

Exmo.(a) Sr.(a)  
geral.edilages@gmail.com  
Edilages, S.A.  
Rua Pedreira das Lages  
4560-144 Guilhufe

Sua referência

Sua comunicação

Nossa referência

**OF\_DMA\_SF\_3348/2024**  
DMVAEAC\_430/2017

**Assunto|Subject** Autocontrolo de emissões atmosféricas  
Pedido de esclarecimento

Sobre o assunto em epígrafe, e após a análise do processo constante no Balcão Único Sistémico desta Comissão de Coordenação, verificamos que o processo capa DMVAEAC\_430/2017 possui registo de monitorizações realizadas às seguintes fontes ativas:

| ID Fonte | Denominação                               | Forma    | Combustível | Altura (m) | Diâmetro (m) |
|----------|---|----------|-------------|------------|--------------|
| 12156    | Caldeira                                  | Circular | Fuelóleo    | 10.00      | 0.30         |
| 12157    | Chaminé colector a (queimador + exaustor) | Circular | Fuelóleo    | 10.00      | 0.80         |

Deste modo, uma vez que o último registo da monitorização é referente ao ano de 2014, vimos solicitar esclarecimento, já que segundo a alínea c) do ponto 1 do artigo 2º do Decreto-lei nº 39/2018 de 11/06 e de acordo com o CAE 23991 - Fabricação de misturas betuminosas, a atividade desenvolvida por V. Ex.as encontra-se sujeita a monitorização regular das emissões atmosféricas.

Dá-se ainda nota que é obrigação do operador em referência dar cumprimento a todos os requisitos legais elencados no artigo 8.º do Decreto-Lei n.º 39/2018 de 11 de junho, entre eles garantir a monitorização das emissões atmosféricas, nos termos do disposto no artigo 13.º, e a comunicação dos resultados a esta CCDR-NORTE I.P. nos termos do disposto no artigo 16.º do mesmo diploma.

Face ao exposto, solicita-se a V. Ex.as, no prazo máximo de 10 (dez) dias úteis, o envio a esta CCDR-NORTE I.P. dos esclarecimentos solicitados.

Com os melhores cumprimentos.

Diretora de Unidade de Ambiente



Paula Pinto



Comissão de Coordenação e Desenvolvimento  
Regional do Norte, I. P.  
Rua Rainha D. Estefânia, 251  
4150-304 Porto

Ref. OF\_DMA\_SF\_3348/2024 DMVAEAC\_430/2017

**Assunto:** Autocontrolo de emissões atmosféricas  
Pedido de esclarecimento

Exmos. Senhores,

Na sequência do vosso pedido de esclarecimento emitido através do vosso ofício OF\_DMA\_SF\_3348/2024, DMVAEAC\_430/2017, vimos pela presente, prestar os nossos esclarecimentos.

1º- A pessoa responsável por solicitar e controlar as medições das avaliações atmosféricas, saiu da empresa no início do ano de 2015 e não transmitiu a informação da obrigatoriedade de efetuar as monitorizações pontuais.

2º - Em final de Dezembro de 2023, em conversa informal, o novo responsável da empresa teve conhecimento de que era obrigatório efetuar medições anuais às chaminés de efluentes gasosos. Foi internamente perceber se estavam a realizar as medições e foi informado que não.

De imediato foi contactado um laboratório acreditado, que realizou as monitorizações em Janeiro de 2024, os quais anexamos.

Face ao exposto, solicitamos que tenham em consideração a falta de conhecimento desta exigência legal, pois e apenas por isso, não foram efetuadas monitorizações em anos anteriores.

Sem outro assunto de momento, apresentamos os melhores cumprimentos.

Atentamente,



**EDILages** S.A.  
ENGENHARIA E CONSTRUÇÃO  
CONTRIBUINTE N.º 508 559 871  
RUA PEDREIRA DAS LAGES - AP. 191  
4560-144 PENAFIEL  
TELEF. 255 215 300



Edilages, S.A.

Betuminoso

## Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 14/10/2024

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 1512-24-EDG-xs3 de 13/11/2024

PROPOSTA n.º 48.724-CP



Enarpur - Estudos Atmosféricos e Energia, Lda  
Beco do Areeiro, n.º 6 - Moitinhos - São Salvador  
3830 - 254 Ílhavo  
PT 505 485 605

Telefone: +351 234 343 570

Email: [mail@enarpur.pt](mailto:mail@enarpur.pt)

## *Relatório de Ensaio*

### *Índice*

|      |   |    |
|------|---|----|
| 1.   | DADOS GERAIS.....   | 4  |
| 1.1. | IDENTIFICAÇÃO DO LABORATÓRIO DE ENSAIO.....                   | 4  |
| 1.2. | IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE .....                                | 4  |
| 1.3. | OBJETIVOS DA MEDIÇÃO .....                                    | 4  |
| 1.4. | PESSOAL AFECTO À AMOSTRAGEM.....                              | 4  |
| 2.   | CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO E DA FONTE FIXA MONITORIZADA ..... | 5  |
| 3.   | DESCRIÇÃO DO LOCAL DE MEDIÇÃO .....                           | 5  |
| 3.1. | CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE AMOSTRAGEM .....                   | 5  |
| 3.2. | CARACTERIZAÇÃO DO PLANO DE AMOSTRAGEM .....                   | 6  |
| 3.3. | DURAÇÃO ENSAIOS.....  | 6  |
| 4.   | RESULTADOS .....  | 8  |
| 4.1. | CARACTERIZAÇÃO DO ESCOAMENTO .....                            | 8  |
| 4.2. | VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE LEGAL .....                       | 9  |
| 5.   | EQUIPAMENTO .....   | 10 |
| 6.   | GARANTIA DE QUALIDADE.....                                    | 11 |

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1 - Pessoal afecto ao ensaio.....   | 4  |
| Tabela 2 - Identificação da Fonte fixa.....  | 5  |
| Tabela 3 - Caracterização do processo. ....  | 5  |
| Tabela 4 - Caracterização do local de amostragem.....  | 5  |
| Tabela 5 - Localização dos pontos de amostragem métodos EN.....  | 6  |
| Tabela 6 - Cumprimento requisitos do ponto 6.2.1 da EN 15259:2007.....   | 6  |
| Tabela 7 - Períodos de amostragem.....   | 6  |
| Tabela 8 - Métodos de ensaio.....  | 7  |
| Tabela 9 - Caracterização do escoamento do efluente.....   | 8  |
| Tabela 10 - Resultados obtidos e comparação com os VLE aplicáveis.....   | 9  |
| Tabela 11 - Verificação conformidade legal.....  | 9  |
| Tabela 12 - Equipamentos de medição e recolha utilizados.....  | 10 |
| Tabela 13 - Garantia de qualidade dos resultados - Velocidade e Caudal.....  | 11 |
| Tabela 14 - Perfil de velocidade e temperatura no plano de amostragem.....   | 11 |
| Tabela 15 - Padrões utilizados na determinação de O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , CO, NO.....                           | 11 |
| Tabela 16 - Valores de ajuste do analisador pré-amostragem e pós-amostragem.....   | 12 |
| Tabela 17 - Padrões utilizados na determinação de Compostos orgânicos voláteis totais ..                                   | 12 |
| Tabela 18 - Valores de ajuste do analisador pré-amostragem e pós-amostragem de<br>Compostos orgânicos voláteis totais..... | 12 |
| Tabela 19 - Garantia de qualidade e especificações de amostragem - Partículas.....   | 13 |
| Tabela 20 - Garantia de qualidade e especificações de amostragem - Óxidos de Enxofre .                                     | 13 |
| Tabela 21 - Cumprimento do requisito definido no n.º 11 do artigo 30º do Decreto-Lei n.º<br>127/2013, de 30 de agosto..... | 14 |

