Essa avaliação é feita pela comparação dos caudais mássicos obtidos, para os poluentes atmosféricos avaliados, com os limiares mássicos mínimos, médios e máximos, constantes na Parte 1, do Anexo II, do Decreto-Lei n.º 39/2018, para esses mesmos poluentes.

Constata-se que, para todos os poluentes, os caudais mássicos de emissão obtidos foram inferiores aos respetivos limiares mássicos mínimos.

Caso o Título Único Ambiental (TUA) imponha uma frequência de monitorização diferente, sobrepor-se-ão as imposições do TUA.

## 13. Anexos

Seguem em anexo os certificados de calibração dos equipamentos usados e o certificado de acreditação da Sondar.i.

A Sondar.i poderá disponibilizar informação detalhada sobre o Sistema da Qualidade, equipamentos ou outra, mediante solicitação.

Relatório de Ensaio nº 11976  
Código DRCb-xs09



Doureca - Produtos Plásticos, Lda  
FF9 - Torre extração 8 - Scrubber

|         |                                                       |   |
|---------|-------------------------------------------------------|---|
| 1.      | Objetivo dos ensaios.....                             | 2 |
| 2.      | Informação contratual.....                            | 2 |
| 3.      | Cronograma dos trabalhos.....                         | 2 |
| 4.      | Ensaio   Norma de referência   Metodologia.....       | 2 |
| 5.      | Equipa técnica.....                                   | 2 |
| 6.      | Subcontratações.....                                  | 3 |
| 7.      | Equipamento usado.....                                | 3 |
| 8.      | Caraterísticas da fonte.....                          | 3 |
| 8.1.    | Informações determinadas pela Sondar.i.....           | 3 |
| 8.2.    | Informações fornecidas pelo operador.....             | 4 |
| 9.      | Períodos de amostragem.....                           | 4 |
| 9.1.    | Amostragem: 04-12-2018.....                           | 4 |
| 9.1.    | Amostragem: 05-12-2018.....                           | 4 |
| 10.     | Desvios às normas, justificações e consequências..... | 4 |
| 11.     | Resultados.....                                       | 5 |
| 11.1.   | Parâmetros operacionais.....                          | 5 |
| 11.1.1. | Amostragem: 04-12-2018.....                           | 5 |
| 11.1.2. | Amostragem: 05-12-2018.....                           | 6 |
| 11.2.   | Poluentes solicitados.....                            | 6 |
| 11.3.   | Validação de brancos de campo.....                    | 7 |
| 11.4.   | Notas.....                                            | 7 |
| 12.     | Análise de conformidade legal.....                    | 7 |
| 12.1.   | Análise do cumprimento / incumprimento dos VLE.....   | 7 |
| 12.2.   | Análise dos caudais mássicos.....                     | 7 |
| 13.     | Anexos.....                                           | 7 |

*Ana Correia Ermo*

Elaborado por Ana Correia Ermo

*Rui Almeida*

Aprovado por Rui Almeida  
(Diretor Técnico)

## 1. Objetivo dos ensaios

Cumprimento do Decreto-Lei nº 39/2018 de 11 de junho (artigos 13º, 14º, 15º e 16º), relativo à prevenção e controlo das emissões de poluentes atmosféricos e cumprimento dos requisitos do Título Único Ambiental n.º TUA00000129092017A de 29-09-2017.

## 2. Informação contratual

**Operador:** Doureca - Produtos Plásticos, Lda

**Localização:** Zona Industrial de Formariz, Lotes 38 a 50, 4940-290 Formariz

**Entidade adjudicadora:** Catim

**Fonte pontual amostrada:** FF9 - Torre extração 8 - Scrubber

## 3. Cronograma dos trabalhos

**Amostragem:** 04 e 05-12-2018

**Análise laboratorial:** 11-12-2018 a 04-01-2019

**Emissão do relatório:** 07-01-2019

## 4. Ensaio | Norma de referência | Metodologia

| Ensaio                                                              | Norma de referência  | Metodologia                                 | Amostragem | Análise                 | Data recolha       | Data análise               |
|---------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|------------|-------------------------|--------------------|----------------------------|
| PTS<br>(Partículas)                                                 | EN 13284-1:2001      | Gravimetria                                 | A          | A                       | 04-12-2018         | 11 a<br>17-12-2018         |
| NO <sub>x</sub><br>(Óxidos de Azoto, expressos em NO <sub>2</sub> ) | EN 14792:2017        | Quimiluminescência                          | A          | A                       | 04-12-2018         | 04-12-2018                 |
| SO <sub>2</sub><br>(Dióxido de Enxofre)                             | EN 14791:2017        | Titulometria<br>(Método de Thorin)          | A          | A                       | 04-12-2018         | 12-12-2018                 |
| COVT<br>(Compostos Orgânicos Voláteis Totais,<br>expressos em C)    | EN 12619:2013        | FID<br>(Flame Ionization Detection)         | A          | A                       | 04-12-2018         | 04-12-2018                 |
| Ni                                                                  | EN 14385:2004        | ICP-OES                                     | A          | SC <sub>(III)</sub> / A | 05-12-2018         | 13 a<br>17-12-2018         |
| Cloretos   HCl<br>(Compostos Inorgânicos Clorados)                  | EN 1911:2010         | CI<br>(Cromatografia iónica)                | A          | SC <sub>(II)</sub> / A  | 04-12-2018         | 13 a<br>17-12-2018         |
| NH <sub>3</sub><br>(Amoníaco)                                       | VDI 3496-1:1982      | Fotometria                                  | A          | SC <sub>(III)</sub> /A  | 04-12-2018         | 17-12-2018 a<br>04-01-2019 |
| O <sub>2</sub><br>(Oxigénio)                                        | EN 14789:2017        | Paramagnético                               | A          | A                       | 04 e<br>05-12-2018 | 04 e<br>05-12-2018         |
| CO <sub>2</sub><br>(Dióxido de Carbono)                             | MI.30 ed2:2015-08-28 | NDIR<br>(Infravermelhos não dispersivos)    | A          | A                       | 04 e<br>05-12-2018 | 04 e<br>05-12-2018         |
| H <sub>2</sub> O<br>(Humidade)                                      | EN 14790:2017        | Método Temperatura<br>(Tab. vapor saturado) | A          | A                       | 04 e<br>05-12-2018 | 04 e<br>05-12-2018         |
| Velocidade  <br>Caudal volumico                                     | EN ISO 16911-1:2013  | Pressão diferencial                         | A          | A                       | 04 e<br>05-12-2018 | 04 e<br>05-12-2018         |

**Legenda:** A – Acreditado | NA – Não acreditado | SC – Subcontratado | MI.xx – Indica procedimento interno do laboratório

### Notas:

Os ensaios assinalados com (SC/A), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido subcontratada a laboratório com método acreditado;

Os ensaios assinalados com (SC/NA), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido subcontratada a laboratório com método não acreditado;

As amostragens realizadas foram da inteira responsabilidade da Sondar.i;

## 5. Equipa técnica

**Trabalho de campo:** Nuno Tavares, Victor Gonzalez

**Análise laboratorial:** Miguel Pinto | Responsável Técnico

**Elaboração do relatório:** Ana Correia Ermo

**Diretor técnico | Validação do relatório:** Rui Almeida

Os ensaios assinalados com [\*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 2 de 7// MS.0219a/56



## 6. Subcontratações

Laboratório subcontratado | Responsável Técnico

SC(I): ISQ - LABQUI | Tânia Santos

SC(II): ALS Laboratory Group – ALS Czech Republic, s.r.o. | Zdeněk Jirák

SC(III): Eurofins GmbH | Sandro Kuttig

## 7. Equipamento usado

| Parâmetro                                          | Marca                   | Modelo         | Nº de Série |
|----------------------------------------------------|-------------------------|----------------|-------------|
| PTS, Cloretos, Metais Pesados, NH <sub>3</sub>     | Paul Gothe GmbH         | ISOK 4 Sampler | 06/0050     |
| NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> | Horiba                  | PG-250A        | 6314001     |
| COVT                                               | Mess Analystechnik GmbH | PT             | 5099905     |
| SO <sub>2</sub>                                    | Itrón                   | Gallus G4      | 006044093   |

## 8. Caraterísticas da fonte

### 8.1. Informações determinadas pela Sondar.i

|                                                                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Código Sondar.i                                                                                                             | DRCb-xs09 |
| Diâmetro interno da conduta<br>[cm]                                                                                         | 100       |
| Área do plano de amostragem<br>[m <sup>2</sup> ]                                                                            | 0,785     |
| N.º mínimo de pontos de amostragem/plano - método geral<br>[EN 15259:2007]                                                  | 3+2       |
| N.º de tomas de amostragem necessárias<br>[EN 15259:2007]                                                                   | 2         |
| N.º de tomas de amostragem existentes                                                                                       | 2         |
| Cumprimento da localização da secção de amostragem,<br>relativamente às perturbações a montante e jusante<br>[NP 2167:2007] | Sim       |
| Cumprimento da localização da secção de amostragem<br>[EN 15259:2007, ponto 6.2.1, alínea c)]                               | Sim       |



## 8.2. Informações fornecidas pelo operador

|                                                                                                                                                                 |                                                                        |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Designação da fonte                                                                                                                                             | FF9 - Torre extração 8 - Scrubber                                      |
| Código interno                                                                                                                                                  | FF9                                                                    |
| Regime de monitorização                                                                                                                                         | 2xano                                                                  |
| Ano da entrada em funcionamento                                                                                                                                 | Em ensaios                                                             |
| Descrição do processo associado                                                                                                                                 | Lavagem de gases provenientes da L.M.E.P., essencialmente gases ácidos |
| Equipamentos de redução ou tratamento de emissões                                                                                                               | Lavador de gases                                                       |
| Horário   Tipo de funcionamento                                                                                                                                 | Funcionamento contínuo                                                 |
| Aplicabilidade do Artigo 12º, ponto 1 do DL n.º 39/2018<br>[utilização de substâncias e misturas com advertências de perigo<br>H340, H350, H350i, H360D, H360F] | Sem informação disponível                                              |
| Altura total da chaminé<br>[m]                                                                                                                                  | 15,5                                                                   |
| Matérias-primas   produtos usados                                                                                                                               | Sem informação disponível                                              |
| Capacidade nominal<br>[barras/dia]                                                                                                                              | 380                                                                    |
| Capacidade usada<br>[barras/dia]                                                                                                                                | 90                                                                     |
| TEAR / TUA / LA                                                                                                                                                 | TUA00000129092017A de 29-09-2017                                       |

## 9. Períodos de amostragem

### 9.1. Amostragem: 04-12-2018

| Ensaio                                             | Início<br>[hora:minuto] | Fim<br>[hora:minuto] |
|----------------------------------------------------|-------------------------|----------------------|
| PTS                                                | 16:25                   | 17:16                |
| NO <sub>x</sub>   O <sub>2</sub>   CO <sub>2</sub> | 16:30                   | 17:55                |
| SO <sub>2</sub>                                    | 16:33                   | 16:47                |
| COVT                                               | 16:35                   | 17:30                |
| Cloretos   HCl                                     | 16:25                   | 17:16                |
| NH <sub>3</sub>                                    | 17:25                   | 18:27                |
| H <sub>2</sub> O                                   | 16:33                   | 16:47                |
| Caraterísticas de escoamento                       | 16:25   17:25           | 17:16   18:27        |

### 9.1. Amostragem: 05-12-2018

| Ensaio                                             | Início<br>[hora:minuto] | Fim<br>[hora:minuto] |
|----------------------------------------------------|-------------------------|----------------------|
| NO <sub>x</sub>   O <sub>2</sub>   CO <sub>2</sub> | 10:15                   | 11:15                |
| Ni                                                 | 9:28                    | 11:00                |
| H <sub>2</sub> O                                   | 9:32                    | 10:20                |
| Caraterísticas de escoamento                       | 9:28                    | 11:00                |

## 10. Desvios às normas, justificações e consequências

Nada a reportar.

Os ensaios assinalados com [\*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 4 de 7// MS.0219a/56

## 11. Resultados

Os valores determinados, constantes deste relatório, são representativos da concentração dos poluentes em causa, para o período de tempo em que se realizou a amostragem.

Foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura definidas no artigo 3º, alínea k do Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho e que são:

Pressão normal: 101,3 kPa;

Temperatura normal: 273,15 K.

Foram igualmente corrigidos para o teor de vapor de água determinado no efluente gasoso e, quando aplicável, ao respetivo oxigénio de referência.

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement".

### 11.1. Parâmetros operacionais

#### 11.1.1. Amostragem: 04-12-2018

| Ensaio                                             | Partículas, Cloretos |                     | NH <sub>3</sub>    |                     | Escoamento médio |                     |
|----------------------------------------------------|----------------------|---------------------|--------------------|---------------------|------------------|---------------------|
|                                                    | Valor                | Incerteza           | Valor              | Incerteza           | Valor            | Incerteza           |
| Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]      | 989                  | ±6                  | 989                | ±6                  | 989              | ±4                  |
| [Pa]                                               | 98900                | ±58×10 <sup>1</sup> | 98900              | ±58×10 <sup>1</sup> | 98900            | ±41×10 <sup>1</sup> |
| Temperatura Média dos Gases [°C]                   | 18                   | ±6                  | 16                 | ±6                  | 17               | ±4                  |
| [K]                                                | 291                  | ±6                  | 289                | ±6                  | 290              | ±4                  |
| Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol]   | 28,7                 | ±0,1                | 28,7               | ±0,1                | 28,7             | ±0,1                |
| Velocidade do Escoamento [m/s]                     | 9,8                  | ±0,3                | 9,9                | ±0,3                | 9,9              | ±0,2                |
| Caudal Volúmico Efetivo [m <sup>3</sup> /h]        | 27782                | ±96×10 <sup>1</sup> | 28078              | ±97×10 <sup>1</sup> | 27943            | ±69×10 <sup>1</sup> |
| Caudal Volúmico Seco [Nm <sup>3</sup> /h, ar seco] | 24957                | ±10×10 <sup>2</sup> | 25398              | ±10×10 <sup>2</sup> | 25197            | ±72×10 <sup>1</sup> |
| H <sub>2</sub> O [%]                               |                      |                     | 1,9                | -                   |                  |                     |
| O <sub>2</sub> [%]                                 |                      |                     | 20,9               | ±0,3                |                  |                     |
| CO <sub>2</sub> [%]                                |                      |                     | <0,5 <sup>a)</sup> | -                   |                  |                     |
| Isocinetismo [%]                                   | 110                  | -                   | -                  | -                   | -                | -                   |

Os ensaios assinalados com [\*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 5 de 7// MS.0219a/56

### 11.1.2. Amostragem: 05-12-2018

| Ensaio                                              | Valor              | Incerteza           |
|-----------------------------------------------------|--------------------|---------------------|
| Pressão Absoluta no Interior da Conduta<br>[hPa]    | 989                | ±6                  |
| [Pa]                                                | 98900              | ±58×10 <sup>1</sup> |
| Temperatura Média dos Gases<br>[°C]                 | 17                 | ±6                  |
| [K]                                                 | 290                | ±6                  |
| Massa molecular dos Gases em Base Húmida<br>[g/mol] | 28,7               | ±0,1                |
| Velocidade do Escoamento<br>[m/s]                   | 9,9                | ±0,3                |
| Caudal Volúmico Efetivo<br>[m³/h]                   | 27863              | ±96×10 <sup>1</sup> |
| Caudal Volúmico Seco<br>[Nm³/h, ar seco]            | 25116              | ±10×10 <sup>2</sup> |
| H <sub>2</sub> O<br>[%]                             | 1,9                | -                   |
| O <sub>2</sub><br>[%]                               | 21,0               | ±0,3                |
| CO <sub>2</sub><br>[%]                              | <0,5 <sup>a)</sup> | -                   |
| Isocinetismo<br>[%]                                 | 115                | -                   |

### 11.2. Poluentes solicitados

| Ensaio                                     | Concentração<br>[mg/Nm³.seco] |         | VLE [1] | Caudal Mássico<br>[kg/h] |          | Limiar mássico<br>[kg/h] [2] |       |        |
|--------------------------------------------|-------------------------------|---------|---------|--------------------------|----------|------------------------------|-------|--------|
|                                            |                               |         |         |                          |          | Mínimo                       | Médio | Máximo |
| NO <sub>x</sub><br>exp. em NO <sub>2</sub> | 4,7                           | ±0,2    | 500     | 0,12                     | ±0,01    | 0,5                          | 2     | 30     |
| SO <sub>2</sub>                            | <7,1 <sup>a)</sup>            | -       | 500     | <0,2                     | -        | 0,5                          | 2     | 50     |
| COVT<br>exp. em C                          | 2,8                           | ±0,1    | 200     | 0,072                    | ±0,003   | 1                            | 2     | 30     |
| PTS                                        | 2,0                           | ±0,3    | 30      | 0,05                     | ±0,01    | 0,1                          | 0,5   | 5      |
| Cloretos<br>exp. em Cl <sup>-</sup>        | 0,07                          | ±0,02   | 30      | 0,0018                   | ±0,0004  | 0,1                          | 0,3   | 3      |
| NH <sub>3</sub>                            | 0,04                          | ±0,01   | 10      | 0,0011                   | ±0,0002  | -                            | -     | -      |
| Níquel                                     | 0,0047                        | ±0,0004 | 0,1     | -                        | -        | -                            | -     | -      |
| Metais II <sup>b)</sup><br>[As+Ni+Se+Te]   | -                             | -       | -       | 0,00012                  | ±0,00001 | 0,001                        | 0,005 | -      |

Os ensaios assinalados com [\*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 6 de 7// MS.0219a/56

### 11.3. Validação de brancos de campo

| Ensaio                            | Valor<br>[mg/Nm <sup>3</sup> .seco] | Critério |
|-----------------------------------|-------------------------------------|----------|
| SO <sub>2</sub>                   | <7,1 <sup>a)</sup>                  | ≤10% VLE |
| PTS                               | <1,3 <sup>a)</sup>                  | ≤10% VLE |
| Cloretos, exp. em Cl <sup>-</sup> | <0,1 <sup>a)</sup>                  | ≤10% VLE |
| NH <sub>3</sub>                   | <0,003 <sup>a)</sup>                | ≤10% VLE |
| Ni                                | <0,00090 <sup>a)</sup>              | ≤10% VLE |

(Concentração dos brancos de campo corrigida para as mesmas condições da amostra)

### 11.4. Notas

<sup>[1]</sup> VLE = Valor Limite de Emissão | TUA00000129092017A de 29-09-2017.

<sup>[2]</sup> LM = Limiar Mássico | Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho.

<sup>a)</sup> Limite de quantificação.

<sup>b)</sup> Para o grupo de Metais II, apenas se realizou a monitorização do metal Ni.

Metais – intervalo de valores:

- Limite inferior corresponde à soma de todas as frações quantificáveis.
- Limite superior corresponde à soma das frações quantificáveis e do limite de quantificação das frações não quantificáveis.

## 12. Análise de conformidade legal

### 12.1. Análise do cumprimento / incumprimento dos VLE

Os VLE aplicáveis à fonte de emissão constam na legislação indicada no ponto 11.4 deste relatório de ensaio. Constata-se que todos os VLE são cumpridos.

### 12.2. Análise dos caudais mássicos

As condições que determinam o regime de monitorização, aplicável à fonte de emissão, constam dos artigos 14.º e 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018.

Essa avaliação é feita pela comparação dos caudais mássicos obtidos, para os poluentes atmosféricos avaliados, com os limiares mássicos mínimos, médios e máximos, constantes na Parte 1, do Anexo II, do Decreto-Lei n.º 39/2018, para esses mesmos poluentes.

Constata-se que, para todos os poluentes, os caudais mássicos de emissão obtidos foram inferiores aos respetivos limiares mássicos mínimos.

Caso o Título Único Ambiental (TUA) imponha uma frequência de monitorização diferente, sobrepor-se-ão as imposições do TUA.

## 13. Anexos

Seguem em anexo os certificados de calibração dos equipamentos usados e o certificado de acreditação da Sondar.i.

A Sondar.i poderá disponibilizar informação detalhada sobre o Sistema da Qualidade, equipamentos ou outra, mediante solicitação.

Relatório de Ensaio nº 11976  
Código DRCb-cl01



Doureca - Produtos Plásticos, Lda  
FF10 - Caldeira a GPL

|       |                                                       |   |
|-------|-------------------------------------------------------|---|
| 1.    | Objetivo dos ensaios.....                             | 2 |
| 2.    | Informação contratual.....                            | 2 |
| 3.    | Cronograma dos trabalhos.....                         | 2 |
| 4.    | Ensaio   Norma de referência   Metodologia.....       | 2 |
| 5.    | Equipa técnica.....                                   | 2 |
| 6.    | Equipamento usado.....                                | 3 |
| 7.    | Caraterísticas da fonte.....                          | 3 |
| 7.1.  | Informações determinadas pela Sondar.i.....           | 3 |
| 7.2.  | Informações fornecidas pelo operador.....             | 3 |
| 8.    | Períodos de amostragem.....                           | 4 |
| 9.    | Desvios às normas, justificações e consequências..... | 4 |
| 10.   | Resultados.....                                       | 4 |
| 10.1. | Parâmetros operacionais.....                          | 4 |
| 10.2. | Poluentes solicitados.....                            | 5 |
| 10.3. | Validação de brancos de campo.....                    | 5 |
| 10.4. | Notas.....                                            | 5 |
| 11.   | Análise de conformidade legal.....                    | 6 |
| 11.1. | Análise do cumprimento / incumprimento dos VLE.....   | 6 |
| 11.2. | Análise dos caudais mássicos.....                     | 6 |
| 12.   | Anexos.....                                           | 6 |

*Ana Correia Ermo*

Elaborado por Ana Correia Ermo

*Rui Almeida*

Aprovado por Rui Almeida  
(Diretor Técnico)

## 1. Objetivo dos ensaios

Cumprimento do Decreto-Lei nº 39/2018 de 11 de junho (artigos 13º, 14º, 15º e 16º), relativo à prevenção e controlo das emissões de poluentes atmosféricos e cumprimento dos requisitos do Título Único Ambiental n.º TUA00000129092017A de 29-09-2017.

