

Melhores Técnicas Disponíveis (MTD)

Questão 8

No relatório Síntese do EIA foram apresentados dados de autocontrolo (Quadro 3.17 e Quadro 3.18) tendo em conta a legislação ao abrigo da qual a referida caldeira (FF4) se encontra licenciada. Os resultados obtidos estão em conformidade com a referida legislação e com a Licença Ambiental.

Comparando os valores medidos com os valores limite de emissão definidos para a incineração de resíduos não perigosos (Anexo VI do diploma REI) e valores de emissão associados às melhores técnicas disponíveis (BAT-associated emission levels (BAT-AELs)) observam-se vários incumprimentos nomeadamente no SO₂, CO e partículas.

No âmbito do processo de adaptação da caldeira ao regime de incineração, em março de 2018 iniciou-se a implementação do novo sistema de tratamento dos gases produzidos na caldeira a estreme avícola, para cumprimento dos VLE's impostos no DL 127/2013, relativo à incineração.

A implementação deste sistema apenas ficou concluída em novembro de 2018, sendo que em Dezembro de 2018 foi realizada a caracterização do efluente para verificação da conformidade do sistema de tratamento implementado (relatório Sondar apresentado em Anexo). Esta caracterização teve em consideração todos os parâmetros previstos para unidades de incineração de resíduos não perigosos. Tratando-se de uma avaliação de teste ao sistema, salienta-se que as amostragens realizadas foram pontuais e não em contínuo. Verificou-se o incumprimento ao nível do CO e do SO₂.

O projeto de otimização do sistema de recuperação energética submetido a procedimento de AIA tem como objetivo dar cumprimento ao estipulado pelo Decreto-Lei n.º 127/2013. Para o efeito estão previstas alterações na grelha de combustão para homogeneização do fluxo de ar e instalados equipamentos que permitirão garantir temperaturas superiores a 850°C em toda a câmara de combustão, situação que atualmente não acontece. Estas condições permitirão dar cumprimento dos VLE e aos VEA dos compostos em causa, já que o cumprimento dos limites dos restantes compostos parecem já estar garantidos com o sistema de tratamento instalado.

Caracterização do ambiente afetado pelo projeto

Questão 9.1

Foram incluídas no estudo de dispersão de poluentes as fontes emissoras relevantes para o estudo em causa, ou seja, que emitissem os mesmos poluentes que a Campoaves, que se localizassem próximo da unidade e que a sua localização estivesse de acordo com os ventos predominantes.

O rumo de ventos tem uma predominância dos quadrantes noroeste e sudeste podendo concluir-se que as concentrações dos poluentes emitidos na Campoaves afetarão os quadrantes, sudeste e noroeste.

Assim, na avaliação da qualidade do ar não foi considerada a Central Termoelétrica de Lares dado que esta se localiza a nordeste da Campoaves. Devido à predominância dos ventos dominantes serem de noroeste a distribuição espacial das concentrações ao nível do solo da Central de Lares não interferirá com a da Campoaves.

No que diz respeito à Cliper Cerâmica, S.A apenas existiam dados de emissão de Zn no Protocolo PRTR (“Registo de Emissões e Transferências de Poluentes”), no período de realização do estudo.

Questão 9.2

Os dados das emissões das fontes pontuais referem-se aos dados de autocontrolo apresentados no EIA (Quadro 1).

Quadro 1 – Identificação do ano dos dados de emissão das fontes da Campoaves.

FF1	FF2	FF3	FF4	FF5	FF6
2018	2016	2016	2018	2017/2018	2017/2018

As emissões das fontes pontuais Verallia, Navigator, Celbi e Central de Biomassa da Figueira da Foz consideradas na situação de referencia referem-se ao ano de 2017 (Fonte: EIA da Nova Caldeira a Biomassa da Navigator Pulp Figueira; PRTR).

Questão 9.3

Segundo o inventário de emissões, o sector industrial tem um peso relevante nas emissões da maioria dos poluentes (Figura 1 e Quadro 2).

Neste sentido, não foram consideradas as emissões de tráfego das vias em redor da unidade nem do tráfego gerado pela própria unidade.

Quadro 2 – Contribuição setor industrial económicos para a emissão de poluentes no concelho da Figueira da Foz (Fonte: APA, 2017).

Poluentes	Peso do setor Industria nas emissões do concelho (%)
NOx	73%
SOx	95%
PM2.5	94%
PM10	94%
CO	47%
Pb	97%
Cd	91%
Hg	79%
PCDD/PCDF (dioxins/ furans)	28%
PAHs	2%
CO ₂	30%
CH ₄	10%
N ₂ O	32%

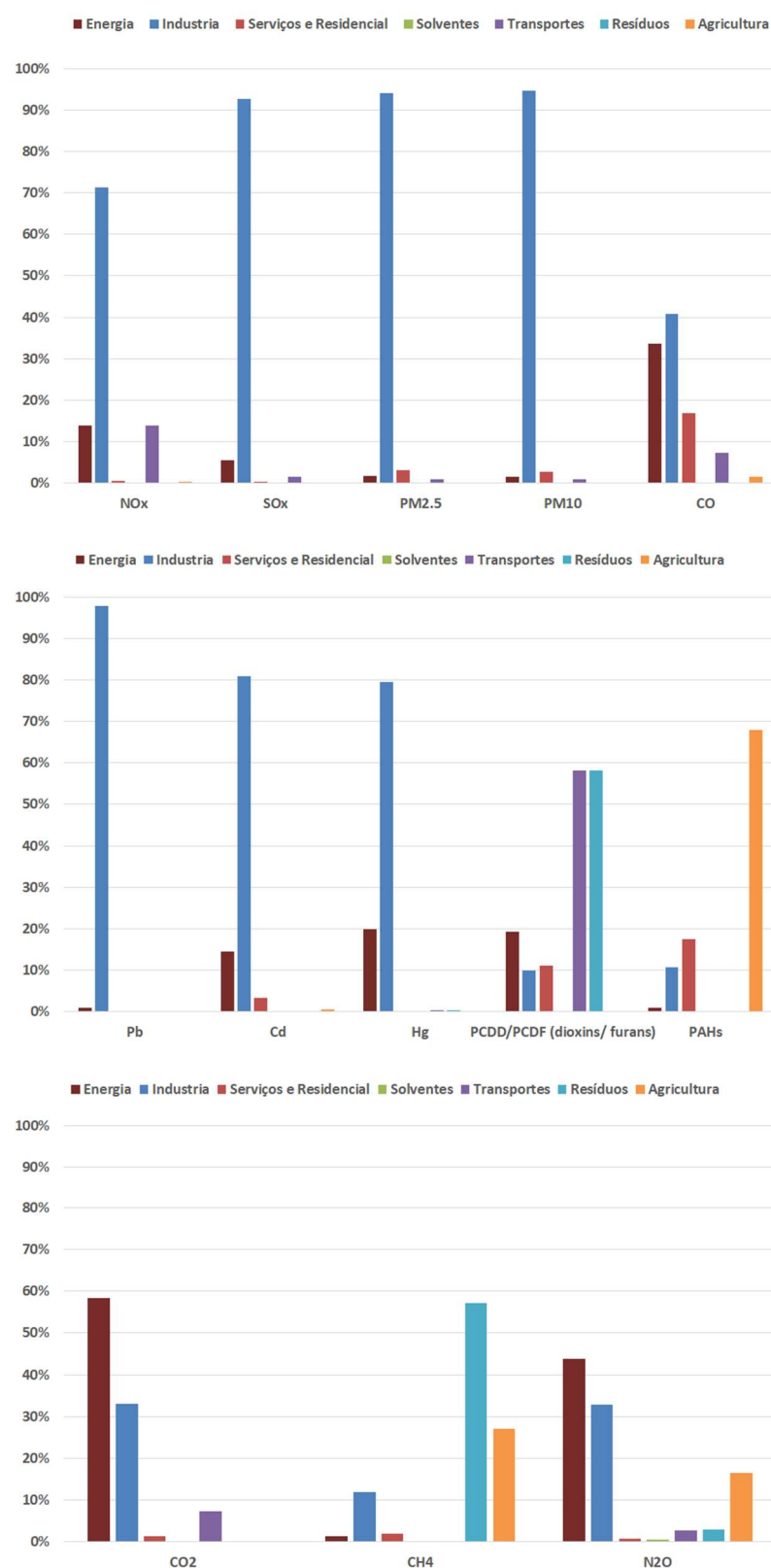


Figura 1- Contribuição dos diferentes setores económicos para a emissão de poluentes no concelho da Figueira da Foz (Fonte: APA, 2017).