## 1. Dados Gerais

### 1.1. Identificação do Laboratório de Ensaio

**Laboratório de Ensaio:** Enarpur - Estudos Atmosféricos e Energia, Lda

**Código de acreditação IPAC:** L0330-1

**Pessoa Contacto:** Carla Gonçalves

**Cargo:** Responsável Técnica

**Contacto:** [carlagoncalves@enarpur.pt](mailto:carlagoncalves@enarpur.pt); +351 234 343 570

### 1.2. Identificação do Cliente

**Empresa:** Edilages, S.A.

**Morada:** Rua Pedreira das Lages, Guilhufe

**Contacto da empresa:** Rita Magalhães

### 1.3. Objetivos dos Ensaios

#### Verificação do cumprimento legal

- Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho;
- Portaria n.º 190-B/2018, de 2 de Julho;
- Portaria n.º 221/2018, de 1 de Agosto;

### 1.4. Pessoal

Tabela 1 - Pessoal afecto ao ensaio

|                                     |                              |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Técnico de amostragem (Responsável) | Gil Santos                   |
| Técnico de amostragem (Auxiliar)    | Francisco Roque              |
| Técnica de análise laboratorial     | Ana Fontes / Carla Gonçalves |
| Elaboração do Relatório             | Carla Gonçalves              |
| Verificação do Relatório            | Carla Gonçalves              |
| Emissão do Relatório                | Carla Gonçalves              |

## 2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

**Tabela 2** - Identificação da Fonte fixa

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| Designação Fonte Fixa     | Betuminoso |
| Número de Cadastro        | --         |
| Código interno da Enarpur | EDG-xs3    |

**Tabela 3** - Caracterização do processo.

| Breve Descrição do Processo                                      |               |                 |
|--|---------------|-----------------|
| Os efluentes gasosos são provenientes da central de betuminosos. |               |                 |
|  | <b>Valor</b>  | <b>Unidades</b> |
| Capacidade Nominal (Máxima)                                      | Não fornecido | --              |
| Capacidade durante a amostragem                                  | Não fornecido | --              |
| Capacidade utilizada no mês anterior                             | Não fornecido | --              |
| Regime de Funcionamento  | Não fornecido | --              |
| Combustível utilizado durante a amostragem                       | Não fornecido | --              |
| Combustível consumido durante a medição                          | Não fornecido | --              |
| Equipamento de redução de emissões                               | Não fornecido | --              |

NOTA: Os dados foram fornecidos pelo cliente.

## 3. Descrição do Local de Medição

### 3.1. Caracterização do local de amostragem

**Tabela 4** - Caracterização do local de amostragem

| Características do local de amostragem  |                                    | Cumprimento da NP 2167:2007 / EN 15259:2007           |
|---|------------------------------------|---|
| Conduta ou Chaminé?   | Chaminé;                           |   |
| Geometria da Secção   | Circular;                          | --  |
| Diâmetro Interno da Chaminé   | $\varnothing = 0,8 \text{ m}$      | --  |
| Área da Secção de Amostragem  | $A = 0,50 \text{ m}^2$             | --  |
| Número de Tomas de Amostragem Existentes / Utilizadas   | 2                                  | Cumprimento NP 2167:2007<br>Cumprimento EN 15259:2007 |
| Comprimento dos Segmentos Rectilíneos Livres de Perturbações e Adjacentes à Toma de Amostragem, a montante (M) e a jusante (J). | $M = 4 \text{ m}; J = 4 \text{ m}$ | Cumprimento a montante<br>Cumprimento a jusante       |
| Cumprimento da localização das tomas de amostragem de acordo com o ponto 4.1 da norma NP2167:2007                               | -                                  | Cumprimento   |
| Plataforma de Amostragem*   | Permanente                         | Cumprimento   |
| Altura da Chaminé (cota máxima em relação ao solo)  |                                    | --  |

\* Permite a realização, em segurança, dos procedimentos de amostragem.



### 3.2. Caracterização do plano de amostragem

**Tabela 5** - Localização dos pontos de amostragem métodos EN

|  |                       |                       |
|--|-----------------------|-----------------------|
| Linhas de amostragem                         |                       | 2                     |
| Pontos de amostragem por linha de amostragem |                       | 3 + 2                 |
| Localização dos pontos de amostragem         | linha de amostragem 1 | 0,09 m; 0,40m; 0,71m; |
|  | linha de amostragem 2 | 0,09 m; 0,71m;        |

Cumprimento dos requisitos do ponto 6.2.1 da EN 15259:2007, relativamente à adequabilidade da localização da secção de amostragem para caracterização do efluente gasoso:

**Tabela 6** - Cumprimento requisitos do ponto 6.2.1 da EN 15259:2007

| Requisito   | Valor                     | Cumprimento |
|---|---------------------------|-------------|
| O ângulo do desvio máximo do escoamento, em relação ao eixo longitudinal da conduta, é inferior a 15° | $\alpha \leq 2^\circ$     | Cumpre      |
| Sentido do efluente   | Positivo                  | Cumpre      |
| A menor pressão diferencial é superior a 5 Pa   | 394 Pa                    | Cumpre      |
| A razão entre as velocidades mínima e máxima do efluente, é inferior a 3                              | $V_{\max}/V_{\min} = 1,0$ | Cumpre      |

#### Conclusão:

**Sim**, há cumprimento da localização das tomas de amostragem de acordo com a alínea c) do n.º 6.2.1 da norma EN 15259:2007;

### 3.3. Duração ensaios

**Tabela 7** - Períodos de amostragem

| Amostragem (parâmetro)                                 | Início do período de medição (hora) | Fim do período de medição (hora) | Duração da Amostragem (horas) |
|--|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Velocidade e caudal                                    | 14/10/2024 13:35                    | 14/10/2024 14:05                 | 0:30                          |
| CO, CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> | 14/10/2024 13:32                    | 14/10/2024 14:02                 | 0:30                          |
| Humidade   | 14/10/2024 13:35                    | 14/10/2024 14:05                 | 0:30                          |
| Partículas   | 14/10/2024 13:35                    | 14/10/2024 14:05                 | 0:30                          |
| Compostos de carbono orgânico gasoso total             | 14/10/2024 13:36                    | 14/10/2024 14:06                 | 0:30                          |
| Óxidos de Enxofre (SO <sub>2</sub> )                   | 14/10/2024 13:43                    | 14/10/2024 14:23                 | 0:40                          |

Os ensaios e respectivos métodos, associados à determinação dos parâmetros requeridos, são os seguintes:

**Tabela 8 - Métodos de ensaio**

| Ensaio <sup>a)</sup>   | Metodologia  |                                | Acreditação     |         | Período de análise            |
|--|--|--------------------------------|-----------------|---------|-------------------------------|
|  | Técnica de Análise   | Método de Amostragem / Análise | Amostragem      | Análise |                               |
| Determinação da velocidade e Caudal Volumétrico. Método de referência manual.      | Diferença de Pressão Diferencial<br>Sensor de Pressão / Pitot tipo S | EN ISO 16911-1:2013            | A <sup>1)</sup> |         | 14/10/2024                    |
| Amostragem e determinação de dióxido de carbono. CO <sub>2</sub>                   | NDIR (Detector de infravermelhos não-dispersivo)                     | ITT33 (D):20-11-2020           |                 |         |                               |
| Amostragem e determinação de oxigénio. O <sub>2</sub>                              | Paramagnetismo   | EN 14789:2017                  |                 |         |                               |
| Amostragem e determinação de monóxido de carbono. CO                               | NDIR (Detector de infravermelhos não-dispersivo)                     | EN 15058:2017                  |                 |         |                               |
| Amostragem e determinação de humidade. Condensação / Adsorção.                     | Gravimetria  | EN 14790:2017                  |                 |         |                               |
| Amostragem e determinação de óxidos de azoto. NO <sub>x</sub>                      | Quimiluminescência   | EN 14792: 2017                 |                 |         |                               |
| Amostragem e determinação da concentração de carbono orgânico gasoso total, COVT.  | FID<br>Detector de ionização de Chama                                | EN 12619:2013                  |                 |         |                               |
| Amostragem e determinação da concentração mássica de partículas para gamas baixas. | Gravimetria  | EN 13284-1:2017                | A <sup>2)</sup> |         | 04/10/2024<br>a<br>16/10/2024 |
| Amostragem e determinação da concentração de dióxido de enxofre. SO <sub>2</sub>   | Titulometria<br>Método de Thorin                                     | EN 14791:2017                  | A <sup>2)</sup> |         | 21/10/2024<br>a<br>21/10/2024 |

**Legenda:** **A:** Acreditado; **NA:** Não Acreditado. **A\*:** Determinação analítica acreditada efectuada por fornecedor externo, fora do âmbito de Acreditação da Enarpur. **NA\*:** Determinação analítica não acreditada efectuada por fornecedor externo, fora do âmbito de Acreditação da Enarpur.