## 2. Informação contratual

**Operador:** Doureca - Produtos Plásticos, Lda

**Localização:** Zona Industrial de Formariz, Lotes 38 a 50, 4940-290 Formariz

**Entidade adjudicadora:** Catim

**Fonte pontual amostrada:** FF10 - Caldeira a GPL

## 3. Cronograma dos trabalhos

**Amostragem:** 06-12-2018

**Análise laboratorial:** 11 a 17-12-2018

**Emissão do relatório:** 21-12-2018

## 4. Ensaio | Norma de referência | Metodologia

| Ensaio                                                                                                                         | Norma de referência  | Metodologia                              | Amostragem | Análise | Data recolha | Data análise    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|------------------------------------------|------------|---------|--------------|-----------------|
| PTS<br>(Partículas)                                                                                                            | EN 13284-1:2001      | Gravimetria                              | A          | A       | 06-12-2018   | 11 a 17-12-2018 |
| NO <sub>x</sub><br>(Óxidos de Azoto, expressos em NO <sub>2</sub> )                                                            | EN 14792:2017        | Quimiluminescência                       | A          | A       | 06-12-2018   | 06-12-2018      |
| SO <sub>2</sub><br>(Dióxido de Enxofre)                                                                                        | EN 14791:2017        | Titulometria<br>(Método de Thorin)       | A          | A       | 06-12-2018   | 12-12-2018      |
| CO<br>(Monóxido de Carbono)                                                                                                    | EN 15058:2017        | NDIR<br>(Infravermelhos não dispersivos) | A          | A       | 06-12-2018   | 06-12-2018      |
| COVT<br>(Compostos Orgânicos Voláteis Totais, expressos em C)                                                                  | EN 12619:2013        | FID<br>(Flame Ionization Detection)      | A          | A       | 06-12-2018   | 06-12-2018      |
| H <sub>2</sub> S<br>(Sulfureto de Hidrogénio)                                                                                  | VDI 3486-2:1979      | Titulometria<br>(Iodometria)             | A          | A       | 06-12-2018   | 10-12-2018      |
| O <sub>2</sub><br>(Oxigénio)                                                                                                   | EN 14789:2017        | Paramagnético                            | A          | A       | 06-12-2018   | 06-12-2018      |
| CO <sub>2</sub><br>(Dióxido de Carbono)                                                                                        | MI.30 ed2:2015-08-28 | NDIR<br>(Infravermelhos não dispersivos) | A          | A       | 06-12-2018   | 06-12-2018      |
| H <sub>2</sub> O<br>(Humidade)                                                                                                 | EN 14790:2017        | Gravimetria                              | A          | A       | 06-12-2018   | 06-12-2018      |
| Velocidade  <br>Caudal volumico                                                                                                | EN ISO 16911-1:2013  | Pressão diferencial                      | A          | A       | 06-12-2018   | 06-12-2018      |
| <b>Legenda:</b> A – Acreditado   NA – Não acreditado   SC – Subcontratado   MI.xx – Indica procedimento interno do laboratório |                      |                                          |            |         |              |                 |

### Notas:

Os ensaios assinalados com (SC/A), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido subcontratada a laboratório com método acreditado;

Os ensaios assinalados com (SC/NA), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido subcontratada a laboratório com método não acreditado;

As amostragens realizadas foram da inteira responsabilidade da Sondar.i;

## 5. Equipa técnica

**Trabalho de campo:** Nuno Tavares, Victor Gonzalez

**Análise laboratorial:** Miguel Pinto | Responsável Técnico

**Elaboração do relatório:** Ana Correia Ermo

**Diretor técnico | Validação do relatório:** Rui Almeida

## 6. Equipamento usado

| Parâmetro                                              | Marca                     | Modelo         | Nº de Série |
|--------------------------------------------------------|---------------------------|----------------|-------------|
| PTS                                                    | Paul Gothe GmbH           | ISOK 4 Sampler | 06/0050     |
| CO, NO <sub>x</sub> , CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> | Horiba                    | PG-250A        | 6314001     |
| COVT                                                   | Mess Analysentechnik GmbH | PT             | 5099905     |
| SO <sub>2</sub>                                        | Itrón                     | Gallus G4      | 006044093   |
| H <sub>2</sub> S                                       | Itrón                     | Gallus G4      | 0000033047  |

## 7. Caraterísticas da fonte

### 7.1. Informações determinadas pela Sondar.i

|                                                                                                                             |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| Código Sondar.i                                                                                                             | DRCb-cl01 |
| Diâmetro interno da conduta<br>[cm]                                                                                         | 40        |
| Área do plano de amostragem<br>[m²]                                                                                         | 0,126     |
| N.º mínimo de pontos de amostragem/plano - método geral<br>[EN 15259:2007]                                                  | 3+2       |
| N.º de tomas de amostragem necessárias<br>[EN 15259:2007]                                                                   | 2         |
| N.º de tomas de amostragem existentes                                                                                       | 2         |
| Cumprimento da localização da secção de amostragem,<br>relativamente às perturbações a montante e jusante<br>[NP 2167:2007] | Sim       |
| Cumprimento da localização da secção de amostragem<br>[EN 15259:2007, ponto 6.2.1, alínea c)]                               | Sim       |

### 7.2. Informações fornecidas pelo operador

|                                                   |                                          |
|---------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Designação da fonte                               | FF10 - Caldeira a GPL                    |
| Código interno                                    | FF10                                     |
| Regime de monitorização                           | 2xano                                    |
| Ano da entrada em funcionamento                   | Sem informação disponível                |
| Marca   Modelo                                    | Sem informação disponível                |
| Descrição do processo associado                   | Aquecimento de águas e banhos            |
| Equipamentos de redução ou tratamento de emissões | Não existentes                           |
| Horário   Tipo de funcionamento                   | 24h (liga 5min em cada 30)   Descontínuo |
| Altura total da chaminé<br>[m]                    | 14                                       |
| Combustível usado                                 | Gás propano                              |
| Potência térmica nominal<br>[MWth]                | 1,1                                      |
| Potência térmica usada<br>[MWth]                  | 1,1                                      |
| TEAR / TUA / LA                                   | TUA00000129092017A de 29-09-2017         |



## 8. Períodos de amostragem

| Ensaio                                                  | Início<br>[hora:minuto] | Fim<br>[hora:minuto] |
|---------------------------------------------------------|-------------------------|----------------------|
| PTS                                                     | 14:48                   | 16:01                |
| CO   NO <sub>x</sub>   O <sub>2</sub>   CO <sub>2</sub> | 14:51                   | 16:05                |
| SO <sub>2</sub>                                         | 14:47                   | 16:00                |
| COVT                                                    | 14:50                   | 16:05                |
| H <sub>2</sub> S                                        | 14:47                   | 16:06                |
| H <sub>2</sub> O                                        | 14:47                   | 16:00                |
| Caraterísticas de escoamento                            | 14:48                   | 16:01                |

## 9. Desvios às normas, justificações e consequências

Nada a reportar.

## 10. Resultados

Os valores determinados, constantes deste relatório, são representativos da concentração dos poluentes em causa, para o período de tempo em que se realizou a amostragem.

Foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura definidas no artigo 3º, alínea k do Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho e que são:

Pressão normal: 101,3 kPa;

Temperatura normal: 273,15 K.

Foram igualmente corrigidos para o teor de vapor de água determinado no efluente gasoso e, quando aplicável, ao respetivo oxigénio de referência.

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement".

### 10.1. Parâmetros operacionais

| Ensaio                                              | Valor | Incerteza           |
|-----------------------------------------------------|-------|---------------------|
| Pressão Absoluta no Interior da Conduta<br>[hPa]    | 998   | ±6                  |
| [Pa]                                                | 99800 | ±58×10 <sup>1</sup> |
| Temperatura Média dos Gases<br>[°C]                 | 128   | ±7                  |
| [K]                                                 | 401   | ±7                  |
| Massa molecular dos Gases em Base Húmida<br>[g/mol] | 28,3  | ±0,2                |
| Velocidade do Escoamento<br>[m/s]                   | 4,2   | ±0,1                |
| Caudal Volúmico Efetivo<br>[m³/h]                   | 1890  | ±65                 |
| Caudal Volúmico Seco<br>[Nm³/h, ar seco]            | 1110  | ±45                 |
| H <sub>2</sub> O<br>[%]                             | 12,5  | ±0,7                |
| O <sub>2</sub><br>[%]                               | 5,6   | ±0,3                |
| CO <sub>2</sub><br>[%]                              | 9,8   | ±0,2                |
| Isocinetismo<br>[%]                                 | 98    | -                   |

Os ensaios assinalados com [\*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 4 de 6// MS.0219a/56



## 10.2. Poluentes solicitados

| Ensaio                         | Concentração<br>[mg/Nm³.seco] |      | Concentração Corrigida<br>[mg/Nm³.seco.O₂ref] |      | O₂ ref. VLE [1] |     | Caudal Mássico<br>[kg/h] |       | Limiar mássico<br>[kg/h] [1] |       |        |
|--------------------------------|-------------------------------|------|-----------------------------------------------|------|-----------------|-----|--------------------------|-------|------------------------------|-------|--------|
|                                |                               |      |                                               |      |                 |     |                          |       | Mínimo                       | Médio | Máximo |
| CO₂                            | -                             | -    | -                                             | -    | -               | -   | 213                      | ±10   | -                            | -     | -      |
| CO                             | <2,5 <sup>a)</sup>            | -    | <2,9                                          | -    | 3               | 500 | <0,003                   | -     | 1                            | 5     | 100    |
| NO <sub>x</sub><br>exp. em NO₂ | 150                           | ±7   | 173                                           | ±9   | 3               | 300 | 0,17                     | ±0,01 | 0,5                          | 2     | 30     |
| SO₂                            | 32,9                          | ±6,3 | 38,4                                          | ±7,4 | 3               | 35  | 0,04                     | ±0,01 | 0,5                          | 2     | 50     |
| COVT<br>exp. em C              | <1,8 <sup>a)</sup>            | -    | <2,1                                          | -    | 3               | 200 | <0,002                   | -     | 1                            | 2     | 30     |
| PTS                            | <2,1 <sup>a)</sup>            | -    | <2,5                                          | -    | 3               | 50  | <0,002                   | -     | 0,1                          | 0,5   | 5      |
| H₂S                            | <3,1 <sup>a)</sup>            | -    | <3,6                                          | -    | 3               | 5   | <0,003                   | -     | 0,01                         | 0,05  | 1      |

## 10.3. Validação de brancos de campo

| Ensaio | Valor<br>[mg/Nm³.seco.O₂ ref] | Critério |
|--------|-------------------------------|----------|
| SO₂    | <11,1 <sup>a)</sup>           | -        |
| PTS    | <2,5 <sup>a)</sup>            | ≤10% VLE |
| H₂S    | <3,6 <sup>a)</sup>            | -        |

(Concentração dos brancos de campo corrigida para as mesmas condições da amostra)

## 10.4. Notas

[1] VLE = Valor Limite de Emissão | TUA00000129092017A de 29-09-2017.

[2] LM = Limiar Mássico | Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho.

<sup>a)</sup> Limite de quantificação.

## 11. Análise de conformidade legal

### 11.1. Análise do cumprimento / incumprimento dos VLE

Os VLE aplicáveis à fonte de emissão constam na legislação indicada no ponto 10.4 deste relatório de ensaio. Consta-se que à exceção do poluente SO<sub>2</sub>, todos os VLE são cumpridos.

### 11.2. Análise dos caudais mássicos

As condições que determinam o regime de monitorização, aplicável à fonte de emissão, constam dos artigos 14.º e 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018.

Essa avaliação é feita pela comparação dos caudais mássicos obtidos, para os poluentes atmosféricos avaliados, com os limiares mássicos mínimos, médios e máximos, constantes na Parte 1, do Anexo II, do Decreto-Lei n.º 39/2018, para esses mesmos poluentes.

Constata-se que, para todos os poluentes, os caudais mássicos de emissão obtidos foram inferiores aos respetivos limiares mássicos mínimos.

Caso o Título Único Ambiental (TUA) imponha uma frequência de monitorização diferente, sobrepor-se-ão as imposições do TUA.

## 12. Anexos

Seguem em anexo os certificados de calibração dos equipamentos usados e o certificado de acreditação da Sondar.i.

A Sondar.i poderá disponibilizar informação detalhada sobre o Sistema da Qualidade, equipamentos ou outra, mediante solicitação.

Relatório de Ensaio nº 11976  
Código DRCb-xs03



Doureca - Produtos Plásticos, Lda  
FF3 - Torre extração 3 - Scrubber

|       |                                                       |   |
|-------|-------------------------------------------------------|---|
| 1.    | Objetivo dos ensaios.....                             | 2 |
| 2.    | Informação contratual.....                            | 2 |
| 3.    | Cronograma dos trabalhos.....                         | 2 |
| 4.    | Ensaio   Norma de referência   Metodologia.....       | 2 |
| 5.    | Equipa técnica.....                                   | 2 |
| 6.    | Subcontratações.....                                  | 2 |
| 7.    | Equipamento usado.....                                | 3 |
| 8.    | Caraterísticas da fonte.....                          | 3 |
| 8.1.  | Informações determinadas pela Sondar.i.....           | 3 |
| 8.2.  | Informações fornecidas pelo operador.....             | 3 |
| 9.    | Períodos de amostragem.....                           | 4 |
| 10.   | Desvios às normas, justificações e consequências..... | 4 |
| 11.   | Resultados.....                                       | 4 |
| 11.1. | Parâmetros operacionais.....                          | 4 |
| 11.2. | Poluentes solicitados.....                            | 5 |
| 11.3. | Validação de brancos de campo.....                    | 5 |
| 11.4. | Notas.....                                            | 5 |
| 12.   | Análise de conformidade legal.....                    | 5 |
| 12.1. | Análise do cumprimento / incumprimento dos VLE.....   | 5 |
| 12.2. | Análise dos caudais mássicos.....                     | 5 |
| 13.   | Anexos.....                                           | 5 |

*Ana Correia Ermo*

Elaborado por Ana Correia Ermo

*Rui Almeida*

Aprovado por Rui Almeida  
(Diretor Técnico)

## 1. Objetivo dos ensaios

Cumprimento do Decreto-Lei nº 39/2018 de 11 de junho (artigos 13º, 14º, 15º e 16º), relativo à prevenção e controlo das emissões de poluentes atmosféricos e cumprimento dos requisitos do Título Único Ambiental n.º TUA00000129092017A de 29-09-2017.

## 2. Informação contratual

**Operador:** Doureca - Produtos Plásticos, Lda

**Localização:** Zona Industrial de Formariz, Lotes 38 a 50, 4940-290 Formariz

**Entidade adjudicadora:** Catim

**Fonte pontual amostrada:** FF3 - Torre extração 3 - Scrubber

## 3. Cronograma dos trabalhos

**Amostragem:** 06-12-2018

**Análise laboratorial:** 12 a 18-12-2018

**Emissão do relatório:** 21-12-2018

## 4. Ensaio | Norma de referência | Metodologia

| Ensaio                                                                                                                         | Norma de referência  | Metodologia                                 | Amostragem | Análise | Data recolha | Data análise    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------------|------------|---------|--------------|-----------------|
| Cu                                                                                                                             | EN 14385:2004        | ICP-OES                                     | A          | SC/A    | 06-12-2018   | 12 a 18-12-2018 |
| O <sub>2</sub><br>(Oxigénio)                                                                                                   | EN 14789:2017        | Paramagnético                               | A          | A       | 06-12-2018   | 06-12-2018      |
| CO <sub>2</sub><br>(Dióxido de Carbono)                                                                                        | MI.30 ed2:2015-08-28 | NDIR<br>(Infravermelhos não dispersivos)    | A          | A       | 06-12-2018   | 06-12-2018      |
| H <sub>2</sub> O<br>(Humidade)                                                                                                 | EN 14790:2017        | Método Temperatura<br>(Tab. vapor saturado) | A          | A       | 06-12-2018   | 06-12-2018      |
| Velocidade  <br>Caudal volumico                                                                                                | EN ISO 16911-1:2013  | Pressão diferencial                         | A          | A       | 06-12-2018   | 06-12-2018      |
| <b>Legenda:</b> A – Acreditado   NA – Não acreditado   SC – Subcontratado   MI.xx – Indica procedimento interno do laboratório |                      |                                             |            |         |              |                 |

### Notas:

Os ensaios assinalados com (SC/A), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido subcontratada a laboratório com método acreditado;

Os ensaios assinalados com (SC/NA), encontram-se fora do âmbito de acreditação da Sondar.i tendo a análise sido subcontratada a laboratório com método não acreditado;

As amostragens realizadas foram da inteira responsabilidade da Sondar.i;

## 5. Equipa técnica

**Trabalho de campo:** Nuno Tavares, Victor Gonzalez

**Análise laboratorial:** Miguel Pinto | Responsável Técnico

**Elaboração do relatório:** Ana Correia Ermo

**Diretor técnico | Validação do relatório:** Rui Almeida

## 6. Subcontratações

Laboratório subcontratado | Responsável Técnico

ALS Laboratory Group – ALS Czech Republic, s.r.o. | Zdeněk Jiráček

## 7. Equipamento usado

| Parâmetro                        | Marca           | Modelo         | Nº de Série |
|----------------------------------|-----------------|----------------|-------------|
| Metais Pesados                   | Paul Gothe GmbH | ISOK 4 Sampler | 06/0050     |
| CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> | Horiba          | PG-250A        | 6314001     |

## 8. Caraterísticas da fonte

### 8.1. Informações determinadas pela Sondar.i

|                                                                                                                             |                       |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Código Sondar.i                                                                                                             | DRCb-xs03             |
| Diâmetro interno da conduta<br>[cm]                                                                                         | 80                    |
| Área do plano de amostragem<br>[m²]                                                                                         | 0,503                 |
| N.º mínimo de pontos de amostragem/plano - método geral<br>[EN 15259:2007]                                                  | 3+2                   |
| N.º de tomas de amostragem necessárias<br>[EN 15259:2007]                                                                   | 2                     |
| N.º de tomas de amostragem existentes                                                                                       | 2                     |
| Cumprimento da localização da secção de amostragem,<br>relativamente às perturbações a montante e jusante<br>[NP 2167:2007] | Não                   |
| Cumprimento da localização da secção de amostragem<br>[EN 15259:2007, ponto 6.2.1, alínea c)]                               | Sim<br>(Ver ponto 10) |

### 8.2. Informações fornecidas pelo operador

|                                                                                                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Designação da fonte                                                                                                                                             | FF3 - Torre extração 3 - Scrubber                                                                                                                                                                                                       |
| Código interno                                                                                                                                                  | FF3                                                                                                                                                                                                                                     |
| Regime de monitorização                                                                                                                                         | Trienal                                                                                                                                                                                                                                 |
| Ano da entrada em funcionamento                                                                                                                                 | Sem informação disponível                                                                                                                                                                                                               |
| Descrição do processo associado                                                                                                                                 | Lavagem de gases provenientes da L.M.E.P., essencialmente de hidróxido de amónia e cobre                                                                                                                                                |
| Equipamentos de redução ou tratamento de emissões                                                                                                               | Não aplicável                                                                                                                                                                                                                           |
| Horário   Tipo de funcionamento                                                                                                                                 | Funcionamento contínuo                                                                                                                                                                                                                  |
| Aplicabilidade do Artigo 12º, ponto 1 do DL n.º 39/2018<br>[utilização de substâncias e misturas com advertências de perigo<br>H340, H350, H350i, H360D, H360F] | Não existentes                                                                                                                                                                                                                          |
| Altura total da chaminé<br>[m]                                                                                                                                  | 16                                                                                                                                                                                                                                      |
| Matérias-primas   produtos usados                                                                                                                               | Cobre, agentes de electrodeposição e tratamento de superfícies metálicas, Cupracid 5000 A, Cupracid 5000 B, Cupracid Preparação, Cupracid Ultra, cloreto de sódio, sulfato de cobre, ácido sulfúrico, aditivos para deposição de cobre. |
| Capacidade nominal<br>[barras/dia]                                                                                                                              | 380                                                                                                                                                                                                                                     |
| Capacidade usada<br>[barras/dia]                                                                                                                                | 270                                                                                                                                                                                                                                     |
| TEAR / TUA / LA                                                                                                                                                 | TUA00000129092017A de 29-09-2017                                                                                                                                                                                                        |

## 9. Períodos de amostragem

| Ensaio                           | Início<br>[hora:minuto] | Fim<br>[hora:minuto] |
|----------------------------------|-------------------------|----------------------|
| O <sub>2</sub>   CO <sub>2</sub> | 11:10                   | 11:40                |
| Cu                               | 10:05                   | 11:37                |
| H <sub>2</sub> O                 | 10:17                   | 11:00                |
| Caraterísticas de escoamento     | 10:05                   | 11:37                |

## 10. Desvios às normas, justificações e consequências

Foram efetuados os testes previstos no ponto 6.2.1 alínea c) da EN 15259:2007, que visam assegurar que a localização do plano de amostragem é adequada à caraterização do efluente gasoso.

Destes, conclui-se serem cumpridos todos os requisitos estipulados na norma.

## 11. Resultados

Os valores determinados, constantes deste relatório, são representativos da concentração dos poluentes em causa, para o período de tempo em que se realizou a amostragem.

Foram corrigidos para as condições normais de pressão e temperatura definidas no artigo 3º, alínea k do Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho e que são:

Pressão normal: 101,3 kPa;

Temperatura normal: 273,15 K.

Foram igualmente corrigidos para o teor de vapor de água determinado no efluente gasoso e, quando aplicável, ao respetivo oxigénio de referência.

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator K=2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de expansão de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement".

### 11.1. Parâmetros operacionais

| Ensaio                                                | Valor              | Incerteza           |
|-------------------------------------------------------|--------------------|---------------------|
| Pressão Absoluta no Interior da Conduta<br>[hPa]      | 997                | ±6                  |
| [Pa]                                                  | 99700              | ±58×10 <sup>1</sup> |
| Temperatura Média dos Gases<br>[°C]                   | 21                 | ±6                  |
| [K]                                                   | 294                | ±6                  |
| Massa molecular dos Gases em Base Húmida<br>[g/mol]   | 28,6               | ±0,1                |
| Velocidade do Escoamento<br>[m/s]                     | 11,2               | ±0,4                |
| Caudal Volúmico Efetivo<br>[m <sup>3</sup> /h]        | 20223              | ±70×10 <sup>1</sup> |
| Caudal Volúmico Seco<br>[Nm <sup>3</sup> /h, ar seco] | 18014              | ±72×10 <sup>1</sup> |
| H <sub>2</sub> O<br>[%]                               | 2,5                | -                   |
| O <sub>2</sub><br>[%]                                 | 21,0               | ±0,3                |
| CO <sub>2</sub><br>[%]                                | <0,5 <sup>a)</sup> | -                   |
| Isocinetismo<br>[%]                                   | 114                | -                   |

Os ensaios assinalados com [\*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 4 de 5// MS.0219a/56

## 11.2. Poluentes solicitados

| Ensaio                                                                | Concentração<br>[mg/Nm³.seco] | VLE [1]     | Caudal Mássico<br>[kg/h] | Limiar mássico<br>[kg/h] [2] |              |        |
|-----------------------------------------------------------------------|-------------------------------|-------------|--------------------------|------------------------------|--------------|--------|
|                                                                       |                               |             |                          | Mínimo                       | Médio        | Máximo |
| Cobre                                                                 | 0,0023 ±0,0002                | <b>0,02</b> | -                        | -                            | -            | -      |
| <b>Metais III</b> <sup>b)</sup><br>[Pt+V+Pb+Cr+Cu+<br>Sb+Sn+Mn+Pd+Zn] | -                             | -           | 0,000041 ±0,000004       | <b>0,005</b>                 | <b>0,025</b> | -      |

## 11.3. Validação de brancos de campo

| Ensaio | Valor<br>[mg/Nm³.seco] | Critério |
|--------|------------------------|----------|
| Cu     | <0,00025 <sup>a)</sup> | ≤10% VLE |

(Concentração dos brancos de campo corrigida para as mesmas condições da amostra)

## 11.4. Notas

<sup>[1]</sup> VLE = Valor Limite de Emissão | TUA00000129092017A de 29-09-2017.

<sup>[2]</sup> LM = Limiar Mássico | Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho.

<sup>a)</sup> Limite de quantificação.

<sup>b)</sup> Para o grupo de Metais III, apenas se realizou a monitorização do metal Cu.

Metais – intervalo de valores:

- Limite inferior corresponde à soma de todas as frações quantificáveis.
- Limite superior corresponde à soma das frações quantificáveis e do limite de quantificação das frações não quantificáveis.

## 12. Análise de conformidade legal

### 12.1. Análise do cumprimento / incumprimento dos VLE

Os VLE aplicáveis à fonte de emissão constam na legislação indicada no ponto 11.4 deste relatório de ensaio. Constata-se que o VLE é cumprido.

### 12.2. Análise dos caudais mássicos

As condições que determinam o regime de monitorização, aplicável à fonte de emissão, constam dos artigos 14.º e 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018.

Essa avaliação é feita pela comparação dos caudais mássicos obtidos, para os poluentes atmosféricos avaliados, com os limiares mássicos mínimos, médios e máximos, constantes na Parte 1, do Anexo II, do Decreto-Lei n.º 39/2018, para esses mesmos poluentes.

Constata-se que o caudal mássico de emissão obtido é inferior ao respetivo limiar mássico mínimo.

Caso o Título Único Ambiental (TUA) imponha uma frequência de monitorização diferente, sobrepor-se-ão as imposições do TUA.

## 13. Anexos

Seguem em anexo os certificados de calibração dos equipamentos usados e o certificado de acreditação da Sondar.i.

A Sondar.i poderá disponibilizar informação detalhada sobre o Sistema da Qualidade, equipamentos ou outra, mediante solicitação.

Os ensaios assinalados com [\*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sondar.i respeitar esse direito.

Os resultados deste relatório referem-se exclusivamente aos itens ensaiados.

Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, exceto quando seja autorizado pela Sondar.i.

Página 5 de 5// MS.0219a/56

**ANEXO 8****COMUNICAÇÃO DE SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA**



Comunicação de Situação de Emergência (relatório após 15 dias) - DOURECA Produtos Plásticos, Lda.

Cc Rui Lobo [DOURECA]

2.1. Anexo II - Proposta.pdf

A DOURECA – Produtos Plásticos, Lda. efetuou a caracterização de emissões gasosas às fontes fixas da unidade II – ampliação, em 2018, conforme previsto (duas campanhas durante o ano civil). Os resultados da segunda campanha, evidenciaram incumprimento do parâmetro dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) emitido pela fonte fixa 10 (FF10). Consta-se que, segundo o Título Único Ambiental (TUA) emitido em 29-09-2017, este tipo de situações de incumprimento legal recaem nas denominadas “situações de emergência” e, como tal, a Doureca vem pelo presente efetuar a devida comunicação (relatório após 15 dias), às entidades competentes.