Avaliação de Impactes

Questão 10

Na avaliação de impactes foram consideradas as mesmas fontes emissoras que se consideraram na avaliação situação de referência, nomeadamente:

- 6 fontes de emissão pontual da Campoaves (onde se inclui a fonte FF4 correspondente ao sistema de recuperação energética em estudo) e as fontes pontuais Verallia, Navigator, Celbi e Central de Biomassa da Figueira da Foz.

Questão 11

Como não existem dados de emissão previstos para a fonte FF4 para avaliação dos impactes do funcionamento futuro da unidade industrial, foram utilizados os VLE's, referentes a este tipo de fontes, impostos no Decreto Lei nº 127/2013 de 30 de agosto. A simulação dos VLE's comporta a pior situação possível de emissões atmosféricas das caldeiras que estarão associadas à fonte FF4.

No Quadro 3 são apresentadas as emissões futuras (com otimização do sistema de recuperação energética) das fontes emissoras da Campoaves, considerando o funcionamento alternado.

Quadro 3- Emissões das fontes pontuais da Campoaves (situação futura).

Código	Horas de funcionamento (situação futura)	SO ₂ (g/s)	NO ₂ (g/s)	CO (g/s)	Partículas (g/s)
FF1	150*/150**	0,001*/0,010**	0,010*/0,115**	0,001*/0,010**	0,001*/0,015**
	150*/150**				
	0*/3000**				
FF2	7 200	1,142	0,267	0,021	0,062
FF3	7 000	0,222	0,220	0,024	0,006
FF4	3 550 (caldeira 4 flucal)	0,491*	0,982*	0,246*	0,074*
	3 550 (caldeira nova)	0,435**	0,871**	0,218**	0,065**
FF5	7 200	0,411	0,674	0,479	0,044
FF6	7 500	0,098	0,086	0,273	0,257

*– Emissões do funcionamento da caldeira atual

**– Emissões do funcionamento da caldeira nova + caldeira a biomassa pequena

Observam-se ligeiros aumentos nas emissões de poluentes atmosféricos nas fontes FF1, FF2, FF3 e FF5, associados à alteração do número de horas de funcionamento. As emissões na fonte FF6 mantêm-se inalteradas.

Para SO₂, CO e partículas surgem decréscimos nas emissões, e para o NO₂ acréscimos, relativamente à situação de referência. Estas alterações estão associadas com a alteração das horas de funcionamento.

Questão 12

O volume de tráfego associado à implementação do projeto de otimização será residual, estando essencialmente afeto ao transporte dos equipamentos necessários ao projeto e aos resíduos resultantes da obra (ferro/aço resultante da substituição dos equipamentos).

Na caracterização do ambiente afetado pelo projeto foi demonstrado que é o sector industrial que mais contribui para as emissões da maioria dos poluentes atmosféricos na zona envolvente à unidade.

Neste sentido, não se considerou relevante considerar as emissões de tráfego das vias em redor da unidade nem o tráfego gerado pela própria unidade.

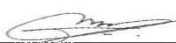
Anexo I - Relatório de Ensaio



Relatório de ensaio nº 11965
Código de relatório CMVb-cl02



UTS Campoaves - Aves do Campo, S.A.
FF4 - Caldeira 4 (Flucal)


Elaborado por Miguel Pinto


Aprovado por Rui Almeida
(Diretor Técnico)



Índice

1.	Objetivo dos ensaios	3
2.	Quadro síntese	3
2.1.	Concentrações obtidas para a fonte FF4 - Caldeira 4 (Flucal)	3
2.2.	Caudais mássicos obtidos para a fonte FF4 - Caldeira 4 (Flucal)	3
3.	Informação contratual	4
4.	Cronograma dos trabalhos	4
5.	Ensaio Norma de referência Metodologia	4
6.	Equipa técnica	4
7.	Subcontratações	5
8.	Equipamento usado	5
9.	Caraterísticas da fonte	5
9.1.	Informações determinadas pela Sondar.i	5
9.2.	Informações fornecidas pelo operador	6
10.	Períodos de amostragem	6
10.1.	Período de amostragem 05-12-2018	6
10.2.	Período de amostragem 06-12-2018	7
10.3.	Período de amostragem 07-12-2018	7
11.	Desvios às normas, justificações e consequências	7
12.	Resultados	7
12.1.	Monitorização de 05-12-2018	8
12.1.1.	Determinação de CO NO _x O ₂ CO ₂	8
12.1.2.	Determinação de SO ₂	8
12.1.3.	Determinação de Metais Pesados	9
12.1.4.	Branco de campo	10
12.2.	Monitorização de 06-12-2018	10
12.2.1.	Determinação de CO NO _x O ₂ CO ₂	10
12.2.2.	Determinação de SO ₂	11
12.2.3.	Determinação de COVT	11
12.2.4.	Determinação de PTS (monitorização 1)	12
12.2.5.	Determinação de PTS (monitorização 2)	12
12.2.6.	Determinação de PTS (monitorização 3)	13
12.2.7.	Determinação de PTS (monitorização 4)	13
12.2.8.	Determinação de Fluoretos HF (monitorização 1)	14
12.2.9.	Determinação de Fluoretos HF (monitorização 2)	14
12.2.10.	Determinação de Cloretos HCl (monitorização 1)	15
12.2.11.	Determinação de Cloretos HCl (monitorização 2)	15
12.2.12.	Determinação de Metais Pesados	16
12.2.13.	Determinação de Dioxinas/Furanos (PCDD/PCDF)	17
12.2.14.	Branco de campo	18
12.3.	Monitorização de 07-12-2018	19
12.3.1.	Determinação de CO NO _x O ₂ CO ₂	19
12.3.1.	Determinação de Dioxinas/Furanos (PCDD/PCDF)	20
12.3.2.	Branco de campo	21
13.	Anexos	21

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 21 // MS.0219r/43



1. Objetivo dos ensaios

Ensaio de verificação das condições de funcionamento da instalação, nomeadamente a caracterização do efluente gasoso da fonte fixa FF4 - Caldeira 4 (Flucal).