- 1) – Determinação analítica efectuada no local de amostragem.
- 2) - Determinação analítica efectuada nas instalações permanentes da Enarpur.
- 3) – Determinação analítica efectuada nas instalações do laboratório externo.

#### **Desvios:**

Na realização da amostragem não se verificaram desvios aos métodos/normas utilizadas.

## 4. Resultados

### 4.1. Caracterização do escoamento

Os valores obtidos para a caracterização do escoamento na secção de amostragem são:

**Tabela 9** - Caracterização do escoamento do efluente

| Parâmetro   | Média  |
|---|--|
| Temperatura Média [°C]                                  | 86 ± 8   |
| Temperatura Média [K]                                   | 359 ± 8  |
| Pressão Absoluta Efluente [kPa]                         | 98,7 ± 1,1   |
| Pressão Absoluta Efluente [hPa]                         | 987 ± 11   |
| O <sub>2</sub> [%]                                      | 14,6 ± 0,5   |
| CO <sub>2</sub> [%] / [mg/m <sup>3</sup> ] / [kg/h]     | 3,6 ± 0,5[%] / 71143 ± 9697 [mg/m <sup>3</sup> ] / 2235 ± 319 [kg/h] |
| CO [mg/m <sup>3</sup> ] <sub>PTN</sub>                  | 329,1 ± 39,3   |
| Humidade [%]  | 3,5 ± 0,1  |
| Pressão Diferencial [Pa]                                | 400 ± 11   |
| Velocidade do Escoamento [m/s]                          | 24,3 ± 0,8   |
| Caudal Efectivo [m <sup>3</sup> /h]                     | 43935 ± 1793   |
| Caudal Volúmico Seco [m <sup>3</sup> /h] <sub>PTN</sub> | 31409 ± 1332   |
| Massa Molecular Húmida [g/mol]                          | 28,8 ± 0,1   |
| Densidade (kg/m <sup>3</sup> )                          | 0,953 ± 0,026  |

a) Limite de detecção.

**NOTA:**

Para verificação do cumprimento do Ponto 2, do Artigo 26.º, do capítulo VI do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, o valor da média da velocidade deve ser arredondado às unidades.

Sempre que tecnicamente viável, a velocidade de saída dos gases, em regime de funcionamento normal da instalação, deve ser, pelo menos, 6 m/s se o caudal ultrapassar os 5000 m<sup>3</sup>/h ou 4 m/s se o caudal for inferior ou igual a 5000 m<sup>3</sup>/h.

**NOTA:** Quando identificado, o valor foi corrigido, para as condições de **Pressão e Temperatura Normais** (PTN): **P = 101,325 kPa; T = 273,15 K**

*Condições Ambientais:* Temperatura Ambiente: 23 °C Pressão Ambiente: 99 kPa

Os resultados, em base seca, para os parâmetros requeridos, são:

**Tabela 10** - Resultados obtidos e comparação com os VLE aplicáveis

| Parâmetro   | Concentração<br>(mg/m <sup>3</sup> ) <sub>PTN</sub> | Concentração<br>(mg/m <sup>3</sup> .17%O <sub>2</sub> ) <sub>PTN</sub> | Valores Limite <sup>a)</sup><br>(mg/m <sup>3</sup> .17%O <sub>2</sub> ) <sub>PTN</sub> | Caudal Mássico<br>(kg/h) | Limiares Mássicos <sup>b)</sup><br>(kg/h) |       |        |
|---|---|--|--|--------------------------|---|-------|--------|
|   |   |  |  |                          | Mínimo                                    | Médio | Máximo |
| Monóxido de Carbono, <b>CO</b>  | 329±39  | 206±29   | -  | <b>10,3±1,3</b>          | 1   | 5     | 100    |
| Óxidos de enxofre, <b>SO<sub>x</sub> / SO<sub>2</sub></b> , expresso em SO <sub>2</sub> | 14,8±0,9  | 9,2±0,9  | 500  | 0,46±0,03                | 0,5                                       | 2     | 50     |
| Óxidos de azoto, <b>NO<sub>x</sub></b> , expresso em NO <sub>2</sub>                    | 304±11  | 190±17   | 500  | <b>9,6±0,5</b>           | 0,5                                       | 2     | 30     |
| <b>Partículas Totais</b>  | 52±6  | 32±4   | 35   | <b>1,6±0,2</b>           | 0,1                                       | 0,5   | 5      |
| <b>Compostos de carbono orgânico gasoso total</b> , Expresso em C Total                 | 52±2  | 32±3   | 200  | <b>1,6±0,1</b>           | 1   | 2     | 30     |

a) De acordo com o Quadro 8 da Portaria n.º 190-B/2018, de 2 de Julho.

b) De acordo com o Quadro 1 do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho.

**Observações:**

Quando a concentração medida se encontra assinalada com o símbolo "<", significa que se encontra abaixo do limite de detecção ou do limite de quantificação (ver legenda anterior). Nestes casos, a resposta às alíneas *ii)* e *iii)* da Parte 1) do Anexo III da Portaria n.º 221/2018, de 1 de agosto é **SIM**.

## 4.2. Verificação da conformidade legal

### Regra de Decisão:

De acordo com a alínea *ee)* da parte 1, do Anexo III da Portaria 221/2018, de 1 de Agosto, a concentração ou concentração corrigida para o teor de O<sub>2</sub> de referência (se aplicável) é comparada com o VLE subtraindo o valor da incerteza de medição ao valor da concentração, salvo se o Cliente decidir outra forma de abordagem no Contrato de Prestação de Serviço.

Todos os parâmetros cumprem os valores limite de emissão e os caudais mássicos estão abaixo dos limiares mássicos mínimos, com excepção dos casos identificados na **Tabela 11**.

**Tabela 11** - Verificação conformidade legal

|   |                     |
|---|---------------------|
| Parâmetro (s) com concentração (ões) acima do VLE (subtraindo o valor da incerteza à concentração da medição) <sup>a)</sup> | --                  |
| Parâmetro (s) com concentração (ões) acima do VLE (não contemplando a incerteza) <sup>b)</sup>                              | --                  |
| Parâmetro (s) com caudal mássico entre caudal mássico mínimo e caudal mássico médio   | COVT                |
| Parâmetro (s) com caudal mássico entre caudal mássico médio e caudal mássico máximo   | CO, NOx, Partículas |
| Parâmetro (s) com caudal mássico acima do caudal mássico máximo   | --                  |

- a) De acordo com a alínea *ee*) da parte 1, do Anexo III da Portaria 221/2018, de 1 de Agosto, a concentração ou concentração corrigida para o teor de O<sub>2</sub> de referência (se aplicável) é comparada com o VLE subtraindo o valor da incerteza de medição ao valor da concentração.
- b) De acordo com o contrato de prestação de serviços.

**NOTAS:**

**1** - O valor apresentado na forma de ( $\pm xx$ ), representa a incerteza expandida da medição, obtida a partir da incerteza padrão combinada multiplicada pela factor de expansão K=2, o que para uma distribuição estatística normal corresponde a uma probabilidade de  $\approx 95\%$ .