Com os melhores cumprimentos,  
**Raquel Carpinteira**



## Unidade II

Fax: 00351 251 780 069

**Doureca - Produtos Plásticos, Lda. –  
Unidade II**

Zona Industrial de Formariz  
Rua A, Nº 357  
4940-290 Formariz – Paredes de Coura

# **[COMUNICAÇÃO DE SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA]**

Elementos a apresentar à APA e EC

17-01-2019

Rev.1 – após 15 dias

## Índice

|                                                                              |          |
|------------------------------------------------------------------------------|----------|
| <b>Situação de Emergência - Geral .....</b>                                  | <b>3</b> |
| 1- Enquadramento.....                                                        | 3        |
| 2- Descrição da ocorrência e comunicação .....                               | 3        |
| 3- Data e hora da ocorrência .....                                           | 3        |
| 4- Origem da ocorrência.....                                                 | 3        |
| 5- Detalhes das circunstâncias que ocasionaram a situação de emergência..... | 3        |
| 6- Caracterização do risco associados à situação de emergência.....          | 4        |
| 7- Medidas adotadas para minimizar as emissões e evitar repetição .....      | 4        |

## Situação de Emergência - Geral

### 1. Enquadramento

A DOURECA – Produtos Plásticos, Lda tem como obrigação a comunicação de situações de emergência (acidentes e incidentes) ou incumprimento de condições do TUA00000129092017A, de 29-09-2017, no prazo máximo de 48 horas, após a ocorrência e envio de um relatório no prazo máximo de 15 dias, à Agência Portuguesa do Ambiente e Entidade Coordenadora do Licenciamento (IAPMEI). Esta obrigação está prevista no item 84 do referido TUA.

O presente documento/relatório constitui a comunicação da ocorrência, após 15 dias.

### 2. Descrição da ocorrência e comunicação

A DOURECA – Produtos Plásticos, Lda. efetuou a caracterização de emissões gasosas às fontes fixas da unidade II – ampliação, em 2018, conforme previsto (duas campanhas durante o ano civil). Os resultados da segunda campanha, evidenciaram incumprimento do parâmetro dióxido de enxofre (SO<sub>2</sub>) emitido pela fonte fixa 10 (FF10).

### 3. Data e hora da ocorrência

A ocorrência foi detetada pela DOURECA no passado dia 02-01-2019, após receção, por parte de laboratório externo acreditado, do relatório de caracterização das emissões gasosas e submissão no Balcão Único Sistemático da CCDR-n, conforme comprovativos enviados na comunicação efetuada após 48 horas.

### 4. Origem da ocorrência

A Doureca não efetuou alterações nem ao equipamento, nem às ligações associadas à extração de ar da fonte fixa FF10.

Desta forma, não existem alterações físicas, na base do aumento da concentração de dióxido de enxofre, na fonte fixa FF10 – caldeira.

Após solicitação de verificação e manutenção específica ao equipamento associado à fonte fixa em questão, certificou-se que esta ocorrência teve origem no mesmo.

### 5. Detalhes das circunstâncias que ocasionaram a situação de emergência

Conforme mencionado acima, a DOURECA verificou que esta ocorrência teve origem no próprio equipamento de combustão (equipamento associado à FF10).

O fornecedor verificou uma má combustão, devido a um desajuste do sistema de injeção de ar na caldeira.

Esta situação já foi corrigida, conforme se pode verificar no anexo I – Ficha de intervenção e análises através de sonda.

#### 6. Caracterização do risco associados à situação de emergência

Relativamente a esta ocorrência, uma vez que o teor de dióxido de enxofre proveniente da FF10 é de 32,9 mg/Nm<sup>3</sup> (sem correção para O<sub>2</sub>ref) e de 38,4 mg/Nm<sup>3</sup> (após correção para O<sub>2</sub>ref), a excedência do Valor Limite de Emissão (VLE) estabelecido no TUA (35 mg/Nm<sup>3</sup>.seco.O<sub>2</sub>ref) é muito ligeira, pelo que se considera a existência de um risco reduzido, associado à degradação da qualidade do ar na envolvente da empresa.

Por forma a garantir a eliminação deste risco, e conforme obrigação prevista no TUA, a Doureca já adjudicou novas caracterizações – anexo II.

#### 7. Medidas adotadas para minimizar as emissões e evitar repetição

Para evitar repetições e minimizar as emissões, a Doureca, empreendeu a seguinte medida corretiva:

- Implementar um programa de manutenção preventiva para o equipamento em questão (realização de verificações e limpezas, internamente, em regime semestral e realização de manutenções/verificações externas, por entidades competentes, anualmente) – anexo III.

A DOURECA está convicta que, a ação indicada será suficiente para garantir o cumprimento do VLE do parâmetro dióxido de enxofre, na fonte fixa FF10.

## **ANEXOS**

## **ANEXO I**

Ficha de Intervenção ao equipamento associado à FF10

|                              |
|------------------------------|
| Titular instalación: DOURECA |
| Dirección: Fecha: 11-1-19    |

|     | Operación                                                       | Dato  | DF | DF | Corregido |
|-----|-----------------------------------------------------------------|-------|----|----|-----------|
| m   | Consumo de combustible                                          | —     |    |    |           |
| 3m  | Consumo de agua/presión en los circuitos                        | —     |    |    |           |
| 3m  | Temperatura en ida y retorno                                    | 85/80 |    |    |           |
| 3m  | Temperatura ambiente en el local/sala de máquinas               | 20    |    |    |           |
| 3m  | Temperatura de los gases de combustión                          | 130   |    |    |           |
| 3m  | Contenido de CO en los gases de combustión                      | 0     |    |    |           |
| 3m  | Contenido de CO2 en los gases de combustión                     | 11,29 |    |    |           |
| 3m  | Índice de opacidad de los humos en combustibles líquidos        | 0     |    |    |           |
| 3m  | Tiro en la caja de humos de la caldera                          | —     |    |    |           |
| 2 t | Comprobación y limpieza, si procede, circuito humos caldera     | OK    |    |    |           |
| 2 t | Comprobación y limpieza, si procede, conductos humos y chimenea | OK    |    |    |           |
| m   | Limpieza del quemador de la caldera                             | OK    |    |    |           |
| m   | Revisión del vaso de expansión                                  | OK    |    |    |           |
| 2 t | Comprobación de material refractario                            | OK    |    |    |           |
| m   | Comprobación de estanquidad cierre quemador/caldera             | OK    |    |    |           |
| t   | Revisión general de calderas de gas                             | OK    |    |    |           |
| t   | Revisión general de calderas de gasóleo                         | —     |    |    |           |
| m   | Comprobación de niveles de agua en circuitos                    | —     |    |    |           |
| t   | Comprobación de estanquidad de circuitos de tuberías            | —     |    |    |           |
| 2 t | Comprobación de estanquidad de válvulas de interceptación       | OK    |    |    |           |
| m   | Comprobación de tarado de elementos de seguridad                | OK    |    |    |           |
| 2 t | Revisión y limpieza de filtros de agua                          | —     |    |    |           |
| m   | Revisión y limpieza de filtros de aire                          | —     |    |    |           |
| t   | Revisión de baterías de intercambio térmico                     | —     |    |    |           |
| 2 t | Revisión de unidades terminales agua-aire                       | —     |    |    |           |
| 2 t | Revisión de unidades terminales de distribución de aire         | —     |    |    |           |
| t   | Revisión y limpieza de unidades de impulsión y retorno de aire  | —     |    |    |           |
| 2 t | Revisión de equipos autónomos                                   | —     |    |    |           |
| m   | Revisión de bombas y ventiladores                               | —     |    |    |           |
| m   | Revisión del sistema de preparación de A.C.S.                   | OK    |    |    |           |
| t   | Revisión del estado del aislamiento térmico                     | OK    |    |    |           |
| 2 t | Revisión del sistema de control automático                      |       |    |    |           |
| *   | Instalación de energía solar térmica                            |       |    |    |           |

Observaciones: CALDERA Nº 1  
SE LOCALIZA BARILLA DE COMPUERTA  
DE AIRE FUOJA- DABA MALA COMBUSTION

Firma





# Caldera 1

testo 327-1  
V1. 18 02217672/E

10. 01. 2019 15:44:16

|                     |         |
|---------------------|---------|
| Combustible         | Propano |
| O <sub>2</sub> ref. | 3.0 %   |
| CO <sub>2</sub> máx | 13.7 %  |

P. d. C. min

|          |                 |
|----------|-----------------|
| 132.5 °C | Temp. Gas. com  |
| 5.5 %    | O <sub>2</sub>  |
| 10.11 %  | CO <sub>2</sub> |
| 8 ppm    | CO              |
| 95.2 %   | REN             |
| 1.35     | Lambda          |
| 11 ppm   | CO corregido    |
| --- hPa  | Tiro            |
| 30.1 °C  | TA              |
| 0 ppm    | COamb           |

Temp. de rad. -----°C

testo 327-1  
V1. 18 02217672/E

10. 01. 2019 15:45:27

|                     |         |
|---------------------|---------|
| Combustible         | Propano |
| O <sub>2</sub> ref. | 3.0 %   |
| CO <sub>2</sub> máx | 13.7 %  |

P. d. C.

|          |                 |
|----------|-----------------|
| 142.1 °C | Temp. Gas. com  |
| 5.6 %    | O <sub>2</sub>  |
| 10.05 %  | CO <sub>2</sub> |
| 1 ppm    | CO              |
| 94.7 %   | REN             |
| 1.36     | Lambda          |
| 1 ppm    | CO corregido    |
| --- hPa  | Tiro            |
| 30.1 °C  | TA              |
| 0 ppm    | COamb           |

Temp. de rad. -----°C

testo 327-1  
V1. 18 02217672/E

10. 01. 2019 15:46:38

Combustible Propano  
O2ref. 3.0 %  
CO2máx 13.7 %

P. d. C.

185.7 °C Temp. Gas. com  
4.2 % O2  
10.96 % CO2  
1 ppm CO  
93.1 % REN  
1.25 Lambda  
1 ppm CO corregido  
--- hPa Tiro  
30.9 °C TA  
0 ppm COamb

Temp. de rad. -----°C

testo 327-1  
V1. 18 02217672/E

10. 01. 2019 15:47:55

Combustible Propano  
O2ref. 3.0 %  
CO2máx 13.7 %

P. d. C.

201.5 °C Temp. Gas. com  
3.7 % O2  
11.29 % CO2  
5 ppm CO  
92.6 % REN  
1.21 Lambda  
6 ppm CO corregido  
--- hPa Tiro  
31.0 °C TA  
0 ppm COamb

Temp. de rad. -----°C

testo 327-1  
V1.18 02217672/E

10.01.2019 15:52:21

Combustible Propano  
O2ref. 3.0 %  
CO2máx 13.7 %

P. d. C. *max*

|          |                |
|----------|----------------|
| 209.5 °C | Temp. Gas. com |
| 3.9 %    | O2             |
| 11.16 %  | CO2            |
| 7 ppm    | CO             |
| 92.3 %   | REN            |
| 1.23     | Lambda         |
| 9 ppm    | CO corregido   |
| hPa      | Tiro           |
| 32.9 °C  | TA             |
| 0 ppm    | COamb          |

Temp. de rad. -----°C

## **ANEXO II**

Adjudicação de novas caracterizações

## Raquel Carpinteira [DOURECA]

---

**De:** Raquel Carpinteira [DOURECA]  
**Enviado:** 16 de janeiro de 2019 08:48  
**Para:** 'Eduarda Fernandes'  
**Cc:** Catarina Leal  
**Assunto:** RE: Envio de proposta de emissões gasosas - Formariz e Cossourado  
**Anexos:** AHS19P026.pdf; CF008451.pdf

Bom dia,

Vimos pelo presente adjudicar a V/ proposta nº AHS.19.P026, conforme nossa encomenda em anexo. Pretendemos agendar as monitorizações o quanto antes, por favor.

Ficamos a aguardar a V/ disponibilidade.

Com os melhores cumprimentos,

**Raquel Carpinteira**



Doureca – Produtos Plásticos Lda.

Unidade I (sede)

Estrada de São Bento, Nº90 | 4940-136 Cossourado | Paredes de Coura

Unidade II

Zona Industrial Formariz, Rua A, 357 | 4940-290 Formariz | Paredes de Coura

Tlf: 00351 251 780 060

Fax: 00351 251 780 069



DOURECA PRODUTOS PLASTICOS LDA  
 ESTRADA DE S.BENTO 90  
 S.BENTO - COSSOURADO

**BON DE COMMANDE**

Le 16/01/2019

4940-136 PAREDES DE COURA  
 PORTUGAL  
 Tél.: 00351251780060  
 Fax : 00351251780069  
 PT502418486

| Numéro   | Date       | Référence           |
|----------|------------|---------------------|
| CF008451 | 16/01/2019 | PROPOSTAAHS.19.P026 |

**Livré à** : DOURECA PRODUTOS PLASTICOS LDA  
 S.BENTO - COSSOURADO  
 4940-136 PAREDES DE COURA

**Commandé à** : 020649  
 CATIM - CENTRO APOIO TECNOLÓGICO  
 INDUSTRIA METALOMECÂNICA  
 RUA DOS PLÁTANOS, 197  
 4100-414 PORTO  
 PORTUGAL  
 Fax: (351) 226 159 035

Gestionnaire : SANDRA BARROS

| Poste                                                    | Produit | * | D E L A I  |         | Qté reste<br>à livrer | Prix Unitaire<br>(EUR) | T<br>V<br>A | Valeur<br>Ligne |
|----------------------------------------------------------|---------|---|------------|---------|-----------------------|------------------------|-------------|-----------------|
|                                                          |         |   | Demandé    | Accordé |                       |                        |             |                 |
| 00010                                                    | --      | 1 | 27/02/2019 |         | 1 UN                  | 2310,0000 /UN          | 00          | 2310,00         |
| CARACTERIZAÇÃO DE EMISSÕES GASOSAS COSSOURADO + FORMARIZ |         |   |            |         |                       |                        |             |                 |

**HORARIO DE RECEPÇÃO :**

08H15 - 12H00  
 13H15 - 17H00

(\*) : '1' Ferme

| Transport                          | TVA | Base    | Taux  | Montant | Totaux (EUR) |         |
|------------------------------------|-----|---------|-------|---------|--------------|---------|
| CPT- PORT PAYE FRANCO<br>PAR ROUTE | 00  | 2310,00 | 23,00 | 531,30  | Total H.T.   | 2310,00 |
|                                    |     |         |       |         | Total TTC    | 2841,30 |
|                                    |     |         |       |         | NET          | 2841,30 |

**Echéances :**

60 Jour Fin de mois Le 10 sur date facture CHEQUE

## **ANEXO III**

Plano de manutenção ao equipamento associado à FF10

**MÁQUINAS**  
**N.º:** **68-9 /159**

**MANUTENÇÃO PREVENTIVA:** Segundo ficha manutenção preventiva (ANUAL POR AGENTE AUTORIZADO - RUBIS)



| MODIFICAÇÕES  | A                        | B                        | C | D | E | F | G | H |
|---------------|--------------------------|--------------------------|---|---|---|---|---|---|
| MOTIVO / DATA | ATUALIZADO<br>07/05/2014 | ATUALIZADO<br>16/01/2018 |   |   |   |   |   |   |

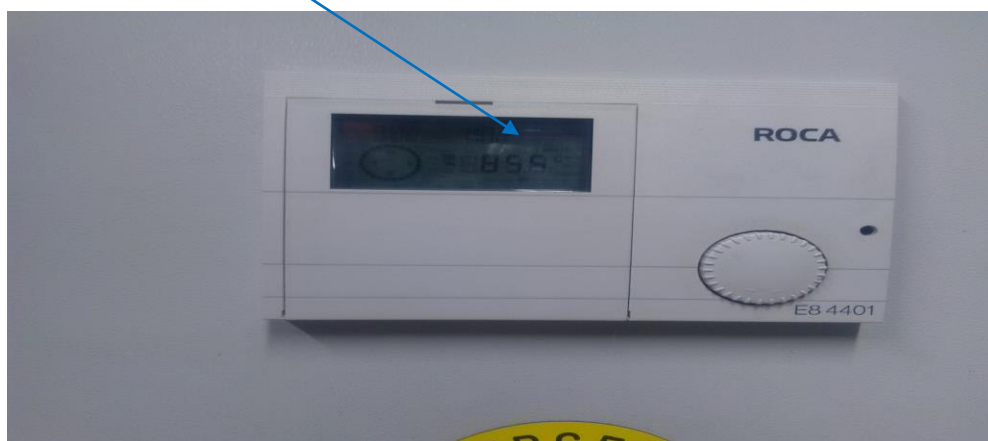


## PROCESSO DE FUNCIONAMENTO

- Nível de gás do depósito, controlado de forma automática pelo gestor, RUBIS;
- Ligar o quadro colocando os manípulos -CALDERA 1/ CALDERA 2 , na posição -AUT.
- Colocar os manípulos – BOMBA 1/ BOMBA 2 na posição -1
- Definir a sequência do ciclo de aquecimento;

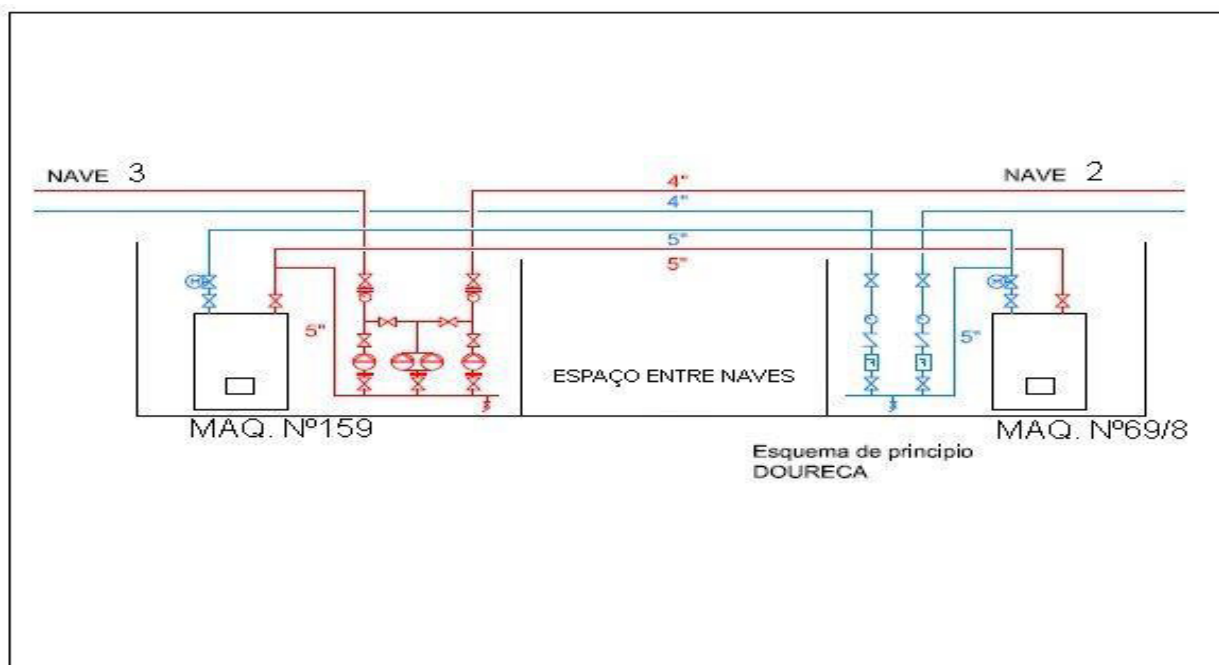


- REGULAR A TEMPERATURA DE FUNCIONAMENTO  $\pm 90^{\circ}\text{C}$



| MODIFICAÇÕES  | A                        | B                        | C | D | E | F | G | H |
|---------------|--------------------------|--------------------------|---|---|---|---|---|---|
| MOTIVO / DATA | ATUALIZADO<br>07/05/2014 | ATUALIZADO<br>16/01/2018 |   |   |   |   |   |   |

Após realizados os ajustes mencionados, o conjunto formador pelas máquinas nº 68-9/ 159, suporta todo o sistema de aquecimento. Inicialmente, apenas uma das caldeiras alimenta (definida pela sequência) ambas as naves, no entanto, quando a temperatura baixa para valores fora dos parâmetros pretendidos (valor programado), ou ultrapassa o tempo limite a completar um ciclo que aquecimento (valor programado), a outra caldeira, automaticamente entra em funcionamento de modo a manter o correto funcionamento do sistema de aquecimento. Abaixo segue o circuito de funcionamento:



Todas as variáveis são controladas através dos indicadores, quer na Máquina nº69/8,



| MODIFICAÇÕES  | A                        | B                        | C | D | E | F | G | H |
|---------------|--------------------------|--------------------------|---|---|---|---|---|---|
| MOTIVO / DATA | ATUALIZADO<br>07/05/2014 | ATUALIZADO<br>16/01/2018 |   |   |   |   |   |   |

Quer na Máquina nº159, onde é tudo regulado no display



O controlo da pressão do gás é também controlada



-NOTA: Em caso de não funcionamento ou alguma anomalia, informar responsável.

| MODIFICAÇÕES  | A                        | B                        | C | D | E | F | G | H |
|---------------|--------------------------|--------------------------|---|---|---|---|---|---|
| MOTIVO / DATA | ATUALIZADO<br>07/05/2014 | ATUALIZADO<br>16/01/2018 |   |   |   |   |   |   |

## SISTEMA DE AQUECIMENTO

**SEMESTRALMENTE – MANUTENÇÃO INTERNA/AGENTES AUTORIZADOS**

## 1-Inspeção e Limpeza:

- Inspeção da fornalha, comprovando que não há sinais de fuga de água nem corrosão importante;

- Limpeza do feixe tubular, extraindo os turbuladores e proceder à sua substituição no caso de se detetar corrosão ou deformações importantes nos mesmos. Limpar o interior dos tubos de fumos com escovilhão e verificar se no interior não existe sinal de corrosão nem sinais de fuga de água;

-Inspeção da placa tubular frontal e em especial do estado das soldaduras dos tubos de fumos, verificando que não há sinais de perda de água por algum poro;

-Inspeção do isolamento de fibra cerâmica da porta, verificando a não existência de gretas ou deterioramento da selagem do dito isolante da porta de aço. Verificar também a existência e o estado do material de preenchimento entre a fibra cerâmica da porta e o cabeçal de combustão do queimador;

-No queimador, rever e limpar os filtros à entrada da alimentação de combustível, estabilizador de chama do cabeçal de combustão. Verificação da sonda de ionização e ausência de fugas na conduta de alimentação.

## 2-Verificação dos elementos de controlo e segurança:

-No quadro de controlo verificar o correto funcionamento:

\*Termóstatos de regulação

\*Termóstato de segurança

\*Interruptor de segurança da porta da caldeira

\*Atuação de bloqueio do queimador por falha de acendimento, seja por falta de combustível, falta de ignição ou falha na sonda de ionização;

\*Comprovar a correta atuação da válvula anti explosão (válvula segurança + vaso de expansão).

| MODIFICAÇÕES  | A | B | C | D | E | F | G |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|
| MOTIVO / DATA |   |   |   |   |   |   |   |

  
ID096.01

### 3-Estanquidade do circuito de fumos:

-Isolamento da porta da caldeira. Verificar que não há saída de fumos ao longo do perímetro do fecho do cordão de estanquidade da porta.

-Estanquidade da caixa de fumos. Verificação a ausência de fugas de fumo pela junta de estanquidade da caixa de fumos e pela válvula da caixa de fumos.

### 4-Análise de Combustão:

-Verificar que o caudal de combustível à potência máxima e mínima da caldeira não difere do valor nominal em mais de 5%;

-Excesso de ar de 20% a 35%, o que se traduz num CO<sub>2</sub> 9,8% a 8,7%;

-Temperatura de fumos à potência máxima : menor que 160°C com temperatura ambiente de 25°C.