2. Quadro síntese

2.1. Concentrações obtidas para a fonte FF4 - Caldeira 4 (Flucal)

Poluentes	FF4 - Caldeira 4 (Flucal)			VLE ¹			Unidades
	Data de amostragem			½ hora	diário	pontual	
	05-12-2018	06-12-2018	07-12-2018				
CO	1061	1100	1090	100	50	-	mg/Nm³ 11%O₂
NO _x (expresso em NO ₂)	163	257	140	400	200	-	mg/Nm³ 11%O₂
SO ₂	173	18,7	-	200	50	-	mg/Nm³ 11%O₂
COVT (expresso em C)	-	<3,5 ^{a)}	-	20	10	-	mg/Nm³ 11%O₂
PTS (monit. 1)	-	<2,6 ^{a)}	-	30	10	-	mg/Nm³ 11%O₂
PTS (monit. 2)	-	<1,7 ^{a)}	-	30	10	-	mg/Nm³ 11%O₂
PTS (monit. 3)	-	<1,8 ^{a)}	-	30	10	-	mg/Nm³ 11%O₂
PTS (monit. 4)	-	<2,8 ^{a)}	-	30	10	-	mg/Nm³ 11%O₂
Cloretos HCl (expresso em HCl) (monit. 1)	-	2,2	-	60	10	-	mg/Nm³ 11%O₂
Cloretos HCl (expresso em HCl) (monit. 2)	-	<0,3 ^{a)}	-	60	10	-	mg/Nm³ 11%O₂
Fluoretos HF (expresso em HF) (monit. 1)	-	<0,07 ^{a)}	-	4	1	-	mg/Nm³ 11%O₂
Fluoretos HF (expresso em HF) (monit. 2)	-	<0,1 ^{a)}	-	4	1	-	mg/Nm³ 11%O₂
Hg	0,0041	0,0016	-	-	-	0,05	mg/Nm³ 11%O₂
Cd+Tl	0,035	0,019-0,020	-	-	-	0,05	mg/Nm³ 11%O₂
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	0,029-0,033	0,025-0,030	-	-	-	0,5	mg/Nm³ 11%O₂
Dioxinas / Furanos (I-TEQ)	-	<0,0072	<0,0055	-	-	0,1	ng/Nm³ 11%O₂

2.2. Caudais mássicos obtidos para a fonte FF4 - Caldeira 4 (Flucal)

Poluentes	FF4 - Caldeira 4 (Flucal)			LM ²			Unidades
	Data de amostragem			Mínimo	Médio	Máximo	
	05-12-2018	06-12-2018	07-12-2018				
CO	24,3	20,8	23,8	1	5	100	kg/h
NO _x (expresso em NO ₂)	3,7	4,9	3,1	0,5	2	30	kg/h
SO ₂	3,7	0,4	-	0,5	2	50	kg/h
COVT (expresso em C)	-	<0,07 ^{a)}	-	1	2	30	kg/h
PTS (monit. 1)	-	<0,06 ^{a)}	-	0,1	0,5	5	kg/h
PTS (monit. 2)	-	<0,04 ^{a)}	-	0,1	0,5	5	kg/h
PTS (monit. 3)	-	<0,04 ^{a)}	-	0,1	0,5	5	kg/h
PTS (monit. 4)	-	<0,05 ^{a)}	-	0,1	0,5	5	kg/h
Cloretos HCl (expresso em Cl) (monit. 1)	-	0,05	-	0,1	0,3	3	kg/h
Cloretos HCl (expresso em Cl) (monit. 2)	-	<0,006 ^{a)}	-	0,1	0,3	3	kg/h
Fluoretos HF (expresso em F) (monit. 1)	-	<0,002 ^{a)}	-	0,01	0,05	0,5	kg/h
Fluoretos HF (expresso em F) (monit. 2)	-	<0,002 ^{a)}	-	0,01	0,05	0,5	kg/h
Hg	0,000093	0,000036	-	0,0002	0,001	-	kg/h
Cd+Tl	0,00078	0,00043	-	0,001	0,005	-	kg/h
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	0,00065-0,00074	0,00056-0,00066	-	0,005	0,025	-	kg/h
Dioxinas / Furanos (I-TEQ)	-	<0,13	<0,12	-	-	-	µg/h

¹ VLE = Valor Limite de Emissão | Indicativos para a instalação – provenientes do Decreto-Lei n.º 127/2013 de 30 de agosto.

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

^{a)} Limite de quantificação.

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 21 // MS.0219r/43

3. Informação contratual

Operador: UTS Campoaves - Aves do Campo, S.A.
Localização: Parque Empresarial da Figueira da Foz, São Pedro, 3090-380 Figueira da Foz
Fonte pontual amostrada: FF4 - Caldeira 4 (Flucal)

4. Cronograma dos trabalhos

Amostragem: 05, 06 e 07-12-2018
Análise laboratorial: 07-12-2018 a 04-01-2019
Emissão do relatório: 10-01-2019

5. Ensaio | Norma de referência | Metodologia

Ensaio	Norma de referência	Metodologia	Amostragem	Análise	Data de amostragem	Data de análise
PTS (Partículas)	EN 13284-1:2001	Gravimetria	A	A	06-12-2018	07-12-2018
NO _x (Óxidos de Azoto, exp. em NO ₂)	EN 14792:2017	Quimioluminescência	A	A	05, 06 e 07-12-2018	05, 06 e 07-12-2018
SO ₂ (Dióxido de Enxofre)	EN 14791:2017	Titulometria (Método de Thorin)	A	A	05 e 06-12-2018	12-12-2018
CO (Monóxido de Carbono)	EN 15058:2017	NDIR (Infravermelhos não dispersivos)	A	A	05, 06 e 07-12-2018	05, 06 e 07-12-2018
COVT (Compostos Orgânicos Voláteis Totais, exp. em C)	EN 12619:2013	FID (Flame Ionization Detection)	A	A	06-12-2018	06-12-2018
As Cd Cr Cu Ni Pb Sb Ti V Mn Co	EN 14385:2004	ICP-SFMS	A	SC _(II) /A	05 e 06-12-2018	12 a 21-12-2018
Hg	EN 13211:2001(AC:2005)	AFS	A	SC _(II) /A	05 e 06-12-2018	12 a 19-12-2018
Fluoretos HF (Compostos Inorgânicos Fluorados)	ISO 15713:2006	Potenciometria (Eletrodo seletivo)	A	A	05-12-2018	13-12-2018
Cloretos HCl (Compostos Inorgânicos Clorados)	EN 1911:2010	Cl (Cromatografia iónica)	A	SC _(II) /A	05-12-2018	13 a 17-12-2018
PCDD/PCDF (Dioxinas e Furanos)	EN 1948:2006	Sonda arrefecida; HRGC/HRMS	A	SC _(II) /A	06 e 07-12-2018	20-12-2018 a 04-01-2019
O ₂ (Oxigénio)	EN 14789:2017	Paramagnético	A	A	05, 06 e 07-12-2018	05, 06 e 07-12-2018
CO ₂ (Dióxido de Carbono)	MI.30 ed2:2015-08-28	NDIR (Infravermelhos não dispersivos)	A	A	05, 06 e 07-12-2018	05, 06 e 07-12-2018
H ₂ O (humidade)	EN 14790:2017	Gravimetria	A	A	05, 06 e 07-12-2018	05, 06 e 07-12-2018
Velocidade Caudal Volumico	EN ISO 16911-1:2013	Pressão diferencial	A	A	05, 06 e 07-12-2018	05, 06 e 07-12-2018
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;
As amostragens realizadas foram da inteira responsabilidade da Sondar.i.