**2** - Os resultados referem-se apenas aos itens ensaiados.

## 5. Equipamento

Os equipamentos utilizados nestes ensaios foram:

**Tabela 12** - Equipamentos de medição e recolha utilizados

| Parâmetro  | Marca          | Modelo            | Número de Série | Certificado Calibração |
|--|----------------|-------------------|-----------------|------------------------|
| $\bar{v}, T$ / H <sub>2</sub> O/Partículas             | Paul Gothe     | ITES              | S14G07J19       | Certificado 1          |
| CO, NO <sub>x</sub> , O <sub>2</sub> e CO <sub>2</sub> | Horiba         | PG 250 A          | TKOUVK3G        | Certificado 6          |
| COV  | Sick Maihak    | 3006              | 9290056         | Certificado 10         |
| Partículas   | Mettler Toledo | XS 105 Dual Range | B028051758      | Certificado 15         |
| H <sub>2</sub> O                                       | Kern           | PFB               | WF 1429672      | Certificado 16         |
| SO <sub>2</sub>  | Ítron          | Gallus G4         | 002377          | Certificado 23         |

## 6. Garantia de Qualidade

**Tabela 13** - Garantia de qualidade dos resultados - Velocidade e Caudal

| Parâmetro  | Valor obtido | Critério de Aceitação                                  | Conformidade |
|--|--------------|--|--------------|
| Repetibilidade em campo                                | 0,080        | ≤ 5 % velocidade                                       | Conforme     |
| Ângulo do sensor relativamente ao fluxo gasosos        | 2 °          | ≤ 15 °   | Conforme     |
| Ângulo da sonda relativamente ao plano de amostragem   | < 15 °       | ≤ 15 ° do plano de medição                             | Conforme     |
| Precisão da localização do sensor na chaminé / Conduta | < 10 °       | ≤ 10 % da distância entre pontos de medição adjacentes | Conforme     |
| Incerteza da Calibração – velocidade                   | < 1%         | ≤ 1 % valor  | Conforme     |
| Incerteza da Calibração - Sensor de Pressão            | < 1%         | ≤ 1 % valor  | Conforme     |
| Incerteza na densidade do efluente gasosos             | 0,026        | ≤ 0,05 kg/m <sup>3</sup>                               | Conforme     |

**Tabela 14** - Perfil de velocidade e temperatura no plano de amostragem

| Resultados obtidos durante a amostragem  |        |                  |                  |
|--|--------|------------------|------------------|
| Localização plano de amostragem (Toma 1) |        | Velocidade (m/s) | Temperatura (°C) |
| Ponto 1                                  | 0,09 m | 24,1             | 86               |
| Ponto 2                                  | 0,40 m | 24,5             | 86               |
| Ponto 3                                  | 0,71 m | 24,3             | 86               |
| Localização plano de amostragem (Toma 2) |        | Velocidade (m/s) | Temperatura (°C) |
| Ponto 1                                  | 0,09 m | 24,1             | 86               |
| Ponto 3                                  | 0,71 m | 24,4             | 86               |

**Tabela 15** - Padrões utilizados na determinação de O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, NO

| Componente                 | Concentração       | Incerteza (±) |
|----------------------------|--------------------|---------------|
| O <sub>2</sub>             | 11,011 %           | 0,044 %       |
| CO <sub>2</sub>            | 3,00 %             | 0,03 %        |
| CO                         | 99,72 ppm          | 0,50 ppm      |
| NO                         | 100,18 ppm         | 0,7 ppm       |
| Gás Zero (N <sub>2</sub> ) | Pureza > 99,9999 % | --            |

**Tabela 16** - Valores de ajuste do analisador pré-amostragem e pós-amostragem

| Componente   | O <sub>2</sub> | CO <sub>2</sub> | CO       | NO       |
|--|----------------|-----------------|----------|----------|
| <b>Pré- amostragem - Equipamento</b>                   |                |                 |          |          |
| Zero   | 0,15           | 0,09            | 1        | 1        |
| Span   | 11,21          | 3,01            | 100      | 100      |
| Zero   | 0,11           | 0,13            | 1        | 2        |
| <b>Pré- amostragem - Linha</b>                         |                |                 |          |          |
| Zero   | 0,19           | 0,02            | 1        | 1        |
| Span   | 11,12          | 3               | 99       | 100      |
| <b>Pós- amostragem</b>                                 |                |                 |          |          |
| Zero   | 0,06           | 0,1             | 1        | 1        |
| Span   | 11,16          | 3               | 100      | 100      |
| <b>Conformidade (Zero e Span ≤ 2% valor do padrão)</b> |                |                 |          |          |
| Pré-amostragem   | Conforme       | Conforme        | Conforme | Conforme |
| Pós-amostragem   | Conforme       | Conforme        | Conforme | Conforme |

**Tabela 17** - Padrões utilizados na determinação de Compostos orgânicos voláteis totais

| COV                           | Concentração (ppm) | Incerteza (±)      |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|
| C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> | 249,2 ppm          | 1,7 ppm            |
| Gás Zero (Ar especial)        | Pureza > 99,9999 % | Pureza > 99,9999 % |

**Tabela 18** - Valores de ajuste do analisador pré-amostragem e pós-amostragem de Compostos orgânicos voláteis totais

| Componente   | C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> |
|--|-------------------------------|
| <b>Pré- amostragem</b>                                 |                               |
| Zero   | 0                             |
| Span   | 253                           |
| Zero   | 1                             |
| <b>Pós- amostragem</b>                                 |                               |
| Zero   | 1                             |
| Span   | 253                           |
| <b>Conformidade (Zero e Span ≤ 2% valor do padrão)</b> |                               |
| Pré-amostragem   | Conforme                      |
| Pós-amostragem   | Conforme                      |

**Tabela 19** - Garantia de qualidade e especificações de amostragem - Partículas

| Parâmetro   | Resultado   | Critério de Aceitação              | Conformidade |
|---|---|------------------------------------|--------------|
| Taxa de Isocinetismo (%)  | 108,9   | [95 - 115]%                        | Conforme     |
| Volumes Amostrados (m <sup>3</sup> ) <sub>PTN</sub>                           | 0,542   | -                                  | -            |
| Massa de Partículas no Filtro da amostra (mg)                                 | 28,16   | -                                  | -            |
| Massa de Partículas no Filtro Branco (mg)                                     | 0,17  | -                                  | -            |
| Branco de Amostragem (mg/m <sup>3</sup> ) <sub>PTN</sub>                      | <1,17 <sup>a)</sup>   | ≤ 10 % VLE (35 mg/m <sup>3</sup> ) | Conforme     |
| Branco de Amostragem (mg/m <sup>3</sup> ) <sub>PTN</sub> · O <sub>2,ref</sub> | <0,7 <sup>a)</sup>  | ≤ 10 % VLE (35 mg/m <sup>3</sup> ) | Conforme     |
| Filtro  | Filtro de Fibra de Vidro, Marca Whatman, 47 mm, GF/A<br>Eficiência ao teste aerossol de 0,3 µm 99,99 %; |                                    |              |
| Resultado do teste às fugas (L/min)   | 0,1   | ≤ 2 % caudal aspiração (L/min)     | Conforme     |
| Tipo de Filtragem   | In-Stack  | -                                  | -            |
| Diâmetro do Bocal (mm)  | 4   | -                                  | -            |
| Temperatura de acondicionamento do Filtro (excicador)                         | Temperatura Pré - Amostragem: 21,4 °C<br>Temperatura Pós - Amostragem: 23,1 °C                          |                                    |              |
| Temperatura de acondicionamento do Filtro (estufa)                            | Temperatura Pré - Amostragem: 180 °C<br>Temperatura Pós - Amostragem: 160 °C                            |                                    |              |
| Temperatura filtragem (amostragem)  | 86 °C   |                                    |              |

a) Limite de quantificação.

**Tabela 20** - Garantia de qualidade e especificações de amostragem - Óxidos de Enxofre

| Parâmetro   | Resultado           | Critério de Aceitação                            | Conformidade |
|---|---------------------|--|--------------|
| Amostragem  | Não isocinética     | -  | -            |
| Massa SO <sub>2</sub> na amostra (mg)   | 3,4                 | --   | --           |
| Massa SO <sub>2</sub> no Branco (mg)  | 0,3                 | --   | --           |
| Volumes Amostrados (m <sup>3</sup> ) <sub>PTN</sub>                           | 0,230               | --   | --           |
| Branco de Amostragem (mg/m <sup>3</sup> ) <sub>PTN</sub>                      | <1,30 <sup>a)</sup> | ≤ 10 % VLE (500 mg/m <sup>3</sup> )              | Conforme     |
| Branco de Amostragem (mg/m <sup>3</sup> ) <sub>PTN</sub> · O <sub>2,ref</sub> | <0,81 <sup>a)</sup> | ≤ 10 % VLE (500 mg/m <sup>3</sup> )              | Conforme     |
| Eficiência de absorção  | 100,0%              | Massa primeiro borbulhador<br>≥ 95 % massa total | Conforme     |

a) Limite de quantificação.

b) LQ-Valor inferior ao limite de quantificação.