### **ANUALMENTE – Agentes Autorizados**

-Registrar valores de ajuste e medição:

\*Dureza total da água de enchimento e reenchimento (mol/m<sup>3</sup>)

\*Pressão estática (mbar)

\*Pressão de ligação (pressão dinâmica) (mbar)

\*Teor de dióxido de carbono CO<sub>2</sub> com potência calorífica inferior (Vol %)

\*Teor de dióxido de carbono CO<sub>2</sub> com potência calorífica superior (Vol %)

\*Teor de Oxigénio O<sub>2</sub> com potência calorífica inferior (Vol %)

\*Teor de Oxigénio O<sub>2</sub> com potência calorífica superior (Vol %)

\*Teor Monóxido de Carbono CO com potência calorífica inferior (Vol %)

\*Teor Monóxido de Carbono CO com potência calorífica superior (Vol %)

| MODIFICAÇÕES  | A | B | C | D | E | F | G |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|
| MOTIVO / DATA |   |   |   |   |   |   |   |



ID096.01



# CONTROL DA MANUTENÇÃO PREVENTIVA DA MAQUINA Nº: 159

2019

| MÊS | SEMANA | MANUT.<br>TRIMESTRAL | RÚBRICA | MANUT. ANUAL | RÚBRICA |
|-----|--------|----------------------|---------|--------------|---------|
| JAN | 4      |                      |         | ●            |         |
| FEV | 8      |                      |         |              |         |
| MAR | 12     |                      |         |              |         |
| ABR | 16     |                      |         |              |         |
| MAI | 20     |                      |         |              |         |
| JUN | 24     | ●                    |         |              |         |
| JUL | 28     |                      |         |              |         |
| AGO | 35     |                      |         |              |         |
| SET | 39     |                      |         |              |         |
| OUT | 43     |                      |         |              |         |
| NOV | 47     |                      |         |              |         |
| DEZ | 51     | ●                    |         |              |         |

| OBSERVAÇÕES / ANOMALIAS DETETADAS |  |
|-----------------------------------|--|
| JAN                               |  |
| FEV                               |  |
| MAR                               |  |
| ABR                               |  |
| MAI                               |  |
| JUN                               |  |
| JUL                               |  |
| AGO                               |  |
| SET                               |  |
| OUT                               |  |
| NOV                               |  |
| DEZ                               |  |

ID095.01

## **ANEXO 9**

### **PROCEDIMENTOS DE CONTROLO DA ETAR**

## 1.Objectivo

Lavar todos os gases provenientes da aspiração dos banhos da L.M.E.P. e posteriormente os expelir para o meio exterior.

## 2.Funcionamento das Torres de Lavagem de Gases

Este equipamento é constituído por 4 torres de aspiração:

- Torre 1 (T1) – Gases Crómicos
- Torre 2 (T2) } Gases Não Crómicos
- Torre 3 (T3) }
- Torre 4 (T4) }

Cada torre está associada a um quadro de controlo, como o que se segue:



1. Interruptor de desligar/emergência
2. Interruptor de ativação/desativação do chuveiro de lavagem de gases.
3. Interruptor de ativação do térmico da bomba.
4. Interruptor de ativação do ventilador da torre de aspiração.
5. Interruptor de desativação do ventilador da torre de aspiração.
6. Luz verde que indica se a bomba está ligada.
7. Luz verde que indica se a electroválvula de nível está ligada.
8. Luz verde indica o nível mínimo de água no reservatório (electroválvula ligada).
9. Luz laranja que indica o nível máximo de água no reservatório (electroválvula desligada)
10. Luz verde que indica quando o nível da água está no mínimo (bomba desligada).

11. Luz laranja que indica que o nível da água está no máximo (bomba ligada).
12. Luz verde que indica que o ventilador da torre de aspiração está ligado.
13. Luz vermelha que indica o térmico do ventilador está desligado.
14. Interruptor de reset de variador.
15. Regulador de velocidade de aspiração.

### ***Para o normal funcionamento das torres,***

- Ligar interruptores 2, 3 e 4 (ativação do chuveiro, da bomba e do ventilador, respetivamente).
- As torres funcionam 24h/dia, interrompendo-se o seu funcionamento unicamente nas paragens da L.M.E.P.

| MODIFICAÇÕES  | A                                       | B                         | C                         | D                                 | E                         | F | G | H |
|---------------|-----------------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------|---|---|---|
| MOTIVO / DATA | 26/02/2015<br>Atualização de informação | 24/07/2017<br>Atualização | 22/03/2018<br>Atualização | 20-06-2018<br>Acrescento de anexo | 10/10/2018<br>Atualização |   |   |   |

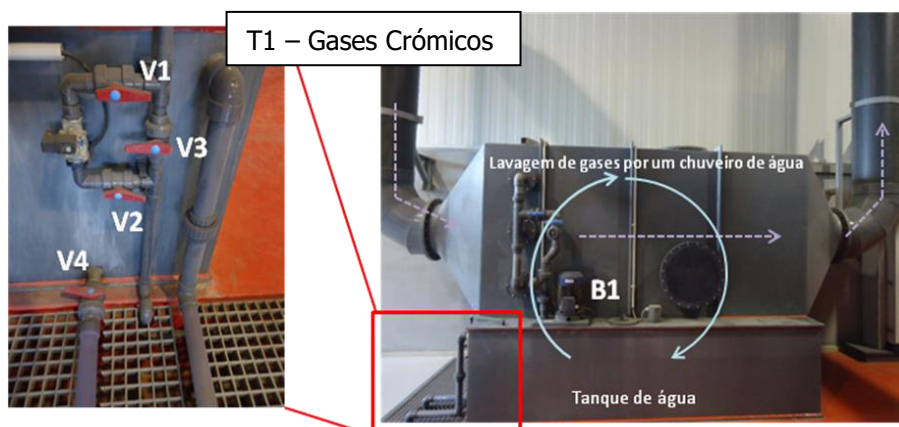


Tabela indica a posição de funcionamento das torres durante a semana e fim-de-semana:

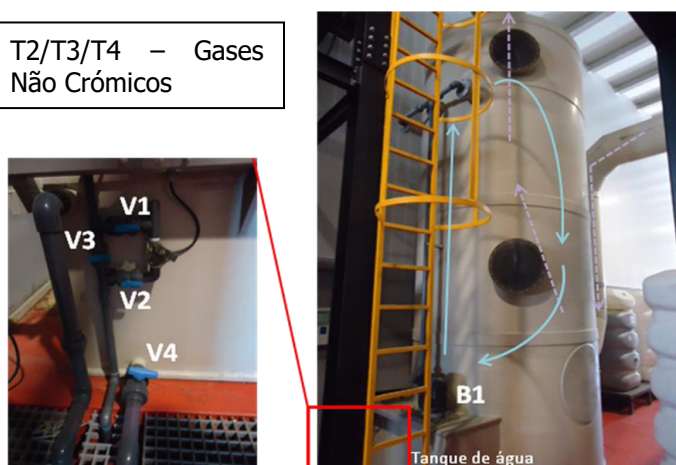
| <i>Posição de funcionamento das Torres Lavagem</i> |           |               |
|----------------------------------------------------|-----------|---------------|
| Torre nº                                           | Semana    | Fim-de-semana |
| 1                                                  | 10 (100%) | 5 (50%)       |
| 2                                                  | 10 (100%) | 5 (50%)       |
| 3                                                  | 10 (100%) | 8 (80%)       |
| 4                                                  | 10 (100%) | 5 (50%)       |

## 3.Manutenção

Mensalmente é rejeitada a água de lavagem, como mencionado no Planning e Registo ID147A, e posteriormente tratada na E.T.A.R.



T2/T3/T4 – Gases  
Não Crómicos



### Legenda:

- .....➤ Trajeto dos gases
- ➡ Trajeto da água

**V1 e V2.** Válvulas de entrada de água

**V3.** Válvula de entrada de água por circuito alternativo (entrada de água em modo manual)

**V4.** Válvula de saída de água com ligação à E.T.A.R.

**B1.** Bomba

| MODIFICAÇÕES         | A                                       | B                         | C                         | D                                 | E                         | F | G | H |
|----------------------|-----------------------------------------|---------------------------|---------------------------|-----------------------------------|---------------------------|---|---|---|
| <b>MOTIVO / DATA</b> | 26/02/2015<br>Atualização de informação | 24/07/2017<br>Atualização | 22/03/2018<br>Atualização | 20-06-2018<br>Acrescento de anexo | 10/10/2018<br>Atualização |   |   |   |

***Em qualquer uma das Torres,***Rejeição da água de lavagem:

- Desligar a B1, no quadro de controlo respetivo;
- Fechar V1 e V2 (ou V3 em caso de trabalhar em modo alternativo);
- Abrir V4 e deixar que toda a água escoe;

Reenchimento dos reservatórios:

- Fechar V4;
- Abrir V1 e V2;
- E ligar B1.

**Notas:**

\*As torres funcionam em modo automático, se necessário trabalhar em modo manual, usar a V3 para encher os reservatórios de água.

\*Pode ser necessário rejeitar as águas mais do que uma vez por mês, consoante a indicação do Responsável da LMEP.

Lavagem dos filtros das bombas:

- Cada vez que se rejeitam as águas é necessário verificar os filtros da bomba da torre correspondente;
- Se necessário, lavá-las com água e voltar a colocar.

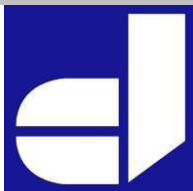
**4. OCORRÊNCIAS:**

Em caso de derrame, avaria ou qualquer outra ocorrência não planificada é necessário avisar o responsável (técnico do Ambiente) para proceder ao seu registo (ID229 – Ficha de Incidências) e posteriormente tomar as ações necessárias de forma a evitar a sua repetição. Após conhecimento do incidente, o Responsável do Ambiente deverá atuar de acordo com o previsto no PMM e na LA.

**5. Anexos**

Esquema da distribuição dos gases aspirados pelas torres de lavagem.

| MODIFICAÇÕES         | A                                          | B                         | C                         | D                                    | E                         | F | G | H |
|----------------------|--------------------------------------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------------------|---------------------------|---|---|---|
| <b>MOTIVO / DATA</b> | 26/02/2015<br>Atualização de<br>informação | 24/07/2017<br>Atualização | 22/03/2018<br>Atualização | 20-06-2018<br>Acrescento de<br>anexo | 10/10/2018<br>Atualização |   |   |   |



# INSTRUÇÃO DE TRABALHO

|                                                  |                              |             |
|--------------------------------------------------|------------------------------|-------------|
| IT 067                                           | Data de criação : 18/12/2015 | Pag : 1 / 2 |
| Secção: TODAS                                    | Data de modificação :        | Índice : A  |
| Designação : <i>Avaria das Torres de Lavagem</i> |                              |             |

## Objetivo

Definir as instruções que deverão ser adoptadas para fazer face a um cenário de Avaria dos Sistemas de Tratamento de Ar (Torres de Lavagem).

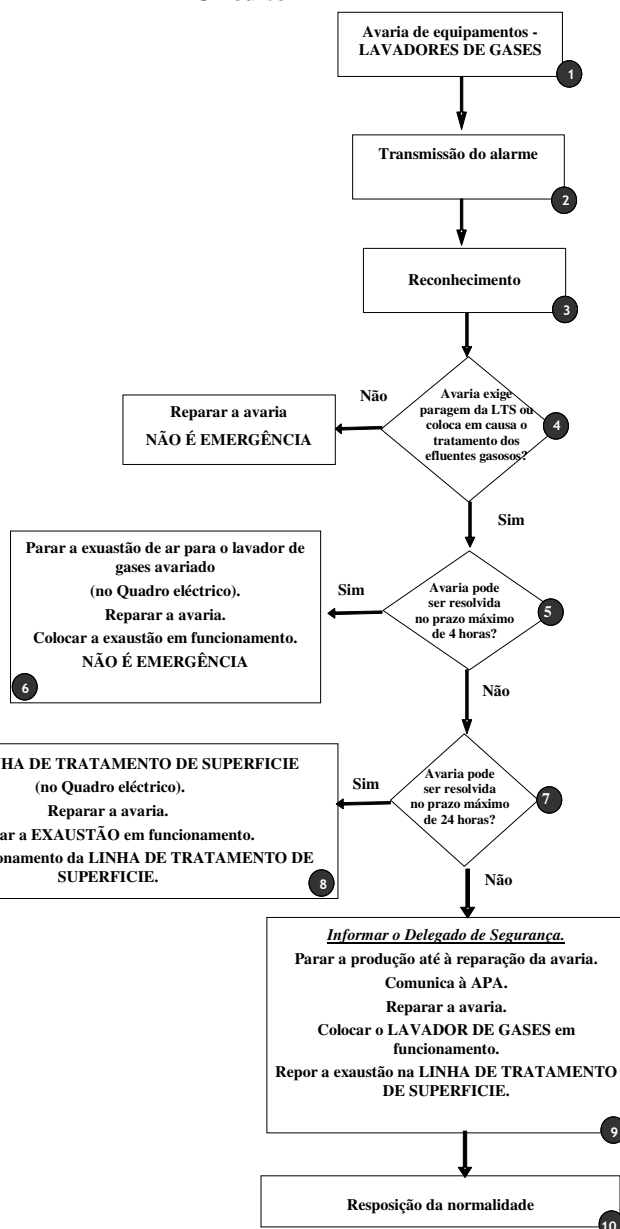
## Campo de Aplicação

O seu cumprimento é da responsabilidade de todos os colaboradores da empresa e dos colaboradores de Entidades Externas que possam prestar serviços nas instalações da DOURECA II.

## 1. Instrução:

### Circuito

### Descrição



1. A avaria do(s) LAVADORES DE GASES é detetada pelos colaboradores da LINHA de TRATAMENTO DE SUPERFÍCIE (LTS) e/ou MANUTENÇÃO nas suas tarefas de controlo diárias. Pode também ser detectada por qualquer outro colaborador a realizar trabalhos na instalação.

2. O ocupante ou colaborador, deverá usar o telefone mais próximo para dar o alarme ao Delegado de Segurança.

3. Após ser informado, o Delegado de Segurança faz o reconhecimento da situação.

4. No caso de não se verificar o cenário de emergência, o alarme é cancelado.

5. O Delegado de Segurança, depois de confirmar o cenário de emergência, classifica-a com base na gravidade/extensão dos danos.

6. O Delegado de Segurança decide sobre a necessidade de proceder à evacuação do local e comunica-o ao responsável da Equipa de Evacuação.

7. O Delegado de Segurança, depois de confirmar o cenário de emergência, classifica-a com base na gravidade/extensão dos danos.

8. O Delegado de Segurança decide sobre a necessidade de proceder à evacuação do local e comunica-o ao responsável da Equipa de Evacuação, e eventual contato com entidades externas de emergência.

9/10. Após a resolução da emergência, é reposta a normalidade na empresa e decretada a mesma pelo Responsável de Segurança ou Delegado de Segurança. A emergência é tratada como não conformidade.



|                                                                                             |                                                                                                                                                                            |                                                                                       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
| Realizado Por:                                                                              | Verificado por:                                                                                                                                                            | Aprovado por :                                                                        |
| Rubrica:                                                                                    | Rubrica:                                                                                                                                                                   | Rubrica:                                                                              |
| <p style="text-align: center;">Diana Gomes<br/> <i>Téc. de Eng. Processo e Ambiente</i></p> | <p style="text-align: center;">Raquel Carpinteira<br/> <i>Responsável de Ambiente</i></p> <p style="text-align: center;">João Castro<br/> <i>Delegado de Segurança</i></p> | <p style="text-align: center;">Flor Fernandez<br/> <i>Responsável da L.M.E.P.</i></p> |

### 1. Objectivo

Desidratar as lamas obtidas do tratamento de águas, reduzindo o seu peso e volume.

### 2. Verificação dos Parâmetros

- Verificar se o filtro está a funcionar correctamente;
- Verificar se foi realizada a descarga de lamas;
- Verificar o nível do contentor de lamas.

Frequência: ver ID151.

### 3. Quadro de Controlo



- 1) Interruptor geral
- 2) Reset Alarme
- 3) Emergência
- 4) Comando geral
- 5) Funcionamento Automático/Manual
- 6) Comando de filtro: Abrir/Automático/Fechar
- 7) Comando de carro: Frente/Automático/Trás
- 8) Batimento de placas
- 9) Bomba de lamas
- 10) Funcionamento descontinuo/contínuo
- 11) Sinal de alarme
- 12) Sinal de funcionamento
- 13) Descarga de lamas
- 14) Sopragem

| MODIFICAÇÕES  | A                          | B                     | C | D | E | F | G | H |
|---------------|----------------------------|-----------------------|---|---|---|---|---|---|
| MOTIVO / DATA | 18/09/2013<br>Actualização | 10/10/2018<br>Revisão |   |   |   |   |   |   |

**4. Posta em marcha****4.1. Funcionamento Automático**

- Verificar se a válvula manual presente no fundo do decantador está aberta (só se deve fechar em caso de emergência).
- Colocar ou verificar a posição dos comandos no quadro, segundo indicado:
  - Botão 5 ⇒ Modo automático (posição á esquerda);
  - Botão 6 ⇒ Modo automático (posição central);
  - Botão 7 ⇒ Modo automático (posição central);
  - Botão 8 ⇒ Modo automático (posição central);
  - Botão 9 ⇒ Modo automático (posição á esquerda);
  - Botão 10 ⇒ Modo descontinuo (posição a esquerda);
  - Botão 13 ⇒ Modo automático (posição á esquerda);
  - Botão 14 ⇒ Modo automático (posição á esquerda).
- Ligar o interruptor geral (1), e de seguida pressionar o botão de comando geral (4).
- Colocar por alguns instantes o comando 10 em modo contínuo, retornando ao modo descontinuo.
- Após a abertura do filtro para reiniciar um novo ciclo, basta colocar o botão 10 por alguns instantes na posição "contínuo", regressando depois a posição descontinuo, que o ciclo reinicia de forma automática.

Quando alarme dispara, comunicar de imediato o responsável de secção ou manutenção. Para desligar a alarme premir o botão de comando geral (4), e logo de seguida o botão reset alarme (2), durante 40 segundos para continuar com a operação normal do filtro.

| MODIFICAÇÕES  | A                          | B                     | C | D | E | F | G | H |
|---------------|----------------------------|-----------------------|---|---|---|---|---|---|
| MOTIVO / DATA | 18/09/2013<br>Actualização | 10/10/2018<br>Revisão |   |   |   |   |   |   |

### 4.2. Funcionamento Manual

- Posicionar o funcionamento em modo manual.
- Desligar a bomba de lamas (9).
- Ligar a descarga de lamas (13) durante 10-15 segundos.
- Ligar a sopragem.
- Esperar 15 – 30 min.
- Desligar a sopragem.
- Ligar a descarga de lamas (13).
- Colocar o comando do filtro prensa (6) na posição "Abrir".
- Trabalhar com o carro de forma manual (7) (para frente ou para trás), acedendo assim a cada um dos filtros.
- Seleccionar o filtro e proceder a sua limpeza realizando 3 batimentos (comando 8).
- Uma vez retirada a lama de todas as placas filtrantes, colocar o comando do filtro prensa (6) na posição "Fechar".
- Os comandos de movimento do carro e de batimento de placas, devem colocar-se em posição automática.
- Ligar a bomba de lamas (9).
- Posicionar o funcionamento em modo automático (5) e descontínuo (10), voltando assim à posição normal de trabalho.

**FREQUÊNCIA:** Em função do enchimento do filtro e a secagem das lamas. Diariamente, cada turno, revisará o correcto funcionamento da máquina (abertura do filtro) e registrará as acções realizadas no ID151.

### 5. Paragem

- Desligar o Interruptor Geral (1).
- Comprovar que a bomba das lamas e a sopragem não estão a funcionar.

| MODIFICAÇÕES  | A                          | B                     | C | D | E | F | G | H |
|---------------|----------------------------|-----------------------|---|---|---|---|---|---|
| MOTIVO / DATA | 18/09/2013<br>Actualização | 10/10/2018<br>Revisão |   |   |   |   |   |   |

**6. Manutenção**

A manutenção dos filtros da prensa deve realizar-se segundo o indicado na documentação:

- Instrução de manutenção físico-química (ID102G)
- Ficha de Manutenção preventiva (ID096)

**7. Defeitos/Causas/Soluções**

- Se o líquido filtrado não estiver suficientemente limpo, significa que:
  - o decantador apresenta lamas em excesso: alta carga de tratamento;
  - ou, as telas apresentam impermeabilização devido à excessiva dosagem de floculante;
  - ou, as telas filtrantes poderão estar sujas ou em mau estado.
- Se somente se verificarem lamas húmidas na parte central da tela filtrante, significa que:
  - O tempo de tratamento foi insuficiente, é necessário aumentar o tempo de bombeamento;
- Se as lamas mais próximas à tela filtrante estão secas e compactas, e ao contrário, o interior está semi-líquido:
  - proceder a uma filtração mais demorada e verificar as pressões;
  - e/ou verificar o tratamento da água anterior à prensa (decantador, floculante, etc.);
  - e/ou mudar as telas filtrantes.

| MODIFICAÇÕES  | A                          | B                     | C | D | E | F | G | H |
|---------------|----------------------------|-----------------------|---|---|---|---|---|---|
| MOTIVO / DATA | 18/09/2013<br>Actualização | 10/10/2018<br>Revisão |   |   |   |   |   |   |



### 1. Objectivo

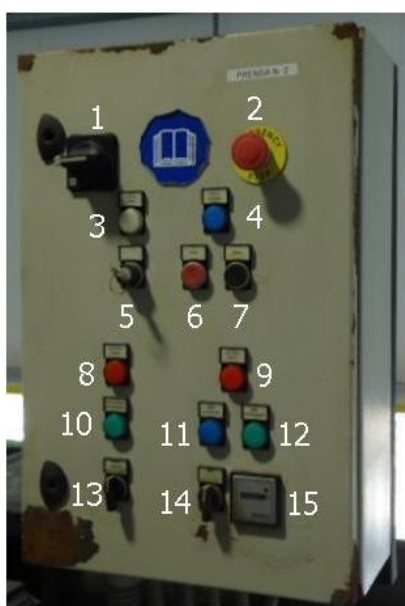
Desidratar as lamas obtidas do tratamento de águas, reduzindo o seu peso e volume.

### 2. Verificação dos Parâmetros

- Verificar se o filtro está a funcionar correctamente;
- Verificar se foi realizada a descarga de lamas;
- Verificar o nível do contentor de lamas.

Frequência: ver ID151.

### 3. Quadro de Controlo



- 1) Interruptor geral
- 2) Emergência
- 3) Sinal de presença de tensão
- 4) Sinal de comandos inseridos
- 5) Chave: 0/1
- 6) Parar
- 7) Marchar
- 8) Sinal de intervenção térmica - esquerdo
- 9) Sinal de intervenção térmica - direito
- 10) Sinal de comando em funcionamento
- 11) Sinal de bomba em automático
- 12) Sinal de bomba em funcionamento
- 13) Central de comando: Abrir/Fechar
- 14) Bomba: Automático/0/Manual
- 15) Contador de horas de trabalho da prensa

| MODIFICAÇÕES  | A                          | B                          | C                          | D | E | F | G | H |
|---------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|---|---|---|---|---|
| MOTIVO / DATA | 18/09/2013<br>Actualização | 26-06-2018<br>Actualização | 10-10-2018<br>Actualização |   |   |   |   |   |

### 4. Posta em marcha



- Verificar se a válvula presente no fundo do decantador está aberta (V1) (só se deve fechar em caso de emergência).
- Abrir a válvula da bomba (V2);
- Abrir a válvula da prensa (V3);
- Colocar ou verificar a posição dos comandos no quadro, segundo indicado:
  - Botão 5 ⇒ Modo 1 (posição à direita);
  - Botão 13 ⇒ Modo Abrir (posição à esquerda);
  - Botão 14 ⇒ Modo Manual (posição à direita);
- Ligar o interruptor geral (1), e de seguida pressionar o botão de marcha (7).
- Verificar que os sinais de presença de tensão (3), comandos inseridos (4), comando em funcionamento (10) e bomba em funcionamento (12) permanecem ligados.

#### Descarga das lamas:

- A Luz verde nº 12 pisca quando a lama está a começar a ficar seca (é o sinal que alerta quando a pressão varia entre a máxima e a mínima), quando a pressão máxima é atingida e não consegue voltar à pressão mínima significa que toda a lama está seca e desliga. Para remover as lamas:
  - Fechar a válvula da prensa, no entanto a válvula do decantador deve permanecer aberta;
  - Abrir prensa e limpar os filtros para o depósito de lamas secas.

**Nota:** Para recolocar a prensa em funcionamento, abrir válvula, nunca funcionar com válvula fechada!

| MODIFICAÇÕES         | A                         | B                         | C                         | D | E | F | G | H |
|----------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---|---|---|---|---|
| <b>MOTIVO / DATA</b> | 18/09/2013<br>Atualização | 26-06-2018<br>Atualização | 10-10-2018<br>Atualização |   |   |   |   |   |

**5. Paragem**

- Pressionar botão 6 para parar a prensa;
- Colocar o botão 5 em modo 0, o botão 13 em modo fechar e o botão 14 em modo 0.
- Desligar o Interruptor Geral (1).