6. Equipa técnica

Trabalho de campo: Nuno Marto, Daniel Marques, Henrique Eira
Análise laboratorial: Miguel Pinto | Responsável Técnico
Elaboração do relatório: Miguel Pinto
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 4 de 21 // MS.0219r/43



7. Subcontratações

Laboratório subcontratado | Responsável Técnico

SC (i): ISQ - LABQUI | Tânia Santos

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

8. Equipamento usado

Parâmetro	Marca	Modelo	Nº de Série
PTS Fluoretos Cloretos	SICK Gravimat	SHC 502	98348730
Metais PCDD/PCDF	Paul Gothe GmbH	ITES	S04G05J10
CO NO _x CO ₂ O ₂	Horiba	PG-250A	9080047
COVT	Mess Analysentechnik GmbH	PT	3231814
SO ₂ H ₂ O	Elster	BK-G4M	32588528

9. Características da fonte

9.1. Informações determinadas pela Sondar.i

Código Sondar.i	CMVb-cl02
N.º de pontos de amostragem/plano [EN 15259:2007]	3+2
N.º de tomas de amostragem 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, ponto 4.1]	Sim
Cumprimento da localização da secção de amostragem [EN 15259:2007, ponto 6.2.1, alínea c)]	Sim

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 21 // MS.0219r/43



9.2. Informações fornecidas pelo operador

Designação da fonte	FF4 - Caldeira 4 (Flucal)
Código interno	FF4
Diâmetro interno da conduta [cm]	110
Área do plano de amostragem [m²]	0,950
Altura total da chaminé [m]	25,35
Regime de monitorização	2xano
Ano da entrada em funcionamento	2018
Marca Modelo	Flucal
Descrição do processo associado	Produção de vapor de água para o processo de transformação dos subprodutos de origem animal
Equipamentos de redução ou tratamento de emissões [S/N? se S quais?]	Filtro de carvão activado + filtro mangas
Horário Tipo de funcionamento	24 h/dia, 6 dias/semana
Combustível usado	Biomassa (camas de aves e/ou estilha)
Potência térmica nominal [MWth]	15
Capacidade nominal	20 t/h a 40 bar
Condições relevantes do processo	Existe recuperação de energia térmica gerada pela combustão

10. Períodos de amostragem

10.1. Período de amostragem 05-12-2018

Ensaio	Início [hora:minuto]	Fim [hora:minuto]
CO NO _x O ₂ CO ₂	12:09	14:06
SO ₂	12:28	13:28
Metais As Cd Cr Cu Mn Ni Pb Sb Ti V Co	13:24	14:05
Hg	12:26	13:11

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 21 // MS.0219r/43



10.2. Período de amostragem 06-12-2018

Ensaio	Início [hora:minuto]	Fim [hora:minuto]
CO NO _x O ₂ CO ₂	10:28	18:01
SO ₂	12:27	13:19
COVT	13:10	14:40
PTS (monit.1)	10:28	11:05
PTS (monit.2)	11:09	12:00
PTS (monit.3)	14:34	15:05
PTS (monit.4)	15:10	16:11
Fluoretos HF (monit.1)	11:09	12:00
Fluoretos HF (monit.2)	15:10	16:11
Cloretos HCl (monit.1)	10:28	11:05
Cloretos HCl (monit.2)	14:34	15:05
Metals As Cd Cr Cu Mn Ni Pb Sb Ti V Co	11:17	11:59
Hg	10:28	11:08
Dioxinas / Furanos	12:08	18:10

10.3. Período de amostragem 07-12-2018

Ensaio	Início [hora:minuto]	Fim [hora:minuto]
CO NO _x O ₂ CO ₂	9:29	15:28
Dioxinas / Furanos	9:42	15:44

11. Desvios às normas, justificações e consequências

Nada a reportar.

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 caracterização do efluente gasoso. Destes, conclui-se serem cumpridos os requisitos estipulados na norma.

12. 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".

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 7 de 21 // MS.0219r/43



12.1. Monitorização de 05-12-2018

12.1.1. Determinação de CO | NO_x | O₂ | CO₂

Ensaio	Valor	Incerteza
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]	1023	±4
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [Pa]	102280	±4x10 ³
Temperatura Média dos Gases [°C]	135	±6
Temperatura Média dos Gases [K]	408	±6
Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol]	28,6	±0,2
Velocidade do Escoamento [m/s]	19,0	±0,5
Caudal Volúmico Efetivo [m ³ /h]	65022	±16x10 ²
Caudal Volúmico Seco [Nm ³ /h, ar seco]	40750	±12x10 ²
H ₂ O [%]	7,2	±0,4
O ₂ [%]	15,4	±0,3
CO ₂ [%]	5,2	±0,1

(Parâmetros operacionais)

Ensaio	Concentração [mg/Nm ³ .seco]		Concentração Corrigida [mg/Nm ³ .seco.O ₂ ref.]		O ₂ ref.	Caudal mássico [kg/h]	
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza		Valor	Incerteza
CO ₂	-	-	-	-	-	4165	±15x10 ¹
CO	596	±14	1061	±62	11	24,3	±0,9
NO _x , exp. em NO ₂	91,4	±4,2	163	±11	11	3,7	±0,2

(Poluentes)

12.1.2. Determinação de SO₂

Ensaio	Valor	Incerteza
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]	1023	±4
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [Pa]	102280	±4x10 ²
Temperatura Média dos Gases [°C]	135	±6
Temperatura Média dos Gases [K]	408	±6
Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol]	28,6	±0,2
Velocidade do Escoamento [m/s]	19,0	±0,5
Caudal Volúmico Efetivo [m ³ /h]	65076	±16x10 ²
Caudal Volúmico Seco [Nm ³ /h, ar seco]	40784	±12x10 ²
H ₂ O [%]	7,2	±0,4
O ₂ [%]	15,8	±0,3

(Parâmetros operacionais)

Ensaio	Concentração [mg/Nm ³ .seco]		Concentração Corrigida [mg/Nm ³ .seco.O ₂ ref.]		O ₂ ref.	Caudal mássico [kg/h]	
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza		Valor	Incerteza
SO ₂	89,7	±8,8	173	±20	11	3,7	±0,4

(Poluente)

Os ensaios assinalados com [*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.
O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sonda.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 Sonda.i.
Página 8 de 21 // MS.0219r/43



12.1.3. Determinação de Metais Pesados

Ensaio	Valor	Incerteza
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]	1023	±6
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [Pa]	102260	±6x10 ²
Temperatura Média dos Gases [°C]	136	±8
Temperatura Média dos Gases [K]	409	±8
Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol]	28,6	±0,2
Velocidade do Escoamento [m/s]	19,0	±0,7
Caudal Volúmico Efetivo [m³/h]	64910	±22x10 ²
Caudal Volúmico Seco [Nm³/h, ar seco]	40592	±16x10 ²
H ₂ O [%]	7,2	±0,4
O ₂ [%]	15,5	±0,3
Isocinetismo [%]	102	-

(Parâmetros operacionais [As | Cd | Cr | Cu | Mn | Ni | Pb | Sb | Tl | V | Co])

Ensaio	Valor	Incerteza
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]	1023	±6
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [Pa]	102300	±6x10 ²
Temperatura Média dos Gases [°C]	134	±8
Temperatura Média dos Gases [K]	407	±8
Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol]	28,6	±0,2
Velocidade do Escoamento [m/s]	19,0	±0,7
Caudal Volúmico Efetivo [m³/h]	65126	±23x10 ²
Caudal Volúmico Seco [Nm³/h, ar seco]	40902	±16x10 ²
H ₂ O [%]	7,2	±0,4
O ₂ [%]	15,5	±0,3
Isocinetismo [%]	102	-

(Parâmetros operacionais [Hg])