**Tabela 21** - Cumprimento do requisito definido no n.º 11 do artigo 30º do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto.

| Parâmetro   | Limite de detecção (mg/m³) <sub>PTN</sub> | Limite de detecção do método é inferior a 10 % do VLE | Observações |
|---|---|---|-------------|
| Monóxido de Carbono, <b>CO</b>  | 1   | Conforme  |             |
| Óxidos de enxofre, <b>SO<sub>x</sub> / SO<sub>2</sub></b> , expresso em SO <sub>2</sub> | 0,43                                      | Conforme  | a)          |
| Óxidos de azoto, <b>NO<sub>x</sub></b> , expresso em NO <sub>2</sub>                    | 1   | Conforme  |             |
| <b>Partículas Totais</b>  | 0,39                                      | Conforme  | a)          |
| <b>Compostos de carbono orgânico gasoso total</b> ,<br>Expresso em C Total              | 1   | Conforme  |             |

a) Valor calculado com base no volume da amostragem

Os resultados obtidos são representativos dos parâmetros requeridos para o período em que a amostragem foi efectuada.



Emitido por  
(Carla Gonçalves)  
**Responsável Técnica**



Edilages, S.A.

MIC

## Efluentes Gasosos

Amostragens realizadas em: 14/10/2024

RELATÓRIO de ENSAIO n.º 1511-24-EDG-xs1 de 13/11/2024

PROPOSTA n.º 48.724-CP



Enarpur - Estudos Atmosféricos e Energia, Lda  
Beco do Areeiro, n.º 6 - Moitinhos - São Salvador  
3830 - 254 Ílhavo  
PT 505 485 605

Telefone: +351 234 343 570

Email: [mail@enarpur.pt](mailto:mail@enarpur.pt)

## *Relatório de Ensaio*

### *Índice*

|      |   |    |
|------|---|----|
| 1.   | DADOS GERAIS.....   | 4  |
| 1.1. | IDENTIFICAÇÃO DO LABORATÓRIO DE ENSAIO.....                   | 4  |
| 1.2. | IDENTIFICAÇÃO DO CLIENTE .....                                | 4  |
| 1.3. | OBJETIVOS DA MEDIÇÃO .....                                    | 4  |
| 1.4. | PESSOAL AFECTO À AMOSTRAGEM.....                              | 4  |
| 2.   | CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO E DA FONTE FIXA MONITORIZADA ..... | 5  |
| 3.   | DESCRIÇÃO DO LOCAL DE MEDIÇÃO .....                           | 5  |
| 3.1. | CARACTERIZAÇÃO DO LOCAL DE AMOSTRAGEM .....                   | 5  |
| 3.2. | CARACTERIZAÇÃO DO PLANO DE AMOSTRAGEM.....                    | 6  |
| 3.3. | DURAÇÃO ENSAIOS.....  | 6  |
| 4.   | RESULTADOS .....  | 8  |
| 4.1. | CARACTERIZAÇÃO DO ESCOAMENTO .....                            | 8  |
| 4.2. | VERIFICAÇÃO DA CONFORMIDADE LEGAL .....                       | 9  |
| 5.   | EQUIPAMENTO .....   | 10 |
| 6.   | GARANTIA DE QUALIDADE.....                                    | 11 |

|  |    |
|--|----|
| Tabela 1 - Pessoal afecto ao ensaio.....   | 4  |
| Tabela 2 - Identificação da Fonte fixa.....  | 5  |
| Tabela 3 - Caracterização do processo. ....  | 5  |
| Tabela 4 - Caracterização do local de amostragem.....  | 5  |
| Tabela 5 - Localização dos pontos de amostragem métodos EN.....  | 6  |
| Tabela 6 - Cumprimento requisitos do ponto 6.2.1 da EN 15259:2007.....   | 6  |
| Tabela 7 - Períodos de amostragem.....   | 6  |
| Tabela 8 - Métodos de ensaio.....  | 7  |
| Tabela 9 - Caracterização do escoamento do efluente.....   | 8  |
| Tabela 10 - Resultados obtidos e comparação com os VLE aplicáveis.....   | 9  |
| Tabela 11 - Verificação conformidade legal.....  | 9  |
| Tabela 12 - Equipamentos de medição e recolha utilizados.....  | 10 |
| Tabela 13 - Garantia de qualidade dos resultados - Velocidade e Caudal.....  | 11 |
| Tabela 14 - Perfil de velocidade e temperatura no plano de amostragem.....   | 11 |
| Tabela 15 - Padrões utilizados na determinação de O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , CO, NO.....                           | 11 |
| Tabela 16 - Valores de ajuste do analisador pré-amostragem e pós-amostragem.....   | 12 |
| Tabela 17 - Padrões utilizados na determinação de Compostos orgânicos voláteis totais ..                                   | 12 |
| Tabela 18 - Valores de ajuste do analisador pré-amostragem e pós-amostragem de<br>Compostos orgânicos voláteis totais..... | 12 |
| Tabela 19 - Garantia de qualidade e especificações de amostragem - Partículas.....   | 13 |
| Tabela 20 - Garantia de qualidade e especificações de amostragem - Óxidos de Enxofre .                                     | 13 |
| Tabela 21 - Cumprimento do requisito definido no n.º 11 do artigo 30º do Decreto-Lei n.º<br>127/2013, de 30 de agosto..... | 14 |

## 1. Dados Gerais

### 1.1. Identificação do Laboratório de Ensaio

**Laboratório de Ensaio:** Enarpur - Estudos Atmosféricos e Energia, Lda

**Código de acreditação IPAC:** L0330-1

**Pessoa Contacto:** Carla Gonçalves

**Cargo:** Responsável Técnica

**Contacto:** [carlagoncalves@enarpur.pt](mailto:carlagoncalves@enarpur.pt); +351 234 343 570

### 1.2. Identificação do Cliente

**Empresa:** Edilages, S.A.

**Morada:** Rua Pedreira das Lages, Guilhufe

**Contacto da empresa:** Rita Magalhães

### 1.3. Objetivos dos Ensaios

#### Verificação do cumprimento legal

- Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho;
- Portaria n.º 190-B/2018, de 2 de Julho;
- Portaria n.º 221/2018, de 1 de Agosto;

### 1.4. Pessoal

**Tabela 1** - Pessoal afecto ao ensaio

|                                     |                              |
|-------------------------------------|------------------------------|
| Técnico de amostragem (Responsável) | Gil Santos                   |
| Técnico de amostragem (Auxiliar)    | Francisco Roque              |
| Técnica de análise laboratorial     | Ana Fontes / Carla Gonçalves |
| Elaboração do Relatório             | Carla Gonçalves              |
| Verificação do Relatório            | Carla Gonçalves              |
| Emissão do Relatório                | Carla Gonçalves              |

## 2. Caracterização do processo e da fonte fixa monitorizada

**Tabela 2** - Identificação da Fonte fixa

|                           |                |
|---------------------------|----------------|
| Designação Fonte Fixa     | Betuminoso MIC |
| Número de Cadastro        | --             |
| Código interno da Enarpur | EDG-xs1        |

**Tabela 3** - Caracterização do processo.

| Breve Descrição do Processo   |               |          |
|---|---------------|----------|
| Os efluentes gasosos são provenientes do processo são provenientes da central de betuminosos. |               |          |
|   | Valor         | Unidades |
| Capacidade Nominal (Máxima)   | Não fornecido | --       |
| Capacidade durante a amostragem   | Não fornecido | --       |
| Capacidade utilizada no mês anterior  | Não fornecido | --       |
| Regime de Funcionamento   | Não fornecido | --       |
| Combustível utilizado durante a amostragem  | Não fornecido | --       |
| Combustível consumido durante a medição   | Não fornecido | --       |
| Equipamento de redução de emissões  | Não fornecido | --       |

NOTA: Os dados foram fornecidos pelo cliente.