**6. Manutenção**

A manutenção dos filtros da prensa devem realizar-se segundo o indicado na documentação:

- Instrução de manutenção físico-química (ID102G)
- Ficha de Manutenção preventiva (ID096)
- Em caso de necessidade reparar a bomba, fechar a válvula da bomba (V2).

**7. Defeitos/Causas/Soluções**

Se o líquido filtrado não estiver suficientemente limpo, significa que:

- o decantador apresenta lamas em excesso: alta carga de tratamento;
- ou, as telas apresentam impermeabilização devido à excessiva dosagem de floculante;
- ou, as telas filtrantes poderão estar sujas ou em mau estado.
- Se somente se verificarem lamas húmidas na parte central da tela filtrante, significa que:
  - O tempo de tratamento foi insuficiente, é necessário aumentar o tempo de bombeamento;
- Se as lamas mais próximas à tela filtrante estão secas e compactas, e ao contrário, o interior está semi-líquido:
  - proceder a uma filtração mais demorada e verificar as pressões;
  - e/ou verificar o tratamento da água anterior à prensa (decantador, floculante, etc.);
  - e/ou mudar as telas filtrantes.

| MODIFICAÇÕES  | A                         | B                         | C                         | D | E | F | G | H |
|---------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---|---|---|---|---|
| MOTIVO / DATA | 18/09/2013<br>Atualização | 26-06-2018<br>Atualização | 10-10-2018<br>Atualização |   |   |   |   |   |

|                                                        |                                  |             |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------|
| IT027                                                  | Data de criação : 18/09/2013     | Pag : 1 / 7 |
| Secção: Produção L.M.E.P                               | Data de modificação : 22/02/2019 | Indice : G  |
| Designação : <i>Parâmetros a controlar na E.T.A.R.</i> |                                  |             |

## Objetivo

Este documento refere as ações a implementar diariamente na Estação de Tratamento das Águas residuais.

## Campo de Aplicação

Esta instrução aplica-se a todos os tratamentos de águas residuais, crómicas bem como não crómicas.

## Instruções :

### 1. VERIFICAÇÕES DIÁRIAS:

A cada duas horas é necessário fazer determinadas verificações para certificar o correto funcionamento da estação de tratamento, que apesar de estar automatizada, pode ser necessário intervir com tratamentos/adições complementares para atingir os parâmetros ótimos.

#### Reservatórios dos produtos

\* Nível → Se necessário refazer nível de todos os produtos

#### Zona A – Alcalina

Tratamento 1 (unicamente quando em funcionamento)

\*Cor deve ser: verde (se NOK ver PONTO 1 da tabela)

\*pH = 2,0 – 2,5 (se NOK ver PONTO 2 da tabela)

\*rH = 240 – 260 mV (se NOK ver PONTO 2 da tabela)

Tratamento 2

\*Cor deve ser: verde esbranquiçado (se NOK ver PONTO 1, 3 da tabela)

\*pH = 4,5 – 5,0 (se NOK ver PONTO 3 da tabela)

Tratamento 3

\*Cor deve ser: verde esbranquiçado (se NOK ver PONTO 1, 3 da tabela)

\*pH = 9,3 – 10,0 (se NOK ver PONTO 3 da tabela)



|                                                        |                                  |             |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------|
| IT027                                                  | Data de criação : 18/09/2013     | Pag : 2 / 7 |
| Secção: Produção L.M.E.P                               | Data de modificação : 22/02/2019 | Indice : G  |
| Designação : <b>Parâmetros a controlar na E.T.A.R.</b> |                                  |             |

## Tratamento 4

- \*Cor deve ser: **verde-claro** (se NOK ver PONTO 1, 3 da tabela)
- \*Teste de Floculação: decantação (se NOK ver PONTO 4 da tabela)
- \*Aspecto da água deve ser: transparente (se NOK ver PONTO 5 da tabela)

## Zona B – Crómica

### Tratamento 1

- \*Cor deve ser: **verde** (se NOK ver PONTO 1 da tabela 1)
- \*pH = 2,2 – 2,5 (se NOK ver PONTO 2 da tabela 1)
- \*rH = 250 – 290 mV (se NOK ver PONTO 2 da tabela 1)

### Tratamento 2

- \*Cor deve ser: **verde esbranquiçado** (se NOK ver PONTO 1, 3 da tabela 1)
- \*pH = 4,25 – 4,5 (se NOK ver PONTO 3 da tabela 1)

### Tratamento 3

- \*Cor deve ser: **verde esbranquiçado** (se NOK ver PONTO 1, 3 da tabela 1)
- \*pH = 9,0 – 9,5 (se NOK ver PONTO 3 da tabela 1)

### Tratamento 4

- \*Cor deve ser: **verde-claro** (se NOK ver PONTO 1, 3 da tabela 1)
- \*Teste de Floculação: decantação (se NOK ver PONTO 4 da tabela 1)
- \*Aspetto da água deve ser: transparente (se NOK ver PONTO 5 da tabela 1)

## Tanque Final

- \*pH = 8,0 – 9,0 (se NOK ver PONTO 6 da tabela)
- \*Nível do Ácido Sulfúrico (reestabelecer o nível caso necessário)
- \*Aspetto da água deve ser: transparente (se NOK ver PONTO 5 da tabela)



|                                                        |                                  |             |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------|
| IT027                                                  | Data de criação : 18/09/2013     | Pag : 3 / 7 |
| Secção: Produção L.M.E.P                               | Data de modificação : 22/02/2019 | Indice : G  |
| Designação : <i>Parâmetros a controlar na E.T.A.R.</i> |                                  |             |

## Decantadores A e B

\*Nível das lamas

## Filtros – Prensas A e B

\*Funcionamento

\*Descarga

\*Nível do contentor das lamas

Verificação e Registos deverão ser efetuadas de acordo com o documento ID151 – Checklist ETAR.

## 2. DOSIFICAÇÕES MANUAIS:

São efetuadas análises internas 3 vezes por semana, em que na segunda e quarta se analisam parâmetros mais críticos (metais, sulfatos, boro, condutividade e pH) e na sexta são verificados todos os parâmetros que nos é possível obter no laboratório de cromagem. Enquanto as externas são mensais, que servem para comprovar o resultado positivo da qualidade da água descarregada.

A quantidade ou frequência das dosagens poderá ser alterada segundo resultados de análises internas, sob modo “Manual”. Bem como, pela necessidade de ajustar os parâmetros aquando das verificações efetuadas de 2 em 2 horas.

### *Ajustes no Tanque Final:*

\*quando necessário acertar pH, adicionar ácido sulfúrico (para baixar) ou soda cáustica (para subir) lentamente, com verificações sucessivas do pH.

### *Ajustes nos tanques de tratamento:*

\*Quando todos os pontos descritos na tabela foram verificados e o problema se mantém, é necessário efetuar adições manuais complementares para que o tratamento seja efetivo. Deve aumentar-se manualmente a dose do produto do tratamento em questão.



|                                                        |                                  |             |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------|
| IT027                                                  | Data de criação : 18/09/2013     | Pag : 4 / 7 |
| Secção: Produção L.M.E.P                               | Data de modificação : 22/02/2019 | Índice : G  |
| Designação : <b>Parâmetros a controlar na E.T.A.R.</b> |                                  |             |

**Tabela 1 – Problemas e soluções possíveis na estação de tratamento de águas residuais**

| PONTO | PROBLEMA                                                                                                                                              | CAUSA                                                                | ACÇÃO                                                                                                                                                                                    |
|-------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Água amarelada no tanque 1, 2, 3, 4, tanque ajuste pH ou tanque final                                                                                 | Sonda de rH descalibrada                                             | Calibrar sonda                                                                                                                                                                           |
|       |                                                                                                                                                       | Problema doseamento                                                  | Arranjar doseamento (bombas, E.V. ou tubagem)                                                                                                                                            |
|       |                                                                                                                                                       | Falta de bissulfito                                                  | Encher tanque de bissulfito                                                                                                                                                              |
|       |                                                                                                                                                       | Falta de ácido sulfúrico                                             | Encher tanque ácido sulfúrico                                                                                                                                                            |
| 2     | Cheiro acentuado a bissulfito e gasto acentuado de bissulfito e/ou ácido sulfúrico                                                                    | Sonda de pH descalibrada                                             | Calibrar sonda                                                                                                                                                                           |
|       |                                                                                                                                                       | Sonda de rH descalibrada                                             | Calibrar sonda                                                                                                                                                                           |
|       |                                                                                                                                                       | Falta de soda cáustica                                               | Encher tanque de soda cáustica                                                                                                                                                           |
| 3     | Água esverdeada no tanque final sem estar turva                                                                                                       | Falta de soda cáustica no tanque 2                                   | Encher tanque de soda cáustica                                                                                                                                                           |
|       |                                                                                                                                                       | Sonda de pH descalibrada no tanque 2                                 | Calibrar sonda                                                                                                                                                                           |
|       |                                                                                                                                                       | Problema doseamento no tanque 2                                      | Arranjar doseamento (bombas, E.V. ou tubagem)                                                                                                                                            |
|       |                                                                                                                                                       | Falta de cal no tanque 3                                             | Encher tanque de cal                                                                                                                                                                     |
|       |                                                                                                                                                       | Sonda de pH descalibrada no tanque 3                                 | Calibrar sonda                                                                                                                                                                           |
|       |                                                                                                                                                       | Problema doseamento no tanque 3                                      | Arranjar doseamento (bombas, E.V. ou tubagem)                                                                                                                                            |
|       |                                                                                                                                                       | Demasiado caudal de tratamento de concentrados                       | Retornar a água aos tanques de retenção.                                                                                                                                                 |
| 4     | Água esverdeada turva no tanque final, tanque de ajuste de pH ou tanque 4                                                                             | Falta de floculante                                                  | Encher tanque floculante                                                                                                                                                                 |
|       |                                                                                                                                                       | Problema doseamento                                                  | Arranjar doseamento (bombas, E.V. ou tubagem)                                                                                                                                            |
|       |                                                                                                                                                       | Demasiado caudal de tratamento (ácido crómico)                       | Retornar a água aos tanques de retenção.                                                                                                                                                 |
| 5     | Água esverdeada turva no tanque final, mas que clarifica por decantação                                                                               | Tanque de decantação cheio de lamas                                  | Retirar as lamas em excesso do tanque de decantação                                                                                                                                      |
|       |                                                                                                                                                       | Foram retiradas as lamas do decantador com as águas ligadas na linha | Desligar as águas na linha e as bombas de alimentação a partir dos tanques de retenção durante 30 minutos, cada vez que se retirem as lamas                                              |
|       |                                                                                                                                                       | Demasiado caudal de tratamento na ETAR                               | Desligar por 30min as águas de lavagem da linha e desligar as bombas de alimentação a partir dos tanques da ETAR. Depois ligar, mas controlando de novo os caudais nas águas de lavagem. |
|       |                                                                                                                                                       | Bomba a debitar demasiado caudal.                                    | Regular a bomba de forma a debitar um caudal constante e o mais baixo possível.                                                                                                          |
| 6     | pH fora do intervalo no tanque final<br><b>Zona Verde:</b> 6,5-9,0<br><b>Zona Amarela:</b> 5,5-6,5 e 9,0-9,5<br><b>Zona Vermelha:</b> Fora de 5,5-9,5 | Sonda de pH descalibrada                                             | Calibrar sonda<br>Arranjar doseamento (bombas, E.V. ou tubagem)                                                                                                                          |
|       |                                                                                                                                                       | Problema no doseamento de ácido                                      | <b>Zona amarela:</b> Se estiver alto aumentar com dose manual de ácido; se estiver baixo dosear soda cáustica<br><b>Zona Vermelha:</b> enviar para tanque de retenção                    |



|                                                        |                                  |             |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------|
| IT027                                                  | Data de criação : 18/09/2013     | Pag : 5 / 7 |
| Secção: Produção L.M.E.P                               | Data de modificação : 22/02/2019 | Índice : G  |
| Designação : <i>Parâmetros a controlar na E.T.A.R.</i> |                                  |             |

### 3. MANUTENÇÕES:

#### Sondas de pH e rH:

\*Medir pH e rH com uma sonda externa (padrão), uma vez por turno, comparando os resultados com o valor da sonda inserida em cada tratamento. Se houver discrepância entre os resultados, proceder à calibração da sonda em questão.

**Nota:** Este procedimento é muito importante para certificar o bom funcionamento da E.T.A.R.

#### Calibração da Sonda pH:

\*Selecionar o item “Ajustes”, colocar a senha, e escolher a opção de “calibração sondas pH”, na zona e no tanque de tratamento pretendido;

\*Começar pela solução padrão de pH = 4, mergulhando num copo com esta solução a sonda bem lavada com água desionizada e seca com papel, pressionar o item “Eléctrodo 4,00 pH” para proceder à calibração e após estabilização do resultado voltar a pressionar o mesmo item para confirmar.

\*Efetua-se o mesmo procedimento usando a solução padrão pH = 7.

#### Calibração da Sonda rH:

\*Selecionar o item “Ajustes”, colocar a senha, e escolher a opção de “calibração sonda rH”, na zona e no tanque de tratamento pretendido;

\*Lavar bem a sonda de rH com água desionizada e secar com papel, mergulhar na solução de 358 mV e pressionar o item “Patrón 1” para proceder à calibração e após estabilização do resultado voltar a pressionar o mesmo item para confirmar.

**Nota:** Somente o responsável pela manutenção da estação de tratamento poderá efetuar estas duas últimas operações.



|                                                        |                                  |             |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------|
| IT027                                                  | Data de criação : 18/09/2013     | Pag : 6 / 7 |
| Secção: Produção L.M.E.P                               | Data de modificação : 22/02/2019 | Índice : G  |
| Designação : <i>Parâmetros a controlar na E.T.A.R.</i> |                                  |             |

## Electroválvulas dos dosificadores de produtos:

\*A correta dosificação deve ser verificada, pelo menos, uma vez por semana, medindo o tempo que demora a encher um copo de litro, comparando estes resultados com os valores indicados nos monitores do quadro de controlo da estação de tratamento.

\*Se existir discrepância entre os valores verificar se as electroválvulas se encontram entupidas procedendo à sua limpeza e em último caso trocá-las.

## Filtros das prensas A e B:

\*Os filtros devem ser lavados uma vez de dois em dois meses ou a cada vez que estiverem cheios, trocando-se só em caso necessário, como indicado na IT035 – Lavagem dos filtros.

## 4. PREPARAÇÃO DOS PRODUTOS:

### Floculante

Para 500 L de água adicionar 200 g de Floculante

### Cal

Para 500 L de água adicionar 100 Kg de cal

### Soda Cáustica

Não é necessário proceder à sua diluição

### Bissulfito de Sódio

Quando necessário fazer Solução de Bissulfito de Sódio:

Para 500 L de água adicionar 150 Kg de Bissulfito

|                                                        |                                  |             |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------|-------------|
| IT027                                                  | Data de criação : 18/09/2013     | Pag : 7 / 7 |
| Secção: Produção L.M.E.P                               | Data de modificação : 22/02/2019 | Índice : G  |
| Designação : <i>Parâmetros a controlar na E.T.A.R.</i> |                                  |             |

## Ácido Sulfúrico

Quando necessário fazer Ácido Sulfúrico 50% :

Para 250 L de água adicionar 250 L de ácido

**Nota:** Esta solução deve ser preparada na parte exterior do edifício, com extremo cuidado!

## 5. TRATAMENTOS:

Tratamento 1: Baseia-se na adição de bissulfito de sódio e ácido sulfúrico 50%.

Tratamento 2: Baseia-se na adição de hidróxido de sódio e sulfato de alumínio.

Tratamento 3: Baseia-se na adição de cal.

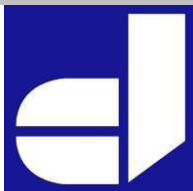
Tratamento 4: Baseia-se na adição de floculante.

**Nota:** Cada dosificação tem uma quantidade determinada que está programada e é controlada pelo programador da E.T.A.R.

## 6. OCORRÊNCIAS:

Em caso de derrame ou qualquer outra ocorrência não planificada é necessário avisar o responsável (técnico do Ambiente) para proceder ao seu registo e tomar as ações necessárias para evitar a sua repetição (ID229 – Ficha de Incidências).

|                                                                                                                                            |                                                                                                                                                   |                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Realizado Por:                                                                                                                             | Verificado por:                                                                                                                                   | Aprovado por :                                                                                                                                 |
| Rubrica:<br><br>Bruno Cunha<br>Técnico de Eng. Processo | Rubrica:<br><br>Flor Fernandez<br>Responsável de Eng. Processo | Rubrica:<br><br>Flor Fernandez<br>Responsável da L.M.E.P. |



# INSTRUÇÃO DE TRABALHO

|                                    |                              |             |
|------------------------------------|------------------------------|-------------|
| IT 066                             | Data de criação : 18/12/2015 | Pag : 1 / 2 |
| Secção: TODAS                      | Data de modificação :        | Índice : A  |
| Designação : <i>Avaria da ETAR</i> |                              |             |

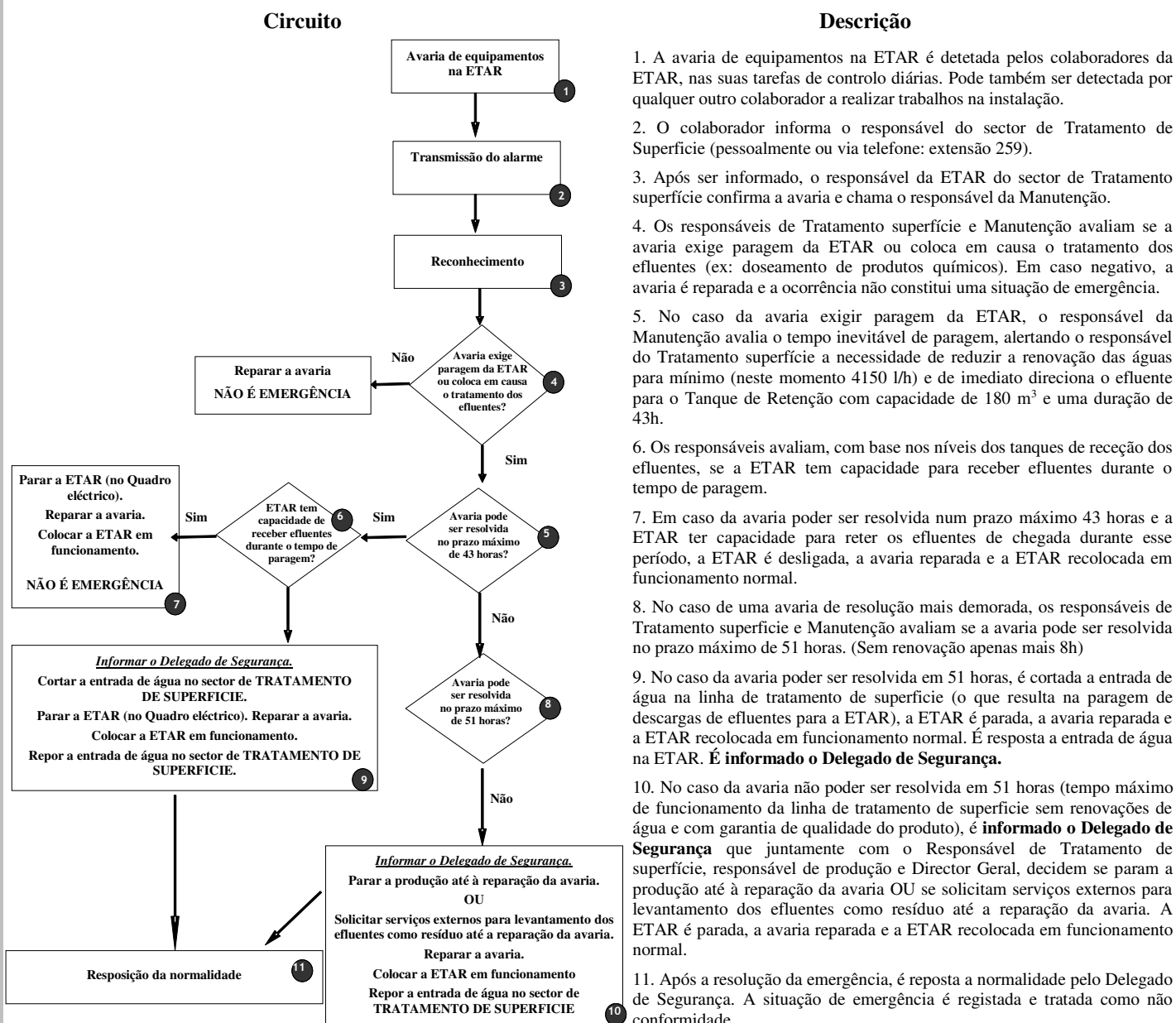
## Objetivo

Definir as instruções que deverão ser adoptadas para fazer face a uma avaria da Estação de Tratamento de Águas Residuais (ETAR).

## Campo de Aplicação

O seu cumprimento é da responsabilidade de todos os colaboradores da empresa e dos colaboradores de Entidades Externas que possam prestar serviços nas instalações da DOURECA II.

## 1. Instrução:

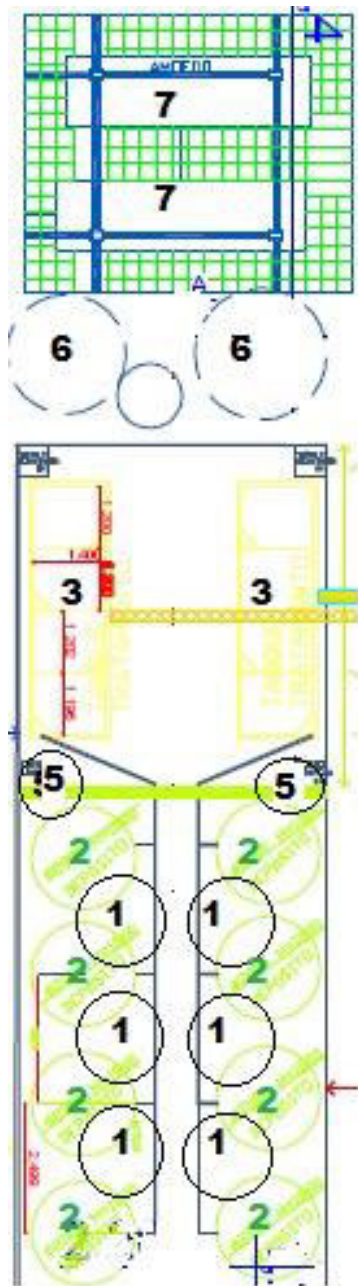




|                                                                   |                                                                                                                        |                                                             |
|-------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
| Realizado Por:                                                    | Verificado por:                                                                                                        | Aprovado por :                                              |
| Rubrica:                                                          | Rubrica:                                                                                                               | Rubrica:                                                    |
| <p>Diana Gomes</p> <p><i>Téc. de Eng. Processo e Ambiente</i></p> | <p>Raquel Carpinteira</p> <p><i>Responsável de Ambiente</i></p> <p>João Castro</p> <p><i>Delegado de Segurança</i></p> | <p>Flor Fernandez</p> <p><i>Responsável da L.M.E.P.</i></p> |



## N.º 71: ETAR



1. Tanques de: Cal, Sulfato de Alumínio, Ácido Sulfúrico, Flocculante, Hidróxido de Sódio, Bissulfito de Sódio.



2. Tanques de resíduos da cromagem.
3. Tanques de redução de crómio, neutralização e floculação.
4. Torre decantadora
5. Bomba wilden
6. Poço decantador
7. Prensa de Lamas

| MODIFICAÇÕES  | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Motivo e Data |   |   |   |   |   |   |   |   |

**71: ETAR****UNIDADE 1 – TANQUES DE ÁCIDO CLORÍDRICO, BISSULFITO, CAL E FLOCULANTE****SEMANAL**

- Revisão de passadores, uniões, tubos, sondas de nível, motores e bombas.
- Limpar

**UNIDADE 2 – TANQUES DE RESÍDUOS DA CROMAGEM****SEMANAL**

- Revisão de passadores, uniões, tubos, sondas de nível, bombas e fixações.

**TRIMESTRAL**

- Retirar peças do interior dos tanques, se houverem peças.