Ensaio	Concentração [mg/Nm³.seco]		Concentração Corrigida [mg/Nm³.seco.O ₂ ref.]		O ₂ ref.	Caudal mássico [kg/h]	
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza		Valor	Incerteza
Mercúrio	0,0023	±0,0002	0,0041	±0,0004	11	0,000093	±0,000009
Cádmio	0,019	±0,002	0,035	±0,005	11	0,00078	±0,00010
Arsénio	0,00017-0,00059	±0,00006	0,00031-0,00107	±0,00012	11	0,0000069-0,0000241	±0,0000027
Níquel	0,0045-0,0057	±0,0007	0,0081-0,0103	±0,0013	11	0,00018-0,00023	±0,00003
Chumbo	0,0017	±0,0002	0,0031	±0,0004	11	0,000069	±0,000008
Crómio	0,0017	±0,0002	0,0031	±0,0005	11	0,000070	±0,000010
Cobre	0,0033	±0,0004	0,0060	±0,0009	11	0,00013	±0,00002
Tálio	<0,000067 ^{a)}	-	<0,00012	-	11	<0,0000027	-
Vanádio	0,00083	±0,00008	0,0015	±0,0002	11	0,000033	±0,000004
Antimónio	0,00016	±0,00003	0,00030	±0,00006	11	0,0000067	±0,0000012
Manganês	0,0032-0,0038	±0,0005	0,0058-0,0068	±0,0009	11	0,00013-0,00015	±0,00002
Cobalto	0,00031-0,00037	±0,00004	0,00055-0,00066	±0,00008	11	0,000012-0,000015	±0,000002
Cd+Tl	0,019	±0,002	0,035	±0,005	11	0,00078	±0,00010
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	0,016-0,018	±0,001	0,029-0,033	±0,002	11	0,00065-0,00074	±0,00004

(Poluentes)

^{a)} Limite de quantificação.

Nota: Para alguns Metais o resultado obtido é apresentado sob a forma de um intervalo de valores: O limite inferior corresponde à soma de todas as frações quantificáveis; o limite superior corresponde à soma das frações quantificáveis e do limite de quantificação das frações não quantificáveis.

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 9 de 21 // MS.0219r/43



12.1.4. Brancos de campo

Ensaio	Valor [mg/Nm³.seco.O₂ ref.]
SO₂	<10,2 ^{a)}
Hg	0,000018-0,000022
Cd+Tl	0,00018-0,00034
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	0,0030-0,0090

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

12.2. Monitorização de 06-12-2018

12.2.1. Determinação de CO | NO_x | O₂ | CO₂

Ensaio	Valor	Incerteza
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]	1027	±4
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [Pa]	102690	±4x10 ²
Temperatura Média dos Gases [°C]	136	±5
Temperatura Média dos Gases [K]	409	±5
Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol]	28,6	±0,2
Velocidade do Escoamento [m/s]	18,5	±0,4
Caudal Volúmico Efetivo [m³/h]	63169	±14x10 ²
Caudal Volúmico Seco [Nm³/h, ar seco]	39571	±10x10 ²
H ₂ O [%]	7,5	±0,5
O ₂ [%]	16,2	±0,3
CO ₂ [%]	5,1	±0,1

(Parâmetros operacionais)

Ensaio	Concentração [mg/Nm³.seco]		Concentração Corrigida [mg/Nm³.seco.O₂ ref.]		O₂ ref.	Caudal mássico [kg/h]	
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza		Valor	Incerteza
CO ₂	-	-	-	-	-	3973	±14x10 ¹
CO	526	±12	1100	±74	11	20,8	±0,7
NO _x , exp. em NO ₂	123	±6	257	±20	11	4,9	±0,3

(Poluentes)

^{a)} Limite de quantificação.

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 10 de 21 // MS.0219r/43

12.2.2. Determinação de SO₂

Ensaio	Valor	Incerteza
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]	1027	±6
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [Pa]	102660	±6x10 ³
Temperatura Média dos Gases [°C]	137	±8
Temperatura Média dos Gases [K]	410	±8
Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol]	28,6	±0,2
Velocidade do Escoamento [m/s]	18,2	±0,6
Caudal Volúmico Efetivo [m ³ /h]	62194	±22x10 ³
Caudal Volúmico Seco [Nm ³ /h, ar seco]	38820	±16x10 ³
H ₂ O [%]	7,5	±0,5
O ₂ [%]	15,8	±0,3

(Parâmetros operacionais)

Ensaio	Concentração [mg/Nm ³ .seco]		Concentração Corrigida [mg/Nm ³ .seco.O ₂ ref.]		O ₂ ref.	Caudal mássico [kg/h]	
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza		Valor	Incerteza
SO ₂	9,7	±4,1	18,7	±8,0	11	0,4	±0,2

(Poluente)

12.2.3. Determinação de COVT

Ensaio	Valor	Incerteza
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]	1026	±4
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [Pa]	102637	±4x10 ³
Temperatura Média dos Gases [°C]	137	±6
Temperatura Média dos Gases [K]	410	±6
Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol]	28,7	±0,2
Velocidade do Escoamento [m/s]	18,3	±0,5
Caudal Volúmico Efetivo [m ³ /h]	62576	±17x10 ³
Caudal Volúmico Seco [Nm ³ /h, ar seco]	39022	±12x10 ³
H ₂ O [%]	7,5	±0,5
O ₂ [%]	16,0	±0,3

(Parâmetros operacionais)

Ensaio	Concentração [mg/Nm ³ .seco]		Concentração Corrigida [mg/Nm ³ .seco.O ₂ ref.]		O ₂ ref.	Caudal mássico [kg/h]	
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza		Valor	Incerteza
COVT, exp. em C	<1,7 ^{a)}	-	<3,5	-	11	<0,07	-

(Poluentes)

^{a)} Limite de quantificação.

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 11 de 21 // MS.0219r/43

12.2.4. Determinação de PTS (monitorização 1)

Ensaio	Valor	Incerteza
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]	1028	±6
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [Pa]	102780	±6x10 ²
Temperatura Média dos Gases [°C]	129	±7
Temperatura Média dos Gases [K]	402	±7
Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol]	28,6	±0,2
Velocidade do Escoamento [m/s]	18,8	±0,7
Caudal Volúmico Efetivo [m³/h]	64182	±22x10 ²
Caudal Volúmico Seco [Nm³/h, ar seco]	40885	±16x10 ²
H ₂ O [%]	7,5	±0,5
O ₂ [%]	15,6	±0,3
Isocinetismo [%]	105	-

(Parâmetros operacionais)

Ensaio	Concentração [mg/Nm³.seco]		Concentração Corrigida [mg/Nm³.seco.O ₂ ref.]		O ₂ ref.	Caudal mássico [kg/h]	
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza		Valor	Incerteza
PTS	<1,4 ^{a)}	-	<2,6	-	11	<0,06	-

(Poluente)

12.2.5. Determinação de PTS (monitorização 2)

Ensaio	Valor	Incerteza
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]	1029	±6
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [Pa]	102860	±6x10 ²
Temperatura Média dos Gases [°C]	133	±8
Temperatura Média dos Gases [K]	406	±8
Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol]	28,7	±0,2
Velocidade do Escoamento [m/s]	18,8	±0,7
Caudal Volúmico Efetivo [m³/h]	64318	±22x10 ²
Caudal Volúmico Seco [Nm³/h, ar seco]	40600	±16x10 ²
H ₂ O [%]	7,5	±0,5
O ₂ [%]	15,3	±0,3
Isocinetismo [%]	105	-

(Parâmetros operacionais)

Ensaio	Concentração [mg/Nm³.seco]		Concentração Corrigida [mg/Nm³.seco.O ₂ ref.]		O ₂ ref.	Caudal mássico [kg/h]	
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza		Valor	Incerteza
PTS	<1,0 ^{a)}	-	<1,7	-	11	<0,04	-

(Poluente)

^{a)} Limite de quantificação.