## 3. Descrição do Local de Medição

### 3.1. Caracterização do local de amostragem

**Tabela 4** - Caracterização do local de amostragem

| Características do local de amostragem  |                                      | Cumprimento da NP 2167:2007 / EN 15259:2007 |
|---|--------------------------------------|---|
| Conduta ou Chaminé?   | Chaminé;                             |   |
| Geometria da Secção   | Circular;                            | --  |
| Diâmetro Interno da Chaminé   | $\varnothing = 0,3 \text{ m}$        | --  |
| Área da Secção de Amostragem  | $A = 0,07 \text{ m}^2$               | --  |
| Número de Tomas de Amostragem Existentes / Utilizadas   | 1                                    | Cumpre NP 2167:2007<br>Cumpre EN 15259:2007 |
| Comprimento dos Segmentos Rectilíneos Livres de Perturbações e Adjacentes à Toma de Amostragem, a montante (M) e a jusante (J). | $M = 6 \text{ m}; J = 1,5 \text{ m}$ | Cumpre a montante<br>Cumpre a jusante       |
| Cumprimento da localização das tomas de amostragem de acordo com o ponto 4.1 da norma NP2167:2007                               | -                                    | Cumpre                                      |
| Plataforma de Amostragem*   | Permanente                           | Cumpre                                      |
| Altura da Chaminé (cota máxima em relação ao solo)  |                                      | --  |

\* Permite a realização, em segurança, dos procedimentos de amostragem.

### 3.2. Caracterização do plano de amostragem

**Tabela 5** - Localização dos pontos de amostragem métodos EN

|  |                       |         |
|--|-----------------------|---------|
| Linhas de amostragem                         |                       | 1       |
| Pontos de amostragem por linha de amostragem |                       | 1       |
| Localização dos pontos de amostragem         | linha de amostragem 1 | 0,15 m; |

Cumprimento dos requisitos do ponto 6.2.1 da EN 15259:2007, relativamente à adequabilidade da localização da secção de amostragem para caracterização do efluente gasoso:

**Tabela 6** - Cumprimento requisitos do ponto 6.2.1 da EN 15259:2007

| Requisito   | Valor                     | Cumprimento |
|---|---------------------------|-------------|
| O ângulo do desvio máximo do escoamento, em relação ao eixo longitudinal da conduta, é inferior a 15° | $\alpha \leq 1^\circ$     | Cumpre      |
| Sentido do efluente   | Positivo                  | Cumpre      |
| A menor pressão diferencial é superior a 5 Pa   | 4 Pa                      | Não cumpre  |
| A razão entre as velocidades mínima e máxima do efluente, é inferior a 3                              | $V_{\max}/V_{\min} = 1,1$ | Cumpre      |

**Conclusão:**

**Não** há cumprimento da localização das tomas de amostragem de acordo com a alínea c) do n.º 6.2.1 da norma EN 15259:2007;

### 3.3. Duração ensaios

**Tabela 7** - Períodos de amostragem

| Amostragem (parâmetro)                                 | Início do período de medição (hora) | Fim do período de medição (hora) | Duração da Amostragem (horas) |
|--|-------------------------------------|----------------------------------|-------------------------------|
| Velocidade e caudal                                    | 14/10/2024 11:56                    | 14/10/2024 12:26                 | 0:30                          |
| CO, CO <sub>2</sub> , O <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> | 14/10/2024 11:53                    | 14/10/2024 12:23                 | 0:30                          |
| Humidade   | 14/10/2024 11:56                    | 14/10/2024 12:26                 | 0:30                          |
| Partículas   | 14/10/2024 11:56                    | 14/10/2024 12:26                 | 0:30                          |
| Compostos de carbono orgânico gasoso total             | 14/10/2024 11:57                    | 14/10/2024 12:27                 | 0:30                          |
| Óxidos de Enxofre (SO <sub>2</sub> )                   | 14/10/2024 12:04                    | 14/10/2024 12:44                 | 0:40                          |

Os ensaios e respectivos métodos, associados à determinação dos parâmetros requeridos, são os seguintes:

**Tabela 8 - Métodos de ensaio**

| Ensaio <sup>a)</sup>   | Metodologia  |                                | Acreditação     |         | Período de análise            |
|--|--|--------------------------------|-----------------|---------|-------------------------------|
|  | Técnica de Análise   | Método de Amostragem / Análise | Amostragem      | Análise |                               |
| Determinação da velocidade e Caudal Volumétrico. Método de referência manual.      | Diferença de Pressão Diferencial<br>Sensor de Pressão / Pitot tipo S | EN ISO 16911-1:2013            | A <sup>1)</sup> |         | 14/10/2024                    |
| Amostragem e determinação de dióxido de carbono. CO <sub>2</sub>                   | NDIR (Detector de infravermelhos não-dispersivo)                     | ITT33 (D):20-11-2020           |                 |         |                               |
| Amostragem e determinação de oxigénio. O <sub>2</sub>                              | Paramagnetismo   | EN 14789:2017                  | A <sup>1)</sup> |         |                               |
| Amostragem e determinação de monóxido de carbono. CO                               | NDIR (Detector de infravermelhos não-dispersivo)                     | EN 15058:2017                  | A <sup>1)</sup> |         |                               |
| Amostragem e determinação de humidade. Condensação / Adsorção.                     | Gravimetria  | EN 14790:2017                  | A <sup>1)</sup> |         |                               |
| Amostragem e determinação de óxidos de azoto. NO <sub>x</sub>                      | Quimiluminescência   | EN 14792: 2017                 | A <sup>1)</sup> |         |                               |
| Amostragem e determinação da concentração de carbono orgânico gasoso total, COVT.  | FID<br>Detector de ionização de Chama                                | EN 12619:2013                  | A <sup>1)</sup> |         |                               |
| Amostragem e determinação da concentração mássica de partículas para gamas baixas. | Gravimetria  | EN 13284-1:2017                | A <sup>2)</sup> |         | 04/10/2024<br>a<br>16/10/2024 |
| Amostragem e determinação da concentração de dióxido de enxofre. SO <sub>2</sub>   | Titulometria<br>Método de Thorin                                     | EN 14791:2017                  | A <sup>2)</sup> |         | 21/10/2024<br>a<br>21/10/2024 |

**Legenda:** **A:** Acreditado; **NA:** Não Acreditado. **A\*:** Determinação analítica acreditada efectuada por fornecedor externo, fora do âmbito de Acreditação da Enarpur. **NA\*:** Determinação analítica não acreditada efectuada por fornecedor externo, fora do âmbito de Acreditação da Enarpur.

- 1) – Determinação analítica efectuada no local de amostragem.
- 2) - Determinação analítica efectuada nas instalações permanentes da Enarpur.
- 3) – Determinação analítica efectuada nas instalações do laboratório externo.

#### **Desvios:**

Durante a amostragem a pressão diferencial não cumpriu os 5 Pa, pelo que foram efectuados desvios aos métodos e normas utilizadas.