**UNIDADE 3 – TANQUES DE REDUÇÃO DE CRÓMIO, NEUTRALIZAÇÃO E FLOCULAÇÃO****SEMANAL**

- Revisão de bombas, motores, passadores, uniões e tubos.
- Limpar
- 

**UNIDADE 4 – TORRE DECANTADORA****SEMANAL**

- Revisão de passadores, uniões, tubos e bomba

**UNIDADE 5 – BOMBA WILDEN****TRIMESTRAL**

- Revisão da bomba

**UNIDADE 6 – ARMÁRIO CONTROLO DA ETAR****SEMANAL**

- Revisão do sistema de ar (tubos, passadores, filtro, electroválvulas)

**UNIDADE 7 – PRENSA****MENSAL**

- Lubrificar e limpar a bomba.
- Revisão de filtros

| MODIFICAÇÕES  | A | B | C | D | E | F | G | H |
|---------------|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Motivo e Data |   |   |   |   |   |   |   |   |

**MÁQUINAS**  
**N.º:** **68-9 /159**

**MANUTENÇÃO PREVENTIVA:** Segundo ficha manutenção preventiva (ANUAL POR AGENTE AUTORIZADO - RUBIS)



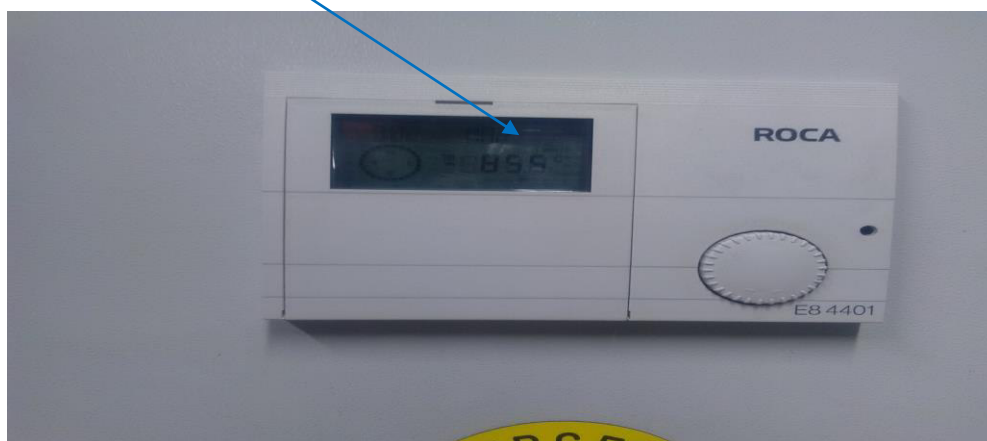
| MODIFICAÇÕES  | A                        | B                        | C | D | E | F | G | H |
|---------------|--------------------------|--------------------------|---|---|---|---|---|---|
| MOTIVO / DATA | ATUALIZADO<br>07/05/2014 | ATUALIZADO<br>16/01/2018 |   |   |   |   |   |   |

## PROCESSO DE FUNCIONAMENTO

- Nível de gás do depósito, controlado de forma automática pelo gestor, RUBIS;
- Ligar o quadro colocando os manípulos -CALDERA 1/ CALDERA 2 , na posição -AUT.
- Colocar os manípulos – BOMBA 1/ BOMBA 2 na posição -1
- Definir a sequência do ciclo de aquecimento;



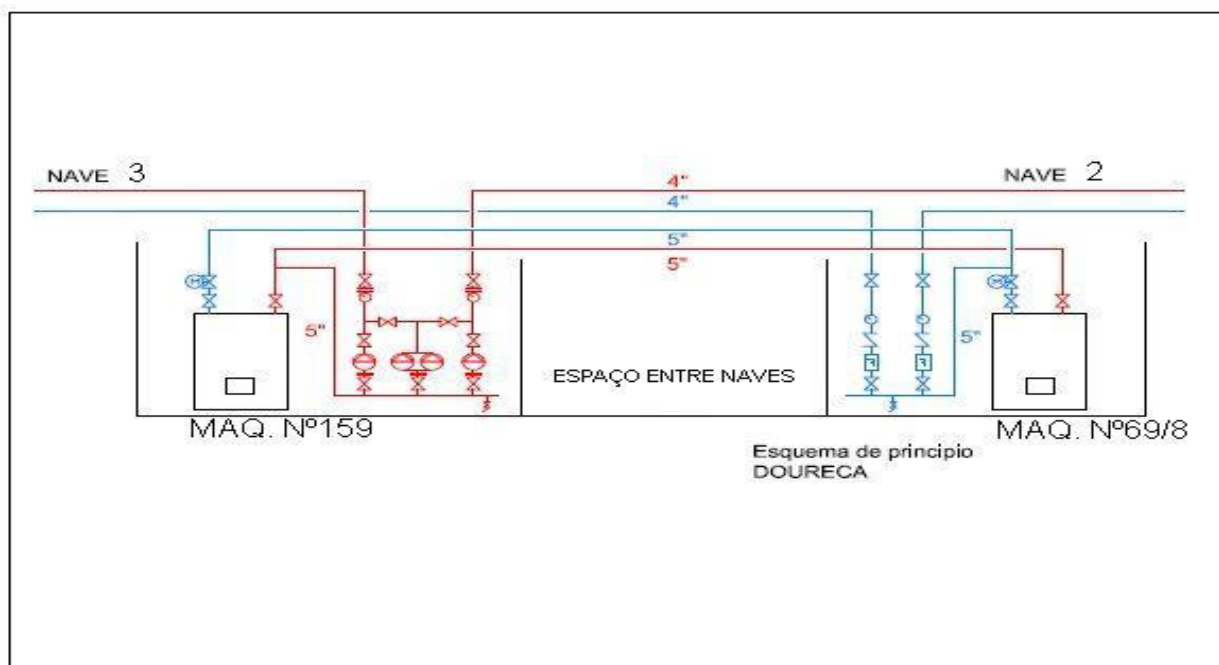
- REGULAR A TEMPERATURA DE FUNCIONAMENTO  $\pm 90^{\circ}\text{C}$



| MODIFICAÇÕES  | A                        | B                        | C | D | E | F | G | H |
|---------------|--------------------------|--------------------------|---|---|---|---|---|---|
| MOTIVO / DATA | ATUALIZADO<br>07/05/2014 | ATUALIZADO<br>16/01/2018 |   |   |   |   |   |   |



Após realizados os ajustes mencionados, o conjunto formador pelas máquinas nº 68-9/ 159, suporta todo o sistema de aquecimento. Inicialmente, apenas uma das caldeiras alimenta (definida pela sequência) ambas as naves, no entanto, quando a temperatura baixa para valores fora dos parâmetros pretendidos (valor programado), ou ultrapassa o tempo limite a completar um ciclo que aquecimento (valor programado), a outra caldeira, automaticamente entra em funcionamento de modo a manter o correto funcionamento do sistema de aquecimento. Abaixo segue o circuito de funcionamento:



Todas as variáveis são controladas através dos indicadores, quer na Máquina nº69/8,



| MODIFICAÇÕES  | A                        | B                        | C | D | E | F | G | H |
|---------------|--------------------------|--------------------------|---|---|---|---|---|---|
| MOTIVO / DATA | ATUALIZADO<br>07/05/2014 | ATUALIZADO<br>16/01/2018 |   |   |   |   |   |   |

Quer na Máquina nº159, onde é tudo regulado no display



O controlo da pressão do gás é também controlada



-NOTA : Em caso de não funcionamento ou alguma anomalia, informar responsável.

| MODIFICAÇÕES  | A                        | B                        | C | D | E | F | G | H |
|---------------|--------------------------|--------------------------|---|---|---|---|---|---|
| MOTIVO / DATA | ATUALIZADO<br>07/05/2014 | ATUALIZADO<br>16/01/2018 |   |   |   |   |   |   |

**ANEXO 10**

COMPROVATIVO DE PAGAMENTO DE TAXA DE RECURSOS HÍDRICOS

De acordo com as suas instruções recebidas através dos canais diretos efetuámos nesta data a seguinte operação:

## Pagamento ao Estado

**Número do Pedido** 293869891  
**Data do Pedido** 2019-04-11  
**Estado do Pedido** Tratado  
**Canal** NBnetwork

**Conta Origem** 6540 0421 0007  
**Referência** 516600003394158  
**Nº Contribuinte** 502418486  
**Montante Pago** 27,17 EUR  
**Referência Pessoal** APA - NL 478/2019/NOR

|                             |                                    |
|-----------------------------|------------------------------------|
| Data/Hora da transação (PT) | 2019-04-11 17:01:40                |
| Utilizador                  | MARIA CARMO ABREU PEREIRA CARVALHO |
| Empresa                     | DOURECA PRODUTOS PLASTICOS LDA     |

Processado por computador

Id. de impressão: 827738290753

## **ANEXO 11**

### **CAMPANHA DE MONITORIZAÇÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDO**



**Medição dos níveis de pressão sonora.  
Critério de Incomodidade e  
Determinação do nível médio sonoro de longa duração**

**DOURECA-PRODUTOS PLÁSTICOS, LDA**  
**Processo LER20185011449/10**

**DEZEMBRO 2018**



centro de apoio tecnológico à indústria metalomecânica

[www.catim.pt](http://www.catim.pt) \_ [www.catim.pt/blog](http://www.catim.pt/blog) \_ [catim@catim.pt](mailto:catim@catim.pt)

Rua dos Plátanos, 197 \_ 4100-414 Porto - Portugal | tel. (+351) 226 159 000 \_ fax (+351) 226 159 035

Estrada do Paço do Lumiar, Campus do Lumiar - Edifício Q \_ 1649-038 Lisboa - Portugal | tel. (+351) 217 100 790 \_ fax (+351) 217 165 951

Rua Cidade do Porto, Campus da Delphi Automotive Systems - Edifício 4 \_ 4705-086 Braga - Portugal | tel: (+351) 253 193 705





**catim**

centro de apoio tecnológico à indústria metalomecânica

## Relatório de Ensaio

LABORATÓRIO DE ESTUDOS DE RUÍDO

PÁGINA 1 DE 8

RELATÓRIO N.º: LER20185011449/10

### ÍNDICE:

|                                                          |                                                        |
|----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1 OBJETIVO.....                                          | PÁGINA 2                                               |
| 2 MÉTODO.....                                            | PÁGINA 2                                               |
| 3 DESVIOS AO MÉTODO.....                                 | PÁGINA 2                                               |
| 4 IDENTIFICAÇÃO DA FONTE PARTICULAR.....                 | PÁGINA 2                                               |
| 5 VERIFICAÇÃO INICIAL E FINAL.....                       | PÁGINA 2                                               |
| 6 DEFINIÇÕES.....                                        | PÁGINA 3                                               |
| 7 EQUIPAMENTO UTILIZADOS.....                            | PÁGINA 4                                               |
| 8 IDENTIFICAÇÃO DO(S) LOCAL E/OU LOCAIS AVALIADO(S)..... | PÁGINA 4                                               |
| 9 DESCRIÇÃO DAS FONTES DE RUÍDO.....                     | PÁGINA 5                                               |
| 10 PARÂMETROS DE MEDIÇÃO.....                            | PÁGINA 5                                               |
| 11 RESULTADOS DO ENSAIO.....                             | PÁGINA 6                                               |
| 12 VALORES LIMITE.....                                   | PÁGINA 7                                               |
| 13 CONCLUSÃO.....                                        | PÁGINA 8                                               |
| ANEXO I                                                  | MEDIÇÕES EM BANDA DE TERÇO DE OITAVA                   |
| ANEXO II                                                 | CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS                               |
| ANEXO III                                                | CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS |

# Relatório de Ensaio

LABORATÓRIO DE ESTUDOS DE RUÍDO

PÁGINA 2 DE 8

RELATÓRIO N.º: LER20185011449/10

## 1 OBJETIVO

É apresentado neste relatório a avaliação do Ruído Ambiente. Medição de níveis de pressão sonora. Critério de incomodidade e Determinação do nível sonoro médio de longa duração, com o objetivo de verificar do cumprimento do critério de incomodidade e critério de exposição máxima, de acordo com o n.º 1 do art.º13 do Regulamento Geral de Ruído aprovado pelo Decreto-Lei 9/2007.

## 2 MÉTODO

Anexo I do Decreto-Lei nº 9/2007  
NP ISO 1996-1:2011  
NP ISO 1996-2:2011  
LER P02 02 Revisão B6  
LER P02 08 Revisão A7

## 3 DESVIOS AO MÉTODO

Não aplicável

## 4 IDENTIFICAÇÃO DA FONTE PARTICULAR

|                              |                                                                                                                |            |            |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------|
| REQUERENTE:                  | DOURECA-PRODUTOS PLÁSTICOS, LDA.<br>ZONA INDUSTRIAL DE FORMARIZ<br>LOTE 38 E 50<br>4940 - 290 PAREDES DE COURA |            |            |
| FONTE PARTICULAR EM ANÁLISE: | DOURECA-PRODUTOS PLÁSTICOS, LDA.<br>ZONA INDUSTRIAL DE FORMARIZ<br>LOTE 38 E 50<br>4940 - 290 PAREDES DE COURA |            |            |
| HORÁRIO DE FUNCIONAMENTO:    | Em laboração das 06:00 horas de segunda-feira às 06:00 horas de sábado                                         |            |            |
| REGIME DE FUNCIONAMENTO:     | Contínuo.                                                                                                      |            |            |
| DATA(S) DO(S) ENSAIO(S):     | Ruído Ambiente                                                                                                 | Data:      | Data:      |
|                              |                                                                                                                | 2018-10-26 | 2018-10-27 |
|                              |                                                                                                                | 2018-11-16 | 2018-12-08 |
|                              |                                                                                                                |            |            |
| DATA DO RELATÓRIO            | 2018-12-12                                                                                                     |            |            |

## 5 VERIFICAÇÃO INICIAL E FINAL

No início e no final de cada série de medições foi efetuada uma verificação ao bom funcionamento do sonómetro com o calibrador acústico. O valor obtido da diferença entre as verificações inicial e final não deverá exceder 0.5dB, caso tal facto ocorra, o conjunto de medições não é válido tendo de ser repetido.

Diferença entre verificações consecutivas: 0.05 dB

Técnico:



Márcio Leite



**6 DEFINIÇÕES****RUÍDO AMBIENTE:**

Ruído global observado numa dada circunstância num determinado instante, devido ao conjunto das fontes sonoras que fazem parte da vizinhança próxima ou longínqua do local considerado.

**RUÍDO RESIDUAL:**

Ruído existente na ausência do ruído produzido pela fonte ou pelo conjunto de fontes que se pretende analisar.

**NÍVEL DE AVALIAÇÃO ( $L_{Ar}$ ):**

Valor do  $L_{Aeq,T}$  do ruído ambiente, corrigido de acordo com as características tonais e/ou impulsivas do ruído particular.

**CORREÇÃO TONAL  $K_1$** 

É realizada, em cada medição, uma análise em 1/3 de oitava, do ruído ambiente e do ruído residual, tendo como objetivo a verificação da existência ou não de componentes tonais de banda estreita.

Só será efetuada a correção tonal quando se verificar unicamente a existência de componentes tonais no ruído ambiente. Se o ruído for considerado tonal a correção será de 3 dB(A).

**CORREÇÃO IMPULSIVA  $K_2$** 

É realizada, em cada ponto estudado, uma análise do ruído impulsivo tendo como objetivo a verificação da existência ou não de componentes impulsivas.

Só será efetuada a correção impulsiva quando se verificar unicamente a existência de componentes impulsivas no ruído ambiente. Se o ruído for considerado impulsivo a correção será de 3 dB(A).

**INTERVALO DE TEMPO DE MEDIÇÃO:**

Intervalo de tempo ao longo do qual se integra e determina a média quadrática da pressão sonora, ponderada A.

**INDICADOR DE RUÍDO DIURNO-ENTARDECER-NOTURNO ( $L_{den}$ )**

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

**INDICADOR DE RUÍDO DIURNO ( $L_d$ )**

Nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP ISO 1996-1:2011, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos diurnos representativos de um ano.

**INDICADOR DE RUÍDO ENTARDECER ( $L_e$ )**

Nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP ISO 1996-1:2011, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos de entardecer representativos de um ano.

**INDICADOR DE RUÍDO NOCTURNO ( $L_n$ )**

Nível sonoro médio de longa duração, conforme definido na Norma NP ISO 1996-1:2011, ou na versão atualizada correspondente, determinado durante uma série de períodos noturnos representativos de um ano.

# Relatório de Ensaio

LABORATÓRIO DE ESTUDOS DE RUÍDO

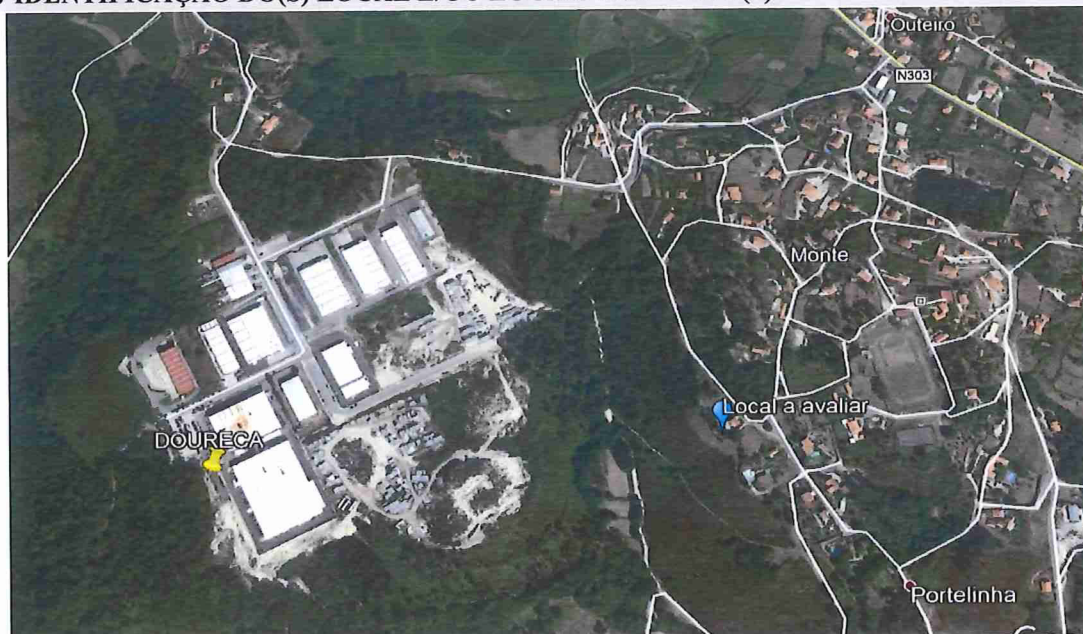
PÁGINA 4 DE 8

RELATÓRIO N.º: LER20185011449/10

## 7 EQUIPAMENTOS UTILIZADOS

| EQUIPAMENTO         | MARCA / MODELO            | Nº SÉRIE     | CERTIFICADOS CALIBRAÇÃO         |
|---------------------|---------------------------|--------------|---------------------------------|
| Sonómetro           | Brüel & Kjær / 2250 Light | 3010337      | CACV1202/16 de 2016-11-22       |
|                     |                           |              | CACV1203/16 de 2016-11-22       |
|                     |                           |              | CACV1314/18 de 2018-11-19       |
|                     |                           |              | CACV1315/18 de 2018-11-19       |
| Microfone           | Brüel & Kjær / 4950       | 3072929      | 245.70/18.000516 de 2018-01-11  |
| Calibrador Acústico | Brüel & Kjær / 4231       | 2583671      | CACV30/18 de 2018-01-11         |
| Termo-anemómetro    | TSI / 9545                | T95450849006 | LMT20175013332/10 de 2017-12-08 |
|                     |                           |              | CGAS38/18 de 2018-01-15         |
| Sonómetro           | Brüel & Kjær / 2250       | 3023797      | CACV591/18 de 2018-05-25        |
|                     |                           |              | CACV592/18 de 2018-05-25        |
|                     |                           |              | 245.70/18.404143 de 2018-05-25  |
| Microfone           | Brüel & Kjær / 4189       | 3130366      |                                 |
| Calibrador Acústico | Brüel & Kjær / 4231       | 3012207      | CACV593/18 de 2018-05-25        |

## 8 IDENTIFICAÇÃO DO(S) LOCAL E/OU LOCAIS AVALIADO(S)



### PONTO 1

Medição realizada, junto à habitação sito na Rua do Penedo Rachado, nº 342 em Paredes de Coura.

Dp (m): 525

hs (m): 6

hr (m): 10

Tipo de solo: poroso

Técnico:



Márcio Leite



# Relatório de Ensaio

LABORATÓRIO DE ESTUDOS DE RUÍDO

PÁGINA 5 DE 8

RELATÓRIO N.º: LER20185011449/10

## 9 DESCRIÇÃO DAS FONTES DE RUÍDO

### PONTO 1

|                       |                                                                                                                                                                                                     |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| PERÍODO<br>DIURNO     | <b>Ruído ambiente:</b> DOURECA (motores do sistema de ventilação)<br>Ruído tráfego aéreo; rodoviário da Rua do Penedo Rachado; Industrias envolvente à Doureca; pássaros; cães; folhas das árvores. |
|                       | <b>Ruído residual:</b> Ruído tráfego aéreo; rodoviário da Rua do Penedo Rachado;pássaros; cães; folhas das árvores.                                                                                 |
| PERÍODO<br>ENTARDECER | <b>Ruído ambiente:</b> DOURECA (motores do sistema de ventilação)<br>Ruído tráfego aéreo; rodoviário da Rua do Penedo Rachado (1º dia); cães.; folhas das árvores.                                  |
|                       | <b>Ruído residual:</b> Ruído tráfego aéreo; rodoviário da Rua do Penedo Rachado; cães; folhas das árvores.                                                                                          |
| PERÍODO<br>NOTURNO    | <b>Ruído ambiente:</b> DOURECA (motores do sistema de ventilação)<br>Ruído tráfego aéreo; rodoviário da Rua do Penedo Rachado (1º dia); cães; folhas das árvores.                                   |
|                       | <b>Ruído residual:</b> Ruído tráfego aéreo; rodoviário da Rua do Penedo Rachado; cães; folhas das árvores.                                                                                          |



## 10 REQUISITOS DE MEDIÇÃO

- Com filtro de ponderação A;
- Em resposta rápida (FAST);
- Em 1/3 de oitavas com frequências centrais de 50 Hz a 10000 Hz;
- Sónometro entre 1,2 m e 1,5 m de altura do piso de interesse.
- Sónometro a pelo menos 3,5m de obstaculos ou construções reflectoras (muros, paredes,etc);

Técnico:



Márcio Leite

**catim**

centro de apoio tecnológico à indústria metalomecânica

**Relatório de Ensaio**

LABORATÓRIO DE ESTUDOS DE RUÍDO

PÁGINA 6 DE 8

RELATÓRIO N.º: LER20185011449/10

**11 RESULTADOS DO ENSAIO****DETERMINAÇÃO DO  $L_{Ar,T}$** 

| PONTO | PERÍODO DE REFERÊNCIA | AMOSTRA | Medição N.º | R.A.<br>$L_{Aeq,T}$<br>dB(A) | Medição N.º | R.R.<br>$L_{Aeq,T}$<br>dB(A) | $K_1$<br>dB(A) | $K_2$<br>dB(A) | $L_{Ar,T}$<br>dB(A) |
|-------|-----------------------|---------|-------------|------------------------------|-------------|------------------------------|----------------|----------------|---------------------|
| 1     | DIURNO                | 1       | 1           | 45.9                         | 11          | 44.2                         | 0              | 0              | 45.9                |
|       |                       |         | 2           | 45.5                         | 12          | 42.9                         | 0              | 0              | 45.5                |
|       |                       |         | 3           | 45.8                         | 13          | 45.6                         | 0              | 0              | 45.8                |
|       |                       | 2       | 1001        | 45.5                         | 20          | 47.1                         | 0              | 0              | 45.5                |
|       |                       |         | 1002        | 44.1                         | 21          | 42.5                         | 0              | 0              | 44.1                |
|       |                       |         | 1004        | 46.1                         | 22          | 44.6                         | 0              | 0              | 46.1                |
|       | ENTARDECER            | 1       | 4           | 40.5                         | -           | -                            | 3              | 0              | 43.5                |
|       |                       |         | 5           | 45.2                         | -           | -                            | 0              | 0              | 45.2                |
|       |                       |         | 6           | 42.9                         | -           | -                            | 0              | 0              | 42.9                |
|       |                       | 2       | 1005        | 41.1                         | -           | -                            | 0              | 0              | 41.1                |
|       |                       |         | 1006        | 39.9                         | -           | -                            | 0              | 0              | 39.9                |
|       |                       |         | 1007        | 41.3                         | -           | -                            | 0              | 0              | 41.3                |
|       | NOTURNO               | 1       | 8           | 45.6                         | -           | -                            | 0              | 3              | 48.6                |
|       |                       |         | 9           | 43.3                         | -           | -                            | 0              | 0              | 43.3                |
|       |                       |         | 10          | 47.6                         | -           | -                            | 0              | 0              | 47.6                |
|       |                       | 2       | 1008        | 40.5                         | -           | -                            | 0              | 0              | 40.5                |
|       |                       |         | 1009        | 39.9                         | -           | -                            | 0              | 0              | 39.9                |
|       |                       |         | 1010        | 40.2                         | -           | -                            | 0              | 0              | 40.2                |