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 12 de 21 // MS.0219r/43



12.2.6. Determinação de PTS (monitorização 3)

Ensaio	Valor	Incerteza
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]	1026	±6
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [Pa]	102580	±6x10 ²
Temperatura Média dos Gases [°C]	138	±8
Temperatura Média dos Gases [K]	411	±8
Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol]	28,7	±0,2
Velocidade do Escoamento [m/s]	18,6	±0,6
Caudal Volúmico Efetivo [m³/h]	63703	±22x10 ²
Caudal Volúmico Seco [Nm³/h, ar seco]	39634	±16x10 ²
H ₂ O [%]	7,5	±0,5
O ₂ [%]	14,9	±0,3
Isocinetismo [%]	105	-

(Parâmetros operacionais)

Ensaio	Concentração [mg/Nm³.seco]		Concentração Corrigida [mg/Nm³.seco.O ₂ ref.]		O ₂ ref.	Caudal mássico [kg/h]	
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza		Valor	Incerteza
PTS	<1,1 ^{a)}	-	<1,8	-	11	<0,04	-

(Poluente)

12.2.7. Determinação de PTS (monitorização 4)

Ensaio	Valor	Incerteza
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]	1026	±6
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [Pa]	102620	±6x10 ²
Temperatura Média dos Gases [°C]	136	±8
Temperatura Média dos Gases [K]	409	±8
Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol]	28,6	±0,2
Velocidade do Escoamento [m/s]	19,8	±0,7
Caudal Volúmico Efetivo [m³/h]	67671	±22x10 ²
Caudal Volúmico Seco [Nm³/h, ar seco]	42346	±16x10 ²
H ₂ O [%]	7,5	±0,5
O ₂ [%]	16,6	±0,3
Isocinetismo [%]	105	-

(Parâmetros operacionais)

Ensaio	Concentração [mg/Nm³.seco]		Concentração Corrigida [mg/Nm³.seco.O ₂ ref.]		O ₂ ref.	Caudal mássico [kg/h]	
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza		Valor	Incerteza
PTS	<1,2 ^{a)}	-	<2,8	-	11	<0,05	-

(Poluente)

^{a)} Limite de quantificação.

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 13 de 21 // MS.0219r/43



12.2.8. Determinação de Fluoretos | HF (monitorização 1)

Ensaio	Valor	Incerteza
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]	1029	±6
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [Pa]	102860	±6x10 ³
Temperatura Média dos Gases [°C]	133	±8
Temperatura Média dos Gases [K]	406	±8
Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol]	28,7	±0,2
Velocidade do Escoamento [m/s]	18,8	±0,7
Caudal Volúmico Efetivo [m³/h]	64318	±22x10 ²
Caudal Volúmico Seco [Nm³/h, ar seco]	40600	±16x10 ²
H ₂ O [%]	7,5	±0,5
O ₂ [%]	15,3	±0,3
Isocinetismo [%]	105	-

(Parâmetros operacionais)

Ensaio	Concentração [mg/Nm³.seco]		Concentração Corrigida [mg/Nm³.seco O ₂ ref.]		O ₂ ref.	Caudal mássico [kg/h]	
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza		Valor	Incerteza
Fluoretos, exp. em F ⁻	<0,04 ^{a)}	-	<0,07	-	11	<0,002	-
Fluoretos, exp. em HF	<0,04 ^{a)}	-	<0,07	-	11	<0,002	-

(Poluente)

12.2.9. Determinação de Fluoretos | HF (monitorização 2)

Ensaio	Valor	Incerteza
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]	1026	±6
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [Pa]	102620	±6x10 ³
Temperatura Média dos Gases [°C]	136	±8
Temperatura Média dos Gases [K]	409	±8
Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol]	28,6	±0,2
Velocidade do Escoamento [m/s]	19,8	±0,7
Caudal Volúmico Efetivo [m³/h]	67671	±22x10 ²
Caudal Volúmico Seco [Nm³/h, ar seco]	42346	±16x10 ²
H ₂ O [%]	7,5	±0,5
O ₂ [%]	16,6	±0,3
Isocinetismo [%]	105	-

(Parâmetros operacionais)

Ensaio	Concentração [mg/Nm³.seco]		Concentração Corrigida [mg/Nm³.seco O ₂ ref.]		O ₂ ref.	Caudal mássico [kg/h]	
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza		Valor	Incerteza
Fluoretos, exp. em F ⁻	<0,05 ^{a)}	-	<0,1	-	11	<0,002	-
Fluoretos, exp. em HF	<0,05 ^{a)}	-	<0,1	-	11	<0,002	-

(Poluente)

^{a)} Limite de quantificação.

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 14 de 21 // MS.0219r/43



12.2.10. Determinação de Cloretos | HCl (monitorização 1)

Ensaio	Valor	Incerteza
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]	1028	±6
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [Pa]	102780	±6x10 ³
Temperatura Média dos Gases [°C]	129	±7
Temperatura Média dos Gases [K]	402	±7
Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol]	28,6	±0,2
Velocidade do Escoamento [m/s]	18,8	±0,7
Caudal Volúmico Efetivo [m³/h]	64182	±22x10 ²
Caudal Volúmico Seco [Nm³/h, ar seco]	40885	±16x10 ²
H ₂ O [%]	7,5	±0,5
O ₂ [%]	15,6	±0,3
Isocinetismo [%]	105	-

(Parâmetros operacionais)

Ensaio	Concentração [mg/Nm³.seco]		Concentração Corrigida [mg/Nm³.seco.O ₂ ref.]		O ₂ ref.	Caudal mássico [kg/h]	
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza		Valor	Incerteza
Cloretos, exp. em Cl ⁻	1,2	±0,2	2,2	±0,5	11	0,05	±0,01
Cloretos, exp. em HCl	1,2	±0,3	2,2	±0,5	11	0,05	±0,01

(Poluente)

12.2.11. Determinação de Cloretos | HCl (monitorização 2)

Ensaio	Valor	Incerteza
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]	1026	±6
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [Pa]	102580	±6x10 ³
Temperatura Média dos Gases [°C]	138	±8
Temperatura Média dos Gases [K]	411	±8
Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol]	28,7	±0,2
Velocidade do Escoamento [m/s]	18,6	±0,6
Caudal Volúmico Efetivo [m³/h]	63703	±22x10 ²
Caudal Volúmico Seco [Nm³/h, ar seco]	39634	±16x10 ²
H ₂ O [%]	7,5	±0,5
O ₂ [%]	14,9	±0,3
Isocinetismo [%]	105	-

(Parâmetros operacionais)

Ensaio	Concentração [mg/Nm³.seco]		Concentração Corrigida [mg/Nm³.seco.O ₂ ref.]		O ₂ ref.	Caudal mássico [kg/h]	
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza		Valor	Incerteza
Cloretos, exp. em Cl ⁻	<0,2 ^{a)}	-	<0,3	-	11	<0,007	-
Cloretos, exp. em HCl	<0,2 ^{a)}	-	<0,3	-	11	<0,006	-

(Poluente)

^{a)} Limite de quantificação.