## 4. Resultados

### 4.1. Caracterização do escoamento

Os valores obtidos para a caracterização do escoamento na secção de amostragem são:

**Tabela 9** - Caracterização do escoamento do efluente

| Parâmetro   | Média  |
|---|--|
| Temperatura Média [°C]                                  | 143 ± 10   |
| Temperatura Média [K]                                   | 416 ± 10   |
| Pressão Absoluta Efluente [kPa]                         | 98,8 ± 1,1   |
| Pressão Absoluta Efluente [hPa]                         | 988 ± 11   |
| O <sub>2</sub> [%]                                      | 9,6 ± 0,5  |
| CO <sub>2</sub> [%] / [mg/m <sup>3</sup> ] / [kg/h]     | 6,5 ± 0,5[%] / 126860 ± 10481 [mg/m <sup>3</sup> ] / 54 ± 5 [kg/h] |
| CO [mg/m <sup>3</sup> ] <sub>PTN</sub>                  | 28,8 ± 1,1   |
| Humidade [%]  | 2,7 ± 0,1  |
| Pressão Diferencial [Pa]                                | 4 ± 1  |
| Velocidade do Escoamento [m/s]                          | 2,7 ± 0,1  |
| Caudal Efectivo [m <sup>3</sup> /h]                     | 687 ± 38   |
| Caudal Volúmico Seco [m <sup>3</sup> /h] <sub>PTN</sub> | 428 ± 24   |
| Massa Molecular Húmida [g/mol]                          | 29,1 ± 0,1   |
| Densidade (kg/m <sup>3</sup> )                          | 0,832 ± 0,026  |

a) Limite de detecção.

**NOTA:**

Para verificação do cumprimento do Ponto 2, do Artigo 26.º, do capítulo VI do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho, o valor da média da velocidade deve ser arredondado às unidades.

Sempre que tecnicamente viável, a velocidade de saída dos gases, em regime de funcionamento normal da instalação, deve ser, pelo menos, 6 m/s se o caudal ultrapassar os 5000 m<sup>3</sup>/h ou 4 m/s se o caudal for inferior ou igual a 5000 m<sup>3</sup>/h.

**NOTA:** Quando identificado, o valor foi corrigido, para as condições de **Pressão e Temperatura Normais** (PTN): **P = 101,325 kPa; T = 273,15 K**

*Condições Ambientais:* Temperatura Ambiente: 23 °C Pressão Ambiente: 99 kPa

Os resultados, em base seca, para os parâmetros requeridos, são:

**Tabela 10** - Resultados obtidos e comparação com os VLE aplicáveis

| Parâmetro   | Concentração<br>(mg/m <sup>3</sup> ) <sub>PTN</sub> | Concentração<br>(mg/m <sup>3</sup> .3%O <sub>2</sub> ) <sub>PTN</sub> | Valores Limite <sup>a)</sup><br>(mg/m <sup>3</sup> .3%O <sub>2</sub> ) <sub>PTN</sub> | Caudal Mássico<br>(kg/h) | Limiars Mássicos <sup>b)</sup><br>(kg/h) |       |        |
|---|---|---|---|--------------------------|--|-------|--------|
|   |   |   |   |                          | Mínimo                                   | Médio | Máximo |
| Monóxido de Carbono, <b>CO</b>  | 28,8±1,1  | 45±3  | -   | 0,012±0,001              | 1  | 5     | 100    |
| Óxidos de enxofre, <b>SO<sub>x</sub>/SO<sub>2</sub></b> , expresso em SO <sub>2</sub> | 5,7±0,3   | 9±1   | 500   | 0,0024±0,0002            | 0,5                                      | 2     | 50     |
| Óxidos de azoto, <b>NO<sub>x</sub></b> , expresso em NO <sub>2</sub>                  | 85±5  | 134±9   | 500   | 0,036±0,003              | 0,5                                      | 2     | 30     |
| <b>Partículas Totais</b>  | 2,0±0,2   | 3,2±0,4   | 150   | 0,00086±0,00010          | 0,1                                      | 0,5   | 5      |
| <b>Compostos de carbono orgânico gasoso total</b> , Expresso em C Total               | 18±1  | 28±2  | 200   | 0,0075±0,0006            | 1  | 2     | 30     |

a) De acordo com o Quadro 10 do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho.

b) De acordo com o Quadro 1 do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho.

**Observações:**

Quando a concentração medida se encontra assinalada com o símbolo "<", significa que se encontra abaixo do limite de detecção ou do limite de quantificação (ver legenda anterior). Nestes casos, a resposta às alíneas *ii)* e *iii)* da Parte 1) do Anexo III da Portaria n.º 221/2018, de 1 de agosto é **SIM**.

## 4.2. Verificação da conformidade legal

**Regra de Decisão:**

De acordo com a alínea *ee)* da parte 1, do Anexo III da Portaria 221/2018, de 1 de Agosto, a concentração ou concentração corrigida para o teor de O<sub>2</sub> de referência (se aplicável) é comparada com o VLE subtraindo o valor da incerteza de medição ao valor da concentração, salvo se o Cliente decidir outra forma de abordagem no Contrato de Prestação de Serviço.

Todos os parâmetros cumprem os valores limite de emissão e os caudais mássicos estão abaixo dos limiars mássicos mínimos, com excepção dos casos identificados na **Tabela 11**.

**Tabela 11** - Verificação conformidade legal

|   |    |
|---|----|
| Parâmetro (s) com concentração (ões) acima do VLE (subtraindo o valor da incerteza à concentração da medição) <sup>a)</sup> | -- |
| Parâmetro (s) com concentração (ões) acima do VLE (não contemplando a incerteza) <sup>b)</sup>                              | -- |
| Parâmetro (s) com caudal mássico entre caudal mássico mínimo e caudal mássico médio   | -- |
| Parâmetro (s) com caudal mássico entre caudal mássico médio e caudal mássico máximo   | -- |
| Parâmetro (s) com caudal mássico acima do caudal mássico máximo   | -- |

- a) De acordo com a alínea *ee)* da parte 1, do Anexo III da Portaria 221/2018, de 1 de Agosto, a concentração ou concentração corrigida para o teor de O<sub>2</sub> de referência (se aplicável) é comparada com o VLE subtraindo o valor da incerteza de medição ao valor da concentração.
- b) De acordo com o contrato de prestação de serviços.

**NOTAS:**

**1** - O valor apresentado na forma de ( $\pm xx$ ), representa a incerteza expandida da medição, obtida a partir da incerteza padrão combinada multiplicada pela factor de expansão  $K=2$ , o que para uma distribuição estatística normal corresponde a uma probabilidade de  $\approx 95\%$ .

**2** - Os resultados referem-se apenas aos itens ensaiados.

## 5. Equipamento

Os equipamentos utilizados nestes ensaios foram:

**Tabela 12** - Equipamentos de medição e recolha utilizados

| Parâmetro  | Marca          | Modelo            | Número de Série | Certificado Calibração |
|--|----------------|-------------------|-----------------|------------------------|
| $\vec{v}, T$ / H <sub>2</sub> O/Partículas             | Paul Gothe     | ITES              | S14G07J19       | Certificado 1          |
| CO, NO <sub>x</sub> , O <sub>2</sub> e CO <sub>2</sub> | Horiba         | PG 250 A          | TKOUVK3G        | Certificado 6          |
| COV  | Sick Mahak     | 3006              | 9290056         | Certificado 10         |
| Partículas   | Mettler Toledo | XS 105 Dual Range | B028051758      | Certificado 15         |
| H <sub>2</sub> O                                       | Kern           | PFB               | WF 1429672      | Certificado 16         |
| SO <sub>2</sub>  | Ítron          | Gallus G4         | 002377          | Certificado 23         |

## 6. Garantia de Qualidade

**Tabela 13 -** Garantia de qualidade dos resultados - Velocidade e Caudal

| Parâmetro  | Valor obtido | Critério de Aceitação                                  | Conformidade |
|--|--------------|--|--------------|
| Repetibilidade em campo                                | 0,032        | ≤ 5 % velocidade                                       | Conforme     |
| Ângulo do sensor relativamente ao fluxo gasosos        | 1 °          | ≤ 15 °   | Conforme     |
| Ângulo da sonda relativamente ao plano de amostragem   | < 15 °       | ≤ 15 ° do plano de medição                             | Conforme     |
| Precisão da localização do sensor na chaminé / Conduta | < 10 °       | ≤ 10 % da distância entre pontos de medição adjacentes | Conforme     |
| Incerteza da Calibração – velocidade                   | < 1%         | ≤ 1 % valor  | Conforme     |
| Incerteza da Calibração - Sensor de Pressão            | < 1%         | ≤ 1 % valor  | Conforme     |
| Incerteza na densidade do efluente gasosos             | 0,026        | ≤ 0,05 kg/m <sup>3</sup>                               | Conforme     |