**DETERMINAÇÃO DO  $L_d, L_e, L_n$** 

| PONTO | PERÍODO DIURNO |             | PERÍODO ENTARDECER |             | PERÍODO NOTURNO |             |
|-------|----------------|-------------|--------------------|-------------|-----------------|-------------|
|       | $L_d$ dB(A)    | $C_{met,d}$ | $L_e$ dB(A)        | $C_{met,e}$ | $L_n$ dB(A)     | $C_{met,n}$ |
| 1     | 45.3           | 1.0         | 42.2               | 0.5         | 43.9            | 0.0         |

Técnico:

Márcio Leite

# Relatório de Ensaio

LABORATÓRIO DE ESTUDOS DE RUÍDO

PÁGINA 7 DE 8

RELATÓRIO N.º: LER20185011449/10

## 12 VALORES LIMITE

Os valores limite de exposição são caracterizados através dos indicadores de ruído  $L_{den}$  e  $L_n$ , e de acordo com o artigo 11º do Decreto-Lei 9/2007:

"Em função da classificação de uma zona como mista ou sensível, devem ser respeitados os seguintes valores limite de exposição:"

| Valores limite de exposição |                |            |
|-----------------------------|----------------|------------|
| Classificação da zona       | $L_{den}$ (dB) | $L_n$ (dB) |
| Mista                       | 65             | 55         |
| Não classificada            | 63             | 53         |
| Sensível                    | 55             | 45         |

Segundo o Decreto-Lei 9/2007, artigo 13, número 1, alínea b) as atividades ruidosas permanentes devem obedecer:

"Ao cumprimento do critério de incomodidade, considerado como a diferença entre o valor do indicador  $L_{Aeq}$  do ruído ambiente determinado durante a ocorrência do ruído particular da actividade ou actividades em avaliação e o valor do indicador  $L_{Aeq}$  do ruído residual, diferença que não pode exceder **5 dB(A)** no período diurno, **4 dB(A)** no período do entardecer e **3 dB(A)** no período nocturno, nos termos do anexo I ao presente Regulamento, do qual faz parte integrante."

| Correções indicadas no anexo I do D.L. 9/2007                                                                                           |                                     |                                         |                                       |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-----------------------------------------|---------------------------------------|-----|
| Valor da relação percentual (q) entre a duração acumulada de ocorrência do ruído particular e a duração total do período de referência. | Valor limite Período diurno [dB(A)] | Valor limite Período entardecer [dB(A)] | Valor limite Período nocturno [dB(A)] |     |
| $q \leq 12,5\%$                                                                                                                         | 9                                   | 8                                       | 6*                                    | 5** |
| $12,5\% < q \leq 25\%$                                                                                                                  | 8                                   | 7                                       | 6*                                    | 5** |
| $25\% < q \leq 50\%$                                                                                                                    | 7                                   | 6                                       | 5                                     |     |
| $50\% < q \leq 75\%$                                                                                                                    | 6                                   | 5                                       | 4                                     |     |
| $q > 75\%$                                                                                                                              | 5                                   | 4                                       | 3                                     |     |

\* Valores aplicáveis a atividades com horário de funcionamento até às 24 h.

\*\* Valores aplicáveis a atividades com horário de funcionamento que ultrapasse as 24 h.

Os parâmetros a considerar na avaliação acústica de atividades ruidosas permanentes são o  $L_{Aeq}$  do ruído ambiente e do ruído residual, com eventuais correções,  $K_1$  e  $K_2$ , se necessárias, e os indicadores  $L_{den}$  e  $L_n$ , obtidos a partir dos valores de  $L_{Aeq}$  nos períodos de referência diurno, entardecer e nocturno. Com base nestes parâmetros são avaliados o critério de incomodidade e os valores limite exposição.

No caso do  $L_{Aeq}$  associado ao Critério de incomodidade é determinado de forma a que o valor final obtido seja representativo do período de um mês. No caso da avaliação dos valores limite exposição, os indicadores  $L_{den}$  e  $L_n$  são determinados de forma a serem representativos do período de longa duração de um ano.

Técnico:



Márcio Leite



**catim**

centro de apoio tecnológico à indústria metalomecânica

**Relatório de Ensaio**

LABORATÓRIO DE ESTUDOS DE RUÍDO

PÁGINA 8 DE 8

RELATÓRIO N.º: LER20185011449/10

**13 CONCLUSÃO****CRITÉRIO DE INCOMODIDADE**

| PONTO | PERÍODO    | $L_{Ar,T}$ (RA)<br>dB(A) | $L_{Aeq,T}$ (RR)<br>dB(A)                               | $L_{Ar,T}$ (RA) - $L_{Aeq,T}$ (RR)<br>dB(A) | $q$   | Valor Limite<br>dB(A) | CONCLUSÃO |
|-------|------------|--------------------------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------|-----------------------|-----------|
| 1     | Diurno     | 45.5                     | 44.7                                                    | 1                                           | 100 % | 5                     | CUMPRE    |
|       | Entardecer | 42.2                     | Não aplicável de acordo com o n.º 5 do art.º 13º do RGR |                                             |       |                       |           |
|       | Noturno    | 43.9                     |                                                         |                                             |       |                       |           |

**CRITÉRIO DE EXPOSIÇÃO MÁXIMA**

| PONTO |           | VALORES<br>OBTIDOS<br>dB(A) | VALORES LIMITE |        |                          |        |               |        |
|-------|-----------|-----------------------------|----------------|--------|--------------------------|--------|---------------|--------|
|       |           |                             | ZONA MISTA     |        | ZONA NÃO<br>CLASSIFICADA |        | ZONA SENSÍVEL |        |
| 1     | $L_{den}$ | 50                          | 65             | CUMPRE | 63                       | CUMPRE | 55            | CUMPRE |
|       | $L_n$     | 44                          | 55             | CUMPRE | 53                       | CUMPRE | 45            | CUMPRE |

**VALORES OBTIDOS SEM A FONTE PARTICULAR EM AVALIAÇÃO (RESIDUAL)**

|   |           |    |    |        |    |        |    |        |
|---|-----------|----|----|--------|----|--------|----|--------|
| 1 | $L_{den}$ | 50 | 65 | CUMPRE | 63 | CUMPRE | 55 | CUMPRE |
|   | $L_n$     | 44 | 55 | CUMPRE | 53 | CUMPRE | 45 | CUMPRE |

Apresentados os valores dos indicadores  $L_{den}$  e  $L_n$  com a fonte particular em avaliação, conclui-se que é dado cumprimento dos requisitos legais.

Responsável Técnico

  
Márcio Leite

Diretor da Unidade de Metrologia

  
António Parente

Rua dos Plátanos, 197  
4100-414 Porto – Portugal  
Telefone: 226 159 000  
Fax: 226 159 035  
e-mail: catim@catim.pt

Nota: Este relatório refere-se exclusivamente às medições efetuadas e não pode ser reproduzido, a não ser integralmente, sem autorização do laboratório.

# Relatório de Ensaio

LABORATÓRIO DE ESTUDOS DE RUÍDO

RELATÓRIO N.º: LER20185011449/10

## ANEXO I - MEDIÇÕES EM BANDA DE TERÇOS DE OITAVA

| Medição<br>nº | Data e hora      | duração  | L <sub>Aeq</sub><br>dB(A) | L <sub>Alm</sub><br>dB(A) | Frequências (Hz) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |       |
|---------------|------------------|----------|---------------------------|---------------------------|------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|-------|
|               |                  |          |                           |                           | 50               | 63   | 80   | 100  | 125  | 160  | 200  | 250  | 315  | 400  | 500  | 630  | 800  | 1000 | 1250 | 1600 | 2000 | 2500 | 3150 | 4000 | 5000 | 6300 | 8000 | 10000 |
| 1             | 2018/10/26 16:55 | 00:15:00 | 45.9                      | 49.9                      | 13.5             | 18.5 | 21.1 | 22.5 | 28.0 | 29.4 | 28.6 | 30.3 | 33.4 | 33.0 | 33.9 | 36.2 | 35.8 | 37.0 | 36.2 | 34.2 | 34.8 | 33.4 | 31.8 | 31.0 | 27.0 | 23.6 | 22.0 | 12.0  |
| 2             | 2018/10/26 17:10 | 00:15:00 | 45.5                      | 49.7                      | 15.4             | 17.1 | 18.9 | 20.8 | 26.9 | 28.6 | 27.0 | 29.5 | 34.1 | 34.5 | 33.5 | 35.2 | 35.2 | 36.2 | 35.9 | 33.5 | 34.7 | 33.6 | 31.8 | 29.9 | 25.9 | 19.6 | 14.2 | 9.0   |
| 3             | 2018/10/26 17:25 | 00:15:00 | 45.8                      | 51.1                      | 16.3             | 19.9 | 23.3 | 24.6 | 28.8 | 30.0 | 29.5 | 31.0 | 34.4 | 34.5 | 34.4 | 35.7 | 36.6 | 36.6 | 36.3 | 34.0 | 34.3 | 31.3 | 28.7 | 26.0 | 23.2 | 18.8 | 15.4 | 9.4   |
| 4             | 2018/10/26 20:00 | 00:15:00 | 40.5                      | 43.6                      | 7.5              | 9.4  | 13.0 | 18.2 | 25.7 | 27.0 | 24.1 | 26.7 | 31.9 | 31.4 | 30.1 | 28.8 | 30.7 | 31.1 | 29.2 | 23.6 | 30.3 | 22.7 | 17.2 | 15.9 | 10.5 | 9.0  | 7.6  | 6.2   |
| 5             | 2018/10/26 20:15 | 00:15:00 | 45.2                      | 49.1                      | 16.7             | 20.2 | 22.7 | 24.9 | 29.6 | 30.8 | 30.7 | 31.6 | 34.0 | 34.6 | 33.7 | 35.5 | 36.2 | 36.0 | 35.4 | 31.8 | 33.1 | 27.5 | 24.4 | 22.8 | 17.7 | 15.0 | 11.8 | 8.5   |
| 6             | 2018/10/26 20:30 | 00:15:00 | 42.9                      | 48.7                      | 11.9             | 16.2 | 18.9 | 21.8 | 27.4 | 28.5 | 27.1 | 29.1 | 32.7 | 34.5 | 32.8 | 34.4 | 33.6 | 32.2 | 31.0 | 25.5 | 30.3 | 24.2 | 21.0 | 19.8 | 16.8 | 14.8 | 12.3 | 9.1   |
| 8             | 2018/10/26 23:17 | 00:15:00 | 45.6                      | 52.4                      | 12.2             | 13.5 | 17.0 | 21.2 | 27.0 | 27.1 | 25.7 | 29.3 | 34.1 | 32.7 | 31.6 | 39.6 | 38.1 | 34.1 | 35.7 | 32.1 | 34.8 | 28.1 | 23.7 | 21.3 | 19.0 | 16.5 | 13.4 | 10.2  |
| 9             | 2018/10/26 23:32 | 00:15:00 | 43.3                      | 48.3                      | 12.7             | 13.9 | 15.8 | 20.0 | 26.8 | 27.9 | 25.9 | 28.2 | 32.7 | 32.2 | 31.2 | 35.2 | 35.5 | 32.8 | 32.1 | 29.2 | 32.8 | 26.8 | 23.7 | 22.1 | 20.1 | 18.5 | 15.9 | 12.5  |
| 10            | 2018/10/26 23:48 | 00:15:00 | 47.6                      | 49.6                      | 17.8             | 19.0 | 20.3 | 22.4 | 27.1 | 29.2 | 29.6 | 31.9 | 35.0 | 35.7 | 36.2 | 37.0 | 37.5 | 37.9 | 37.4 | 36.6 | 36.7 | 35.4 | 34.4 | 32.7 | 30.5 | 28.1 | 25.0 | 20.7  |
| 11            | 2018/10/27 16:42 | 00:15:00 | 44.2                      | 48.6                      | 14.0             | 18.5 | 21.1 | 23.3 | 28.9 | 30.4 | 29.7 | 31.3 | 33.8 | 34.0 | 34.1 | 34.0 | 34.2 | 34.9 | 33.6 | 30.9 | 31.8 | 26.8 | 23.3 | 20.5 | 18.2 | 15.9 | 13.6 | 10.3  |
| 12            | 2018/10/27 16:58 | 00:15:00 | 42.9                      | 44.4                      | 15.2             | 17.5 | 19.8 | 24.6 | 27.1 | 28.2 | 27.0 | 29.0 | 32.4 | 32.7 | 32.1 | 32.3 | 33.1 | 33.9 | 32.7 | 29.7 | 31.4 | 26.9 | 24.8 | 23.0 | 21.3 | 19.4 | 16.9 | 13.7  |
| 13            | 2018/10/27 17:13 | 00:15:00 | 45.6                      | 47.2                      | 18.5             | 20.3 | 18.1 | 21.1 | 26.7 | 28.4 | 28.1 | 30.3 | 33.4 | 34.0 | 34.7 | 35.9 | 36.9 | 37.0 | 35.9 | 33.8 | 33.4 | 30.0 | 28.2 | 27.1 | 24.0 | 23.5 | 21.0 | 15.0  |
| 20            | 2018/12/08 16:44 | 00:15:00 | 47.1                      | 54.2                      | 13.9             | 18.0 | 19.4 | 23.4 | 28.6 | 30.2 | 28.5 | 30.4 | 32.8 | 34.2 | 39.1 | 41.2 | 39.7 | 36.5 | 35.6 | 32.6 | 32.2 | 24.8 | 21.4 | 18.9 | 15.3 | 12.8 | 9.8  | 6.9   |
| 21            | 2018/12/08 16:59 | 00:15:00 | 42.5                      | 46.3                      | 12.3             | 14.7 | 15.9 | 20.6 | 27.9 | 29.3 | 26.7 | 29.7 | 32.6 | 32.4 | 32.1 | 33.4 | 31.5 | 33.1 | 31.7 | 27.6 | 30.8 | 24.9 | 23.6 | 23.2 | 19.6 | 17.6 | 14.3 | 7.9   |
| 22            | 2018/12/08 17:15 | 00:15:00 | 44.6                      | 49.5                      | 13.4             | 15.1 | 15.9 | 20.3 | 28.0 | 29.5 | 27.2 | 29.4 | 32.1 | 34.2 | 37.3 | 35.6 | 35.0 | 35.0 | 34.2 | 31.1 | 31.6 | 25.8 | 24.6 | 23.9 | 19.2 | 13.4 | 10.5 | 7.3   |
| 1001          | 2018/11/16 16:28 | 00:15:00 | 45.5                      | 49.2                      | 15.2             | 17.6 | 19.9 | 22.1 | 27.6 | 29.1 | 28.0 | 31.2 | 34.2 | 33.5 | 35.4 | 35.5 | 36.0 | 38.1 | 35.2 | 32.8 | 33.6 | 29.8 | 27.1 | 25.6 | 22.0 | 18.6 | 15.1 | 8.9   |
| 1002          | 2018/11/16 16:45 | 00:15:00 | 44.1                      | 46.8                      | 12.2             | 16.5 | 17.8 | 21.4 | 27.4 | 28.6 | 26.2 | 27.8 | 32.0 | 33.5 | 33.1 | 35.6 | 35.2 | 35.4 | 33.8 | 30.7 | 32.5 | 28.2 | 25.1 | 23.8 | 21.7 | 19.1 | 20.4 | 8.9   |
| 1004          | 2018/11/16 17:23 | 00:15:00 | 46.1                      | 50.4                      | 15.6             | 13.5 | 17.2 | 21.6 | 28.2 | 29.2 | 28.2 | 30.0 | 33.9 | 34.2 | 34.6 | 35.9 | 38.1 | 38.8 | 36.5 | 32.8 | 32.9 | 29.5 | 27.6 | 28.6 | 25.7 | 24.3 | 20.4 | 8.7   |
| 1005          | 2018/11/16 21:26 | 00:15:00 | 41.1                      | 43.0                      | 13.5             | 14.5 | 16.2 | 18.4 | 22.6 | 24.8 | 24.4 | 26.9 | 29.2 | 29.9 | 30.4 | 30.9 | 31.4 | 32.4 | 31.3 | 28.5 | 28.9 | 26.7 | 25.6 | 24.5 | 22.7 | 19.7 | 16.2 | 11.9  |
| 1006          | 2018/11/16 21:43 | 00:15:00 | 39.9                      | 40.9                      | 12.3             | 13.2 | 14.3 | 16.6 | 21.7 | 23.8 | 22.4 | 24.6 | 28.0 | 29.0 | 29.5 | 29.9 | 30.5 | 31.4 | 30.3 | 26.9 | 27.4 | 24.8 | 23.4 | 22.1 | 20.2 | 17.4 | 14.1 | 10.3  |
| 1007          | 2018/11/16 22:01 | 00:15:00 | 41.3                      | 42.9                      | 13.9             | 17.3 | 19.9 | 22.0 | 25.2 | 26.9 | 27.7 | 28.8 | 30.2 | 31.2 | 30.9 | 30.7 | 31.6 | 31.8 | 30.8 | 27.8 | 27.9 | 25.3 | 24.0 | 22.8 | 21.1 | 18.2 | 14.8 | 10.7  |
| 1008          | 2018/11/16 23:01 | 00:15:00 | 40.5                      | 41.3                      | 15.9             | 16.8 | 17.8 | 19.2 | 22.7 | 24.7 | 24.5 | 26.4 | 29.1 | 30.3 | 30.5 | 30.5 | 30.9 | 31.3 | 30.0 | 27.1 | 27.4 | 24.8 | 23.6 | 22.4 | 20.6 | 18.0 | 14.4 | 10.5  |
| 1009          | 2018/11/16 23:18 | 00:15:00 | 39.9                      | 41.4                      | 12.4             | 13.6 | 15.7 | 17.8 | 22.4 | 24.1 | 22.5 | 24.9 | 29.0 | 29.5 | 30.1 | 30.3 | 31.0 | 31.6 | 30.1 | 25.6 | 27.2 | 22.4 | 20.1 | 18.6 | 16.6 | 14.3 | 11.2 | 7.9   |
| 1010          | 2018/11/16 23:35 | 00:15:00 | 40.2                      | 41.1                      | 12.8             | 14.4 | 16.1 | 17.8 | 22.2 | 24.1 | 23.1 | 25.6 | 29.6 | 29.9 | 30.4 | 30.6 | 31.1 | 31.6 | 30.1 | 25.9 | 28.7 | 23.0 | 20.4 | 18.9 | 17.0 | 16.0 | 11.4 | 8.3   |

8



# Relatório de Ensaio

## LABORATÓRIO DE ESTUDOS DE RUÍDO

RELATÓRIO N.º: LER20185011449/10

### ANEXO II - CONDIÇÕES METEOROLÓGICAS

| Medição N° |      | Veloc. Vento (m/s) |      | Temp. (°C) |      | H.R. (%) |      | Direc. Vento |      | Estado do solo |      | Céu % núvens |      |
|------------|------|--------------------|------|------------|------|----------|------|--------------|------|----------------|------|--------------|------|
| R.A.       | R.R. | R.A.               | R.R. | R.A.       | R.R. | R.A.     | R.R. | R.A.         | R.R. | R.A.           | R.R. | R.A.         | R.R. |
| 1          | 11   | 1.95               | 0.89 | 21.6       | 10.2 | 57.4     | 67.8 | O→E          | O→E  | seco           | seco | 75           | 75   |
| 2          | 12   | 1.49               | 1.45 | 19.9       | 10.3 | 60.5     | 68.6 | O→E          | O→E  | seco           | seco | 75           | 75   |
| 3          | 13   | 1.64               | 1.21 | 18.6       | 9.8  | 62.4     | 68.9 | O→E          | O→E  | seco           | seco | 75           | 75   |
| 1001       | 20   | 0.64               | 0.45 | 17.7       | 14.3 | 66.2     | 76.8 | O→E          | O→E  | seco           | seco | 0            | 0    |
| 1002       | 21   | 0.84               | 0.56 | 17.4       | 14.1 | 68.2     | 77.4 | O→E          | O→E  | seco           | seco | 0            | 0    |
| 1003       | 22   | 0.71               | 0.23 | 16.8       | 13.5 | 72.9     | 79.3 | O→E          | O→E  | seco           | seco | 0            | 0    |
| 1004       | -    | 0.86               | -    | 16.4       | -    | 74.6     | -    | O→E          | -    | seco           | -    | 0            | -    |
| 4          | 14   | 0.69               | 0.65 | 14.9       | 5.6  | 72.1     | 85.6 | O→E          | O→E  | seco           | seco | 75           | 100  |
| 5          | 15   | 0.85               | 0.53 | 14.4       | 5.3  | 73.2     | 86.7 | O→E          | O→E  | seco           | seco | 75           | 100  |
| 6          | 16   | 1.09               | 0.75 | 13.2       | 5.8  | 73.4     | 89.6 | O→E          | O→E  | seco           | seco | 75           | 100  |
| 1005       | -    | 1.23               | -    | 13.6       | -    | 82.1     | -    | O→E          | -    | seco           | -    | 0            | -    |
| 1006       | -    | 1.28               | -    | 13.4       | -    | 83.4     | -    | O→E          | -    | seco           | -    | 0            | -    |
| 1007       | -    | 0.95               | -    | 12.5       | -    | 83.9     | -    | O→E          | -    | seco           | -    | 0            | -    |
| 8          | 17   | 0.34               | 0.76 | 14.1       | 4.2  | 72.3     | 89.6 | O→E          | O→E  | seco           | seco | 50           | 100  |
| 9          | 18   | 0.64               | 0.55 | 13.7       | 4.6  | 73.6     | 88.8 | O→E          | O→E  | seco           | seco | 50           | 100  |
| 10         | 19   | 0.80               | 0.71 | 13.3       | 4.8  | 74.6     | 89.3 | O→E          | O→E  | seco           | seco | 50           | 100  |
| 1008       | -    | 0.86               | -    | 11.6       | -    | 89.3     | -    | O→E          | -    | seco           | -    | 0            | -    |
| 1009       | -    | 0.45               | -    | 11.3       | -    | 91.6     | -    | O→E          | -    | seco           | -    | 0            | -    |
| 1010       | -    | 0.78               | -    | 10.8       | -    | 93.5     | -    | O→E          | -    | seco           | -    | 0            | -    |



centro de apoio tecnológico à indústria metalomecânica

## Relatório de Ensaio

LABORATÓRIO DE ESTUDOS DE RUÍDO

RELATÓRIO N.º: LER20185011449/10

ANEXO III - CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS UTILIZADOS



Instalações  
de Oeiras

Assinatura válida

Digitally signed by  
LABMETRO ONLINE  
Date: 2018.05.28  
10:26:02 +0100  
Reason: Documento  
aprovado  
electronicamente



Laboratório de Calibração em  
Metrologia Electro-Física

## Certificado de calibração

Data de Emissão

2018-05-25

Serviço nº. CACV591/18

Página 1 de 2

Equipamento

**SONÓMETRO IEC 61672-3:2006-10**

Marca: Brüel & Kjær

Modelo: 2250

Classe: 1

Nº série: 3023797

Nº ident: ---

**MICROFONE**

Marca: Brüel & Kjær

Modelo: 4189

Nº série: 3147236

**PRÉ-AMPLIFICADOR**

Marca: Brüel & Kjær

Modelo: ZC0032

Nº série: 26694

Cliente

**CATIM -Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica**

Rua dos Plátanos,197

Porto

4100-414 Porto

Data de  
Calibração

**2018-05-25**

Condições  
Ambientais

Temperatura: 23,1 °C Humidade rel.: 55,0 % Pressão Atmosf.: 99,4 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 incerteza é menor ou igual que os requisitos da sua classe.**

Calibrado por

António Lopes

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 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.