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 15 de 21 // MS.0219r/43



12.2.12. Determinação de Metais Pesados

Ensaio	Valor	Incerteza
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]	1028	±6
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [Pa]	102760	±6x10 ²
Temperatura Média dos Gases [°C]	136	±8
Temperatura Média dos Gases [K]	409	±8
Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol]	28,6	±0,2
Velocidade do Escoamento [m/s]	18,6	±0,6
Caudal Volúmico Efetivo [m³/h]	63626	±22x10 ²
Caudal Volúmico Seco [Nm³/h, ar seco]	39869	±16x10 ²
H ₂ O [%]	7,5	±0,5
O ₂ [%]	15,4	±0,3
Isocinetismo [%]	103	-

(Parâmetros operacionais [As | Cd | Cr | Cu | Mn | Ni | Pb | Sb | Tl | V | Co])

Ensaio	Valor	Incerteza
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]	1028	±6
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [Pa]	102800	±6x10 ²
Temperatura Média dos Gases [°C]	131	±8
Temperatura Média dos Gases [K]	404	±8
Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol]	28,6	±0,2
Velocidade do Escoamento [m/s]	18,5	±0,6
Caudal Volúmico Efetivo [m³/h]	63287	±22x10 ²
Caudal Volúmico Seco [Nm³/h, ar seco]	40143	±16x10 ²
H ₂ O [%]	7,5	±0,5
O ₂ [%]	15,4	±0,3
Isocinetismo [%]	103	-

(Parâmetros operacionais [Hg])

Ensaio	Concentração		Concentração Corrigida		O ₂ ref.	Caudal mássico	
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza		Valor	Incerteza
Mercúrio	0,00091	±0,00009	0,00163	±0,00018	11	0,000036	±0,000004
Cádmio	0,011	±0,001	0,019	±0,003	11	0,00043	±0,00006
Arsénio	<0,00057 ^{a)}	-	<0,0010	-	11	<0,000023	-
Níquel	0,0027-0,0040	±0,0004	0,0049-0,0071	±0,0008	11	0,00011-0,00016	±0,00002
Chumbo	0,0022	±0,0003	0,0040	±0,0005	11	0,000088	±0,000012
Crómio	0,0017	±0,0002	0,0031	±0,0004	11	0,000069	±0,000009
Cobre	0,0032	±0,0004	0,0058	±0,0008	11	0,00013	±0,00002
Tálio	<0,000069 ^{a)}	-	<0,00012	-	11	<0,0000028	-
Vanádio	0,00086	±0,00011	0,0015	±0,0002	11	0,000034	±0,000004
Antimónio	0,00016	±0,00003	0,00028	±0,00005	11	0,000006	±0,000001
Manganês	0,0030-0,0036	±0,0005	0,0054-0,0065	±0,0009	11	0,00012-0,00014	±0,00002
Cobalto	0,00021-0,00033	±0,00004	0,00037-0,00059	±0,00007	11	0,0000082-0,0000130	±0,0000015
Cd+Tl	0,011	±0,001	0,019-0,020	±0,003	11	0,00043	±0,00006
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	0,014-0,017	±0,001	0,025-0,030	±0,002	11	0,00056-0,00066	±0,00003

(Poluentes)

^{a)} Limite de quantificação.

Nota: Para alguns Metais o resultado obtido é apresentado sob a forma de um intervalo de valores: O limite inferior corresponde à soma de todas as frações quantificáveis; o limite superior corresponde à soma das frações quantificáveis e do limite de quantificação das frações não quantificáveis.

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 16 de 21 // MS.0219r/43



12.2.13. Determinação de Dioxinas/Furanos (PCDD/PCDF)

Ensaio	Valor	Incerteza
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]	1027	±6
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [Pa]	102660	±6x10 ²
Temperatura Média dos Gases [°C]	137	±8
Temperatura Média dos Gases [K]	410	±8
Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol]	28,6	±0,2
Velocidade do Escoamento [m/s]	18,2	±0,6
Caudal Volúmico Efetivo [m³/h]	62205	±22x10 ²
Caudal Volúmico Seco [Nm³/h, ar seco]	38827	±16x10 ²
H ₂ O [%]	7,5	±0,5
O ₂ [%]	16,4	±0,3
Isocinetismo [%]	103	-

(Parâmetros operacionais)

Ensaio	Concentração [ng/Nm³.seco]		Concentração Corrigida [ng/Nm³.seco.O ₂ ref.]		O ₂ ref.	Caudal mássico [µg/h]	
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza		Valor	Incerteza
2, 3, 7, 8 – Tetra – CDD	≤0,00060 ^{a)}	-	≤0,0013	-	11	≤0,023	-
1, 2, 3, 7, 8 – Penta – CDD	≤0,00048 ^{a)}	-	≤0,0010	-	11	≤0,018	-
1, 2, 3, 4, 7, 8 – Hexa – CDD	<0,00060 ^{b)}	-	<0,0013	-	11	<0,023	-
1, 2, 3, 6, 7, 8 – Hexa – CDD	<0,00060 ^{b)}	-	<0,0013	-	11	<0,023	-
1, 2, 3, 7, 8, 9 – Hexa – CDD	<0,00060 ^{b)}	-	<0,0013	-	11	<0,023	-
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 – Hepta – CDD	≤0,0031 ^{c)}	-	≤0,0068	-	11	≤0,12	-
Octa – CDD	≤0,0043 ^{c)}	-	≤0,0095	-	11	≤0,17	-
2, 3, 7, 8 – Tetra – CDF	<0,0018 ^{a)}	-	<0,0040	-	11	<0,071	-
2, 3, 4, 7, 8 – Penta – CDF	<0,0021 ^{a)}	-	<0,0046	-	11	<0,082	-
1, 2, 3, 7, 8 – Penta – CDF	<0,0021 ^{a)}	-	<0,0046	-	11	<0,082	-
1, 2, 3, 4, 7, 8 – Hexa – CDF	<0,0028 ^{a)}	-	<0,0062	-	11	<0,11	-
1, 2, 3, 6, 7, 8 – Hexa – CDF	<0,0028 ^{a)}	-	<0,0062	-	11	<0,11	-
1, 2, 3, 7, 8, 9 – Hexa – CDF	<0,0014 ^{b)}	-	<0,0031	-	11	<0,054	-
2, 3, 4, 6, 7, 8 – Hexa – CDF	<0,0014 ^{b)}	-	<0,0031	-	11	<0,054	-
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 – Hepta – CDF	≤0,0017 ^{c)}	-	≤0,0037	-	11	≤0,065	-
1, 2, 3, 4, 7, 8, 9 – Hepta – CDF	≤0,0017 ^{c)}	-	≤0,0037	-	11	≤0,065	-
Octa – CDF	≤0,0034 ^{c)}	-	≤0,0074	-	11	≤0,13	-
Dioxinas / Furanos (Valor I-TEQ)	<0,0033	-	<0,0072	-	11	<0,13	-

(Poluentes)

^{a)} Limite de quantificação.

^{b)} Limite de deteção.

^{c)} O valor obtido para a amostra foi inferior ao valor obtido para o branco de campo. Deste modo, seguindo a referência normativa, é considerado para a amostra valor menor ou igual ao valor obtido para o branco de campo.