**Tabela 14 -** Perfil de velocidade e temperatura no plano de amostragem

| Resultados obtidos durante a amostragem  |        |                  |                  |
|--|--------|------------------|------------------|
| Localização plano de amostragem (Toma 1) |        | Velocidade (m/s) | Temperatura (°C) |
| Ponto 1                                  | 0,15 m | 2,8              | 141              |

**Tabela 15 -** Padrões utilizados na determinação de O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>, CO, NO

| Componente                 | Concentração       | Incerteza (±) |
|----------------------------|--------------------|---------------|
| O <sub>2</sub>             | 11,011 %           | 0,044 %       |
| CO <sub>2</sub>            | 3,00 %             | 0,03 %        |
| CO                         | 99,72 ppm          | 0,50 ppm      |
| NO                         | 100,18 ppm         | 0,7 ppm       |
| Gás Zero (N <sub>2</sub> ) | Pureza > 99,9999 % | --            |

**Tabela 16** - Valores de ajuste do analisador pré-amostragem e pós-amostragem

| Componente   | O <sub>2</sub> | CO <sub>2</sub> | CO       | NO       |
|--|----------------|-----------------|----------|----------|
| <b>Pré- amostragem - Equipamento</b>                   |                |                 |          |          |
| Zero   | 0,15           | 0,09            | 1        | 1        |
| Span   | 11,21          | 3,01            | 100      | 100      |
| Zero   | 0,11           | 0,13            | 1        | 2        |
| <b>Pré- amostragem - Linha</b>                         |                |                 |          |          |
| Zero   | 0,19           | 0,02            | 1        | 1        |
| Span   | 11,12          | 3               | 99       | 100      |
| <b>Pós- amostragem</b>                                 |                |                 |          |          |
| Zero   | 0,06           | 0,1             | 1        | 1        |
| Span   | 11,16          | 3               | 100      | 100      |
| <b>Conformidade (Zero e Span ≤ 2% valor do padrão)</b> |                |                 |          |          |
| Pré-amostragem   | Conforme       | Conforme        | Conforme | Conforme |
| Pós-amostragem   | Conforme       | Conforme        | Conforme | Conforme |

**Tabela 17** - Padrões utilizados na determinação de Compostos orgânicos voláteis totais

| COV                           | Concentração (ppm) | Incerteza (±)      |
|-------------------------------|--------------------|--------------------|
| C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> | 249,2 ppm          | 1,7 ppm            |
| Gás Zero (Ar especial)        | Pureza > 99,9999 % | Pureza > 99,9999 % |

**Tabela 18** - Valores de ajuste do analisador pré-amostragem e pós-amostragem de Compostos orgânicos voláteis totais

| Componente   | C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> |
|--|-------------------------------|
| <b>Pré- amostragem</b>                                 |                               |
| Zero   | 0                             |
| Span   | 253                           |
| Zero   | 1                             |
| <b>Pós- amostragem</b>                                 |                               |
| Zero   | 1                             |
| Span   | 253                           |
| <b>Conformidade (Zero e Span ≤ 2% valor do padrão)</b> |                               |
| Pré-amostragem   | Conforme                      |
| Pós-amostragem   | Conforme                      |

**Tabela 19 - Garantia de qualidade e especificações de amostragem - Partículas**

| Parâmetro   | Resultado  | Critério de Aceitação              | Conformidade |
|---|--|------------------------------------|--------------|
| Taxa de Isocinetismo (%)  | 10,2   | [95 - 115]%                        | v            |
| Volumes Amostrados (m <sup>3</sup> ) <sub>PTN</sub>                           | 0,544  | -                                  | -            |
| Massa de Partículas no Filtro da amostra (mg)                                 | 1,09   | -                                  | -            |
| Massa de Partículas na Solução de Lavagem da amostra (mg)                     | 0  | -                                  | -            |
| Massa de Partículas no Filtro Branco (mg)                                     | 0,17   | -                                  | -            |
| Massa de Partículas na Solução de Lavagem Branco (mg)                         | 0  | -                                  | -            |
| Branco de Amostragem (mg/m <sup>3</sup> ) <sub>PTN</sub>                      | <1,17 <sup>a)</sup>  | ≤ 10 % VLE (35 mg/m <sup>3</sup> ) | Conforme     |
| Branco de Amostragem (mg/m <sup>3</sup> ) <sub>PTN</sub> · O <sub>2,ref</sub> | <0,4 <sup>a)</sup>   | ≤ 10 % VLE (35 mg/m <sup>3</sup> ) | Conforme     |
| Filtro  | Filtro de Fibra de Vidro, Marca Whatman, 47 mm, GF/A<br>Eficiência ao teste aerosol de 0,3 µm 99,99 %; |                                    |              |
| Resultado do teste às fugas (L/min)   | 0,1  | ≤ 2 % caudal aspiração (L/min)     | Conforme     |
| Tipo de Filtragem   | In-Stack   | -                                  | -            |
| Diâmetro do Bocal (mm)  | 12   | -                                  | -            |
| Temperatura de acondicionamento do Filtro (excicador)                         | Temperatura Pré - Amostragem: 21,4 °C<br>Temperatura Pós - Amostragem: 23,1 °C                         |                                    |              |
| Temperatura de acondicionamento do Filtro (estufa)                            | Temperatura Pré - Amostragem: 180 °C<br>Temperatura Pós - Amostragem: 160 °C                           |                                    |              |
| Temperatura filtragem (amostragem)  | 143 °C   |                                    |              |

a) Limite de quantificação.

**Tabela 20 - Garantia de qualidade e especificações de amostragem - Óxidos de Enxofre**

| Parâmetro   | Resultado           | Critério de Aceitação                            | Conformidade |
|---|---------------------|--|--------------|
| Amostragem  | Não isocinética     | -  | -            |
| Massa SO <sub>2</sub> na amostra (mg)   | 1,3                 | --   | --           |
| Massa SO <sub>2</sub> no Branco (mg)  | 0,3                 | --   | --           |
| Volumes Amostrados (m <sup>3</sup> ) <sub>PTN</sub>                           | 0,229               | --   | --           |
| Branco de Amostragem (mg/m <sup>3</sup> ) <sub>PTN</sub>                      | <1,31 <sup>a)</sup> | ≤ 10 % VLE (500 mg/m <sup>3</sup> )              | Conforme     |
| Branco de Amostragem (mg/m <sup>3</sup> ) <sub>PTN</sub> · O <sub>2,ref</sub> | <0,46 <sup>a)</sup> | ≤ 10 % VLE (500 mg/m <sup>3</sup> )              | Conforme     |
| Eficiência de absorção  | 100,0%              | Massa primeiro borbulhador<br>≥ 95 % massa total | Conforme     |

a) Limite de quantificação.

b) LQ-Valor inferior ao limite de quantificação.

**Tabela 21** - Cumprimento do requisito definido no n.º 11 do artigo 30º do Decreto-Lei n.º 127/2013, de 30 de agosto.

| Parâmetro   | Limite de detecção (mg/m <sup>3</sup> ) <sub>PTM</sub> | Limite de detecção do método é inferior a 10 % do VLE | Observações |
|---|--|---|-------------|
| Monóxido de Carbono, <b>CO</b>  | 1  | Conforme  |             |
| Óxidos de enxofre, <b>SO<sub>x</sub>/SO<sub>2</sub></b> , expresso em SO <sub>2</sub> | 0,44   | Conforme  | a)          |
| Óxidos de azoto, <b>NO<sub>x</sub></b> , expresso em NO <sub>2</sub>                  | 1  | Conforme  |             |
| <b>Partículas Totais</b>  | 0,39   | Conforme  | a)          |
| <b>Compostos de carbono orgânico gasoso total</b> , Expresso em C Total               | 1  | Conforme  |             |

a) Valor calculado com base no volume da amostragem

Os resultados obtidos são representativos dos parâmetros requeridos para o período em que a amostragem foi efectuada.



Emitido por  
(Carla Gonçalves)  
**Responsável Técnica**