DM/064.2/07



Laboratório de Calibração em  
Metrologia Electro-Física

# Certificado de calibração

Serviço nº. CACV591/18

Página 2 de 2

## Características Acústicas

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

|  | Valor do<br>equipamento | Incerteza<br>expandida |
|--|-------------------------|------------------------|
|--|-------------------------|------------------------|

|       |             |          |
|-------|-------------|----------|
| Ruído | 18,1 dB SPL | ± 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<br>ponderação | Valor do<br>equipamento | Incerteza<br>expandida |
|------------------------|-------------------------|------------------------|
|------------------------|-------------------------|------------------------|

|        |         |          |
|--------|---------|----------|
| A      | 12,7 dB | ± 1,0 dB |
| C      | 11,6 dB | ± 1,0 dB |
| LINEAR | 15,8 dB | ± 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)

Calibrado por

António Lopes

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

DATA DE EMISSÃO: 2017-12-08

CERTIFICADO Nº LMT20175013332/10

Página 1 de 2

**CLIENTE**

Designação CATIM - AHS  
Morada RUA DOS PLÁTANOS, 197, PORTO  
4100-414 PORTO

**EQUIPAMENTO CALIBRADO**

Designação Termo-Higrómetro  
Unidade de leitura

Marca TSI  
Modelo 9545  
N.º série T95450849006  
Referência Interna 08.20123

**Sensor de Temperatura:**

Marca ----  
Modelo ----  
N.º série ----  
Referência Interna 08.20123-S

Estado do Equipamento Encontra-se em bom estado de conservação  
Resolução 0.1°C para o 1.º patamar; 0.1°C para o 2.º patamar; 0.1°C para o 3.º patamar; 0.1°C para o 4.º patamar; 0.1°C para o 5.º patamar; 0.1%hr para o 6.º patamar; 0.1%hr para o 7.º patamar; 0.1%hr para o 8.º patamar; 0.1%hr para o 9.º patamar; 0.1%hr para o 10.º patamar

**CONDIÇÕES DO TRABALHO REALIZADO**

Local Nas instalações do CATIM Porto  
Data de calibração 2017-12-08  
Temperatura 23 °C ( $\pm 3$ ) °C  
Humidade 50 %hr ( $\pm 10$ ) %hr

**DESCRIÇÃO**

Calibração segundo os procedimentos internos:  
LMT P03.09, Rev. A3 2004-02-26; LMT P07.01, Rev. A4 2016-04-27

**EQUIPAMENTO UTILIZADO**

SPRT 25 Ohm, n.º ref.º 06.50825, calibrada no I.P.Q.; Sensor de Humidade THUNDER SCIENTIFIC, calibrado no CATIM, rastreável ao GE DRUCK e ao N.P.L.; Estufa SAPRATIN n.º ref.º 85/04087 SBE T<100; Estufa THUNDER SCIENTIFIC, Ref.º 11.501160; Ponte Tinsley Ambassador, n.º ref.º 85/04067/8, calibrada no CATIM, rastreável ao IPQ;

"A incerteza expandida apresentada, está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo factor de expansão  $k=k'$ , o qual para uma distribuição-t com  $vef=v'ef$  graus de liberdade efectivos corresponde a uma probabilidade de expansão de aproximadamente 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EA-4/02."

O IPAC é signatário dos acordos de reconhecimento mútuo da EA para calibrações, ensaios, certificações e inspecções.

O Técnico

O Responsável Técnico

(Aníbal Pinheiro)

(Madalena Sarmento)



DATA DE EMISSÃO: 2017-12-08

CERTIFICADO Nº LMT20175013332/10

Página 2 de 2

| Patamar | Leitura no Padrão | Leitura no Equipamento | Erro    | k'   | v'ef | Incerteza Expandida |
|---------|-------------------|------------------------|---------|------|------|---------------------|
| 1       | -10.051 °C        | -10.2 °C               | -0.1 °C | 2.03 | 84   | +/- 0.16 °C         |
| 2       | 5.237 °C          | 5.2 °C                 | 0.0 °C  | 2.03 | 84   | +/- 0.16 °C         |
| 3       | 20.390 °C         | 20.2 °C                | -0.2 °C | 2.03 | 84   | +/- 0.16 °C         |
| 4       | 34.632 °C         | 34.3 °C                | -0.3 °C | 2.03 | 83   | +/- 0.16 °C         |
| 5       | 49.207 °C         | 48.9 °C                | -0.3 °C | 2.03 | 85   | +/- 0.16 °C         |
| 6       | 20.09 %hr         | 21.3 %hr               | 1.2 %hr | 2.05 | 51   | +/- 0.92 %hr        |
| 7       | 40.00 %hr         | 41.1 %hr               | 1.1 %hr | 2.05 | 51   | +/- 0.92 %hr        |
| 8       | 60.00 %hr         | 61.6 %hr               | 1.6 %hr | 2.05 | 51   | +/- 0.92 %hr        |
| 9       | 80.04 %hr         | 83.3 %hr               | 3.3 %hr | 2.05 | 51   | +/- 0.92 %hr        |
| 10      | 95.09 %hr         | 100.0 %hr              | 4.9 %hr | 2.05 | 51   | +/- 0.92 %hr        |

**Condições de Calibração:**

Calibração em Humidade realizada a uma temperatura de 25°C





Assinatura válida

Digitally signed by  
LABMETRO ONLINE  
Date: 2018.05.28  
10:28:02 +0100  
Reason: Documento  
aprovado  
electronicamente

## CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO

NÚMERO 245.70 / 18.404143

PÁGINA 1 de 2

### ENTIDADE:

|          |                                                               |
|----------|---------------------------------------------------------------|
| Nome     | CATIM -Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica |
| Endereço | Rua dos Plátanos,197 - Porto - 4100-414 Porto                 |

### INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:

|                         |                                          |                                        |
|-------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|
| Desp. Aprov. Modelo n.º | 245.71.15.3.33                           |                                        |
| Sonómetro               | Marca / Modelo / N.º de série / Selo N.º | Brüel & Kjær / 2250 / 3023797 / 404143 |
| Microfone               | Marca / Modelo / N.º de série            | Brüel & Kjær / 4189 / 3147236          |
| Pré-amplificador        | Marca / Modelo / N.º de série            | Brüel & Kjær / ZC0032 / 26694          |
| Calibrador              | Marca / Modelo / N.º de série / Selo N.º | Brüel & Kjær / 4231 / 3012207 / 404143 |

### CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:

|        |   |
|--------|---|
| Classe | 1 |
|--------|---|

### OPERAÇÃO EFECTUADA:

|                          |                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tipo / Data              | Primeira Verificação / 25/05/2018                                                                                                                                                                                   |
| Rastreabilidade          | Tensão contínua e alternada - Lab. Metrol. Eléct. ISQ (Portugal)<br>Frequência - IPQ (Portugal)<br>Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca)                                                                      |
| Documentos de referência | Portaria 977/09 de 1 de Setembro de 2009<br>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.: 23,1 °C Hum. Rel.: 55,0 % Pressão atmosf.: 99,4 kPa                                                                                                                                                          |
| RESULTADO                | <b>Em conformidade com os valores regulamentares</b><br><b>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</b> |

Local / Data

Oeiras, 25 de maio de 2018

Verificado por

António Lopes

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

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





## CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO - cont.

NÚMERO 245.70 / 18.404143

PÁGINA 2 de 2

### Características Acústicas

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

### Características Eléctricas

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

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

DM/065.2/07



# CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO

Data de emissão: 25 / 05 / 2018

Página 1 de 2

## EQUIPAMENTO

Tipo: Sonómetro Integrador

Marca: Brüel & Kjær

Modelo: 2250

Nº Série: 3023797

Despacho de aprovação de modelo nº: 245.71.15.3.33

Classe de exactidão atribuída: 1

## ENTIDADE UTILIZADORA

CATIM - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica

Rua dos Plátanos, 197

Porto

4100-414 Porto

## FABRICANTE / IMPORTADOR

Brüel & Kjær Ibérica - Sucursal em Portugal, Lda.

## OPERAÇÃO EFECTUADA

| Data           | ANO: 2017                                                                                                                                                                                                                                       | Documentos de referência      | Documentos de registo        | Resultado |
|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------|
| 15 / 11 / 2017 | <input checked="" type="checkbox"/> 1ª Verificação<br><input type="checkbox"/> Verificação Periódica<br><input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária                                                                                     | IEC 61672-3: 2006-10          | Boletim nº 245.70 / 17.55973 | CONFORME  |
| 15 / 11 / 2017 | <input checked="" type="checkbox"/> Banco de filtros<br><input type="checkbox"/> Tempo de reverberação                                                                                                                                          | IEC 61260: 1995-07 - Classe 0 | Certificado nº CACV1261/17   | CONFORME  |
| Data           | ANO: 2018                                                                                                                                                                                                                                       | Documentos de referência      | Documentos de registo        | Resultado |
| 25 / 05 / 2018 | <input checked="" type="checkbox"/> 1ª Verificação<br><input type="checkbox"/> Verificação Periódica<br><input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária                                                                                     | IEC 61672-3: 2006-10          | Boletim nº 245.70/18.404143  | CONFORME  |
| 25 / 05 / 2018 | <input checked="" type="checkbox"/> Banco de filtros<br><input type="checkbox"/> Tempo de reverberação                                                                                                                                          | IEC 61260: 1995-07 - Classe 0 | Certificado nº CACV592/18    | CONFORME  |
| Data           | ANO:                                                                                                                                                                                                                                            | Documentos de referência      | Documentos de registo        | Resultado |
|                | <input type="checkbox"/> 1ª Verificação<br><input type="checkbox"/> Verificação Periódica<br><input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária<br><input type="checkbox"/> Banco de filtros<br><input type="checkbox"/> Tempo de reverberação |                               |                              |           |

## OBSERVAÇÕES

Considerada 1ª Verificação após alteração de microfone. 25/05/2018.

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



# CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO ( CONTINUAÇÃO )

Página 2 de 2

## OPERAÇÃO EFECTUADA

| Data | ANO:                                                | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|------|-----------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------|
|      | <input type="checkbox"/> 1ª Verificação             |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Verificação Periódica      |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Banco de filtros           |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação      |                          |                       |           |

| Data | ANO:                                                | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|------|-----------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------|
|      | <input type="checkbox"/> 1ª Verificação             |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Verificação Periódica      |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Banco de filtros           |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação      |                          |                       |           |

| Data | ANO:                                                | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|------|-----------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------|
|      | <input type="checkbox"/> 1ª Verificação             |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Verificação Periódica      |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Banco de filtros           |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação      |                          |                       |           |

| Data | ANO:                                                | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|------|-----------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------|
|      | <input type="checkbox"/> 1ª Verificação             |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Verificação Periódica      |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Banco de filtros           |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação      |                          |                       |           |

| Data | ANO:                                                | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|------|-----------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------|
|      | <input type="checkbox"/> 1ª Verificação             |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Verificação Periódica      |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Banco de filtros           |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação      |                          |                       |           |

| Data | ANO:                                                | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|------|-----------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------|
|      | <input type="checkbox"/> 1ª Verificação             |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Verificação Periódica      |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Banco de filtros           |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação      |                          |                       |           |

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

DM/065.2/07



Instalações  
de Oeiras

Assinatura válida

Digitally signed by  
LABMETRO ONLINE  
Date: 2018.01.15  
12:21:21 +00'00  
Reason: Documento  
aprovado  
electronicamente



Laboratório de Calibração em  
Metrologia Electro-Física

# Certificado de calibração

Data de Emissão 2018-01-11 Serviço nº. CACV30/18 Página 1 de 2

## Equipamento

### Calibrador Acústico

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

Nº ident.: 98.20288  
Nº série: 2583671  
Classe: 1

## Cliente

### CATIM -Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica

Rua dos Plátanos,197  
Porto  
4100-414 Porto

## Data de Calibração

2018-01-11

## Condições Ambientais

Temperatura: 22,4 °C Humidade relativa: 50,0 % Pressão atmosférica: 101,0 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

Ana Colaço

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)



Laboratório de Calibração em  
Metrologia Electro-Física

## Certificado de calibração

Serviço nº. CACV30/18

Página 2 de 2

### RESULTADOS DO ENSAIO

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

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

| Valor nominal | Valor de referência | Erro     | Especificação de norma | Incerteza expandida |
|---------------|---------------------|----------|------------------------|---------------------|
| 114 dB        | 113,87 dB           | -0,13 dB | ± 0,40 dB              | ± 0,12 dB           |
| 94 dB         | 93,86 dB            | -0,14 dB | ± 0,40 dB              | ± 0,12 dB           |

### Frequência

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

### Distorção Harmónica Total

| Nível calibração | Valor de referência | Especificação de norma | Incerteza expandida |
|------------------|---------------------|------------------------|---------------------|
| 114 dB           | 0,2 %               | < 3 %                  | ± 0,5 %             |
| 94 dB            | 0,9 %               | < 3 %                  | ± 0,5 %             |

Calibrado por

Ana Colaço

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)



Assinatura válida

Digitally signed by  
LABMETRO ONLINE  
Date: 2018.01.15  
12:21:21 +00'00  
Reason: Documento  
aprovado  
electronicamente

## CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO

NÚMERO 245.70 / 18.000516

PÁGINA 1 de 2

### ENTIDADE:

|          |                                                               |
|----------|---------------------------------------------------------------|
| Nome     | CATIM -Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica |
| Endereço | Rua dos Plátanos, 197 - Porto - 4100-414 Porto                |

### INSTRUMENTO DE MEDIÇÃO:

|                         |                                          |                                        |
|-------------------------|------------------------------------------|----------------------------------------|
| Desp. Aprov. Modelo n.º | 245.70.08.3.03                           |                                        |
| Sonómetro               | Marca / Modelo / N.º de série / Selo N.º | Brüel & Kjær/2250 Light/3010337/000516 |
| Microfone               | Marca / Modelo / N.º de série            | Brüel & Kjær / 4950 / 3072929          |
| Pré-amplificador        | Marca / Modelo / N.º de série            | Brüel & Kjær / ZC 0032 / 25074         |
| Calibrador              | Marca / Modelo / N.º de série / Selo N.º | Brüel & Kjær / 4231 / 2583671 / 000516 |

### CARACTERÍSTICAS METROLÓGICAS:

|        |   |
|--------|---|
| Classe | 1 |
|--------|---|

### OPERAÇÃO EFECTUADA:

|                          |                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tipo / Data              | Verificação Periódica / 11/01/2018                                                                                                                                                                                  |
| Rastreabilidade          | Tensão contínua e alternada - Lab. Metrol. Eléct. ISQ (Portugal)<br>Frequência - IPQ (Portugal)<br>Nível de pressão sonora - Danak (Dinamarca)                                                                      |
| Documentos de referência | Portaria 977/09 de 1 de Setembro de 2009<br>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.: 22,4 °C Hum. Rel.: 50,0 % Pressão atmosf.: 101,0 kPa                                                                                                                                                         |
| RESULTADO                | <b>Em conformidade com os valores regulamentares</b><br><b>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</b> |

Local / Data

Oeiras, 11 de janeiro de 2018

Verificado por

Ana Colaço

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

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



## CERTIFICADO DE VERIFICAÇÃO - cont.

NÚMERO 245.70 / 18.000516

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.





# CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO

Data de emissão: 11 / 01 / 2018

Página 1 de 2

## EQUIPAMENTO

Tipo: Sonómetro Integrador  
Marca: Brüel & Kjær  
Modelo: 2250 Light  
Nº Série: 3010337

Despacho de aprovação de modelo nº: 245.70.08.3.03  
Classe de exactidão atribuída: 1

## ENTIDADE UTILIZADORA

**CATIM -Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica**  
Rua dos Plátanos,197  
Porto  
4100-414 Porto

## FABRICANTE / IMPORTADOR

Brüel & Kjær Ibérica - Sucursal em Portugal, Lda.

## OPERAÇÃO EFECTUADA

| Data           | ANO: 2016                                                                                                                                                                                                                                                  | Documentos de referência                                                    | Documentos de registo        | Resultado |
|----------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------|
| 22 / 11 / 2016 | <input checked="" type="checkbox"/> 1ª Verificação<br><input type="checkbox"/> Verificação Periódica<br><input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária                                                                                                | IEC 61672-3: 2006-10                                                        | Boletim nº 245.70 / 16.56901 | CONFORME  |
| 22 / 11 / 2016 | <input checked="" type="checkbox"/> Banco de filtros<br><input type="checkbox"/> Tempo de reverberação                                                                                                                                                     | IEC 61260: 1995-07 - Classe 0                                               | Certificado nº CACV1203/16   | CONFORME  |
| Data           | ANO: 2017                                                                                                                                                                                                                                                  | Documentos de referência                                                    | Documentos de registo        | Resultado |
|                | <input type="checkbox"/> 1ª Verificação<br><input type="checkbox"/> Verificação Periódica<br><input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária<br><input type="checkbox"/> Banco de filtros<br><input type="checkbox"/> Tempo de reverberação            | Não foi sujeito a Verificação Metrológica anual conforme Portaria nº 977/09 |                              |           |
| Data           | ANO: 2018                                                                                                                                                                                                                                                  | Documentos de referência                                                    | Documentos de registo        | Resultado |
| 11 / 01 / 2018 | <input type="checkbox"/> 1ª Verificação<br><input checked="" type="checkbox"/> Verificação Periódica<br><input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária<br><input type="checkbox"/> Banco de filtros<br><input type="checkbox"/> Tempo de reverberação | IEC 61672-3: 2006-10                                                        | Boletim nº 245.70/18.000516  | CONFORME  |

## OBSERVAÇÕES

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

DM/065.2/07



# CARTA DE CONTROLO METROLÓGICO ( CONTINUAÇÃO )

Página 2 de 2

## OPERAÇÃO EFECTUADA

| Data | ANO:                                                | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|------|-----------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------|
|      | <input type="checkbox"/> 1ª Verificação             |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Verificação Periódica      |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Banco de filtros           |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação      |                          |                       |           |

| Data | ANO:                                                | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|------|-----------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------|
|      | <input type="checkbox"/> 1ª Verificação             |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Verificação Periódica      |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Banco de filtros           |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação      |                          |                       |           |

| Data | ANO:                                                | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|------|-----------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------|
|      | <input type="checkbox"/> 1ª Verificação             |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Verificação Periódica      |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Banco de filtros           |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação      |                          |                       |           |

| Data | ANO:                                                | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|------|-----------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------|
|      | <input type="checkbox"/> 1ª Verificação             |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Verificação Periódica      |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Banco de filtros           |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação      |                          |                       |           |

| Data | ANO:                                                | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|------|-----------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------|
|      | <input type="checkbox"/> 1ª Verificação             |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Verificação Periódica      |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Banco de filtros           |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação      |                          |                       |           |

| Data | ANO:                                                | Documentos de referência | Documentos de registo | Resultado |
|------|-----------------------------------------------------|--------------------------|-----------------------|-----------|
|      | <input type="checkbox"/> 1ª Verificação             |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Verificação Periódica      |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Verificação Extraordinária |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Banco de filtros           |                          |                       |           |
|      | <input type="checkbox"/> Tempo de reverberação      |                          |                       |           |

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

DM/065.2/07



Instalações  
de Oeiras

Assinatura válida

Digitally signed by  
LABMETRO ONLINE  
Date: 2018.05.25  
16:55:27 +0100  
Reason: Documento  
aprovado  
electronicamente



Laboratório de Calibração em  
Metrologia Electro-Física

# Certificado de calibração

Data de Emissão 2018-05-25

Serviço nº. CACV592/18

Página 1 de 2

## Equipamento

### SONÓMETRO INTEGRADOR - Filtros de oitava e terço de oitava

Marca: Brüel & Kjær  
Modelo: 2250

Nº série: 3023797  
Classe IEC 61260: 1995-07: 0

### PRÉ-AMPLIFICADOR

Marca: Brüel & Kjær  
Modelo: ZC 0032

Nº série: 26694

## Cliente

**CATIM - Centro de Apoio Tecnológico a Indústria Metalomecânica**  
Rua dos Plátanos, 197  
4100-414 Porto

## Data de Calibração

**2018-05-25**

## Condições Ambientais

Temperatura: 22,2 °C Humidade relativa: 53,0 %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

António Lopes

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)



Laboratório de Calibração em  
Metrologia Electro-Física

# Certificado de calibração

nº. CACV592/18

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

António Lopes

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)



Instalações de  
Oeiras

Assinatura válida

Digitally signed by  
LABMETRO ONLINE  
Date: 2016.11.23  
09:55:36 +00'00  
Reason: Documento  
aprovado  
electronicamente



Laboratório de Calibração em  
Metrologia Electro-Física

# Certificado de calibração

Data de Emissão 2016-11-22 Serviço nº. CACV1202/16 Página 1 de 2

## Equipamento

### SONÓMETRO IEC 61672-3: 2006-10

Marca: Brüel & Kjær  
Modelo: 2250 Light

Classe: 1  
Nº série: 3010337  
Nº ident: ---

### MICROFONE

Marca: Brüel & Kjær  
Modelo: 4950

Nº série: 3072929

### PRÉ-AMPLIFICADOR

Marca: Brüel & Kjær  
Modelo: ZC 0032

Nº série: 25074

## Cliente

**Catim - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica**  
Rua dos Plátanos, 197  
Porto  
4100-414 Porto

## Data de Calibração

**2016-11-22**

## Condições Ambientais

Temperatura: 22,2 °C Humidade rel.: 58,0 % Pressão atmosf.: 99,0 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

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)

DM/064.2/07



Laboratório de Calibração em  
Metrologia Electro-Física

# Certificado de calibração

Serviço nº. CACV1202/16

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 | 17,3 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                   | 13,8 dB              | $\pm 1,0$ dB        |
| C                   | 14,0 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)

Calibrado por

Filipe Silva

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)



Instalações  
de Oeiras

Assinatura válida

Digitally signed by  
LABMETRO ONLINE  
Date: 2018.05.28  
10:26:03 +0100  
Reason: Documento  
aprovado  
electronicamente



Laboratório de Calibração em  
Metrologia Electro-Física

# Certificado de calibração

Data de Emissão 2018-05-25 Serviço nº. CACV593/18 Página 1 de 2

## Equipamento

### Calibrador Acústico

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

Nº ident.: 15.50.1418  
Nº série: 3012207  
Classe: 1

## Cliente

### CATIM -Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica

Rua dos Plátanos,197  
Porto  
4100-414 Porto

## Data de Calibração

2018-05-25

## Condições Ambientais

Temperatura: 23,1 °C Humidade relativa: 55,0 % Pressão atmosférica: 99,4 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

António Lopes

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)





Laboratório de Calibração em  
Metrologia Electro-Física

# Certificado de calibração

Serviço nº. CACV593/18

Página 2 de 2

## RESULTADOS DO ENSAIO

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

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

| Valor nominal | Valor de referência | Erro     | Especificação de norma | Incerteza expandida |
|---------------|---------------------|----------|------------------------|---------------------|
| 114 dB        | 113,97 dB           | -0,03 dB | ± 0,40 dB              | ± 0,12 dB           |
| 94 dB         | 94,00 dB            | 0,00 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           | 0,1 %               | < 3 %                  | ± 0,5 %             |
| 94 dB            | 0,7 %               | < 3 %                  | ± 0,5 %             |

Calibrado por

António Lopes

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)



Instalações de  
Oeiras

Assinatura válida

Digitally signed by  
LABMETRO ONLINE  
Date: 2018.11.21  
17:58:02 +00'00  
Reason: Documento  
aprovado  
electronicamente



Laboratório de Calibração em  
Metrologia Electro-Física

# Certificado de calibração

Data de Emissão 2018-11-19 Serviço nº. CACV1314/18 Página 1 de 2

## Equipamento

### SONÓMETRO IEC 61672-3: 2006-10

Marca: Brüel & Kjær  
Modelo: 2250 Light

Classe: 1  
Nº série: 3010337  
Nº ident: 16.50.1445

### MICROFONE

Marca: Brüel & Kjær  
Modelo: 4950

Nº série: 3072929

### PRÉ-AMPLIFICADOR

Marca: Brüel & Kjær  
Modelo: ZC 0032

Nº série: 25074

## Cliente

**Catim - Centro de Apoio Tecnológico à Indústria Metalomecânica**  
Rua dos Plátanos, 197  
Porto  
4100-414 Porto

## Data de Calibração

**2018-11-19**

## Condições Ambientais

Temperatura: 22,4 °C Humidade rel.: 50,0 % Pressão atmosf.: 101,0 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

Responsável pela Validação

Luís Ferreira (Responsável Técnico)