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 17 de 21 // MS.0219r/43

12.2.14. Brancos de campo

Ensaio	Valor [mg/Nm³.seco.O₂ ref.]
SO₂	<13,4 ^{a)}
PTS (monit. 1)	<2,6 ^{a)}
PTS (monit. 2)	<1,7 ^{a)}
PTS (monit. 3)	<1,8 ^{a)}
PTS (monit. 4)	<2,8 ^{a)}
Fluoretos, exp. em HF (monit. 1)	<0,07 ^{a)}
Fluoretos, exp. em HF (monit. 2)	<0,1 ^{a)}
Cloretos, exp. em HCl (monit. 1)	<0,3 ^{a)}
Cloretos, exp. em HCl (monit. 2)	<0,3 ^{a)}
Hg	0,000018-0,000022
Cd+Tl	0,00018-0,00034
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V	0,0030-0,0090

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

Ensaio	Valor [ng/Nm³.seco.O₂ ref.]
2, 3, 7, 8 – Tetra – CDD	<0,0013 ^{b)}
1, 2, 3, 7, 8 – Penta – CDD	<0,0010 ^{b)}
1, 2, 3, 4, 7, 8 – Hexa – CDD	<0,0013 ^{b)}
1, 2, 3, 6, 7, 8 – Hexa – CDD	<0,0013 ^{b)}
1, 2, 3, 7, 8, 9 – Hexa – CDD	<0,0013 ^{b)}
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 – Hepta – CDD	<0,0068 ^{b)}
Octa – CDD	<0,0095 ^{b)}
2, 3, 7, 8 – Tetra – CDF	<0,0018 ^{b)}
2, 3, 4, 7, 8 – Penta – CDF	<0,0014 ^{b)}
1, 2, 3, 7, 8 – Penta – CDF	<0,0014 ^{b)}
1, 2, 3, 4, 7, 8 – Hexa – CDF	<0,0016 ^{b)}
1, 2, 3, 6, 7, 8 – Hexa – CDF	<0,0016 ^{b)}
1, 2, 3, 7, 8, 9 – Hexa – CDF	<0,0016 ^{b)}
2, 3, 4, 6, 7, 8 – Hexa – CDF	<0,0016 ^{b)}
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 – Hepta – CDF	<0,0037 ^{b)}
1, 2, 3, 4, 7, 8, 9 – Hepta – CDF	<0,0037 ^{b)}
Octa – CDF	<0,0074 ^{b)}
Dioxinas / Furanos (Valor I-TEQ)	<0,0040

(Concentração do branco de campo de Dioxinas/Furanos (PCDD/PCDF) corrigida para as mesmas condições da amostra)

^{a)} Limite de quantificação.

^{b)} Limite de deteção.

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 18 de 21 // MS.0219r/43

12.3. Monitorização de 07-12-2018

12.3.1. Determinação de CO | NO_x | O₂ | CO₂

Ensaio	Valor	Incerteza
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]	1028	±6
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [Pa]	102780	±6x10 ³
Temperatura Média dos Gases [°C]	126	±7
Temperatura Média dos Gases [K]	399	±7
Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol]	28,4	±0,2
Velocidade do Escoamento [m/s]	16,8	±0,6
Caudal Volúmico Efetivo [m ³ /h]	57622	±20x10 ²
Caudal Volúmico Seco [Nm ³ /h, ar seco]	36945	±15x10 ²
H ₂ O [%]	7,7	±0,7
O ₂ [%]	15,1	±0,3
CO ₂ [%]	4,3	±0,1

(Parâmetros operacionais)

Ensaio	Concentração [mg/Nm ³ .seco]		Concentração Corrigida [mg/Nm ³ .seco.O ₂ ref.]		O ₂ ref.	Caudal mássico [kg/h]	
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza		Valor	Incerteza
CO ₂	-	-	-	-	-	3128	±145
CO	643	±15	1090	±61	11	23,8	±1,1
NO _x , exp. em NO ₂	82,6	±3,8	140	±10	11	3,1	±0,2

(Poluentes)

Centro Empresarial da Gafanha da Nazaré | Rua de Goa, nº 20, 2º Andar, Bloco C, E20 | 3830-702 Gafanha da Nazaré | Tel. ++351 234 397 790 | Fax. ++351 234 397 799
e-mail: sondar@sondar.net | Internet: www.sondar.net | NIPC 504057090 | Capital Social 65 000 EUR

Os ensaios assinalados com [*] não estão incluídos no âmbito da acreditação.
O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sonda.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 Sonda.i.
Página 19 de 21 // MS.0219r/43



12.3.1. Determinação de Dioxinas/Furanos (PCDD/PCDF)

Ensaio	Valor	Incerteza
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [hPa]	1028	±6
Pressão Absoluta no Interior da Conduta [Pa]	102780	±6x10 ²
Temperatura Média dos Gases [°C]	126	±7
Temperatura Média dos Gases [K]	399	±7
Massa molecular dos Gases em Base Húmida [g/mol]	28,4	±0,2
Velocidade do Escoamento [m/s]	16,8	±0,6
Caudal Volúmico Efetivo [m³/h]	57622	±20x10 ²
Caudal Volúmico Seco [Nm³/h, ar seco]	36945	±15x10 ²
H ₂ O [%]	7,7	±0,7
O ₂ [%]	15,1	±0,3
Isocinetismo [%]	105	-

(Parâmetros operacionais)

Ensaio	Concentração [ng/Nm³.seco]		Concentração Corrigida [ng/Nm³.seco.O ₂ ref.]		O ₂ ref.	Caudal mássico [µg/h]	
	Valor	Incerteza	Valor	Incerteza		Valor	Incerteza
2, 3, 7, 8 – Tetra – CDD	≤0,00065 ^{a)}	-	≤0,0011	-	11	≤0,024	-
1, 2, 3, 7, 8 – Penta – CDD	≤0,00052 ^{a)}	-	≤0,00087	-	11	≤0,019	-
1, 2, 3, 4, 7, 8 – Hexa – CDD	≤0,00064 ^{a)}	-	≤0,0011	-	11	≤0,024	-
1, 2, 3, 6, 7, 8 – Hexa – CDD	≤0,00064 ^{a)}	-	≤0,0011	-	11	≤0,024	-
1, 2, 3, 7, 8, 9 – Hexa – CDD	≤0,00064 ^{a)}	-	≤0,0011	-	11	≤0,024	-
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 – Hepta – CDD	≤0,0033 ^{a)}	-	≤0,0056	-	11	≤0,12	-
Octa – CDD	≤0,0047 ^{a)}	-	≤0,0080	-	11	≤0,17	-
2, 3, 7, 8 – Tetra – CDF	<0,0015 ^{a)}	-	<0,0025	-	11	<0,056	-
2, 3, 4, 7, 8 – Penta – CDF	<0,0021 ^{a)}	-	<0,0036	-	11	<0,079	-
1, 2, 3, 7, 8 – Penta – CDF	<0,0021 ^{a)}	-	<0,0036	-	11	<0,079	-
1, 2, 3, 4, 7, 8 – Hexa – CDF	<0,0023 ^{a)}	-	<0,0038	-	11	<0,084	-
1, 2, 3, 6, 7, 8 – Hexa – CDF	<0,0023 ^{a)}	-	<0,0038	-	11	<0,084	-
1, 2, 3, 7, 8, 9 – Hexa – CDF	<0,0011 ^{b)}	-	<0,0019	-	11	<0,042	-
2, 3, 4, 6, 7, 8 – Hexa – CDF	<0,0011 ^{b)}	-	<0,0019	-	11	<0,042	-
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 – Hepta – CDF	<0,0075 ^{a)}	-	<0,0126	-	11	<0,28	-
1, 2, 3, 4, 7, 8, 9 – Hepta – CDF	<0,0038 ^{b)}	-	<0,0064	-	11	<0,14	-
Octa – CDF	<0,0070 ^{a)}	-	<0,0118	-	11	<0,26	-
Dioxinas / Furanos (Valor I-TEQ)	<0,0033	-	<0,0055	-	11	<0,12	-

(Poluentes)

^{a)} Limite de quantificação.

^{b)} Limite de deteção.

^{c)} O valor obtido para a amostra foi inferior ao valor obtido para o branco de campo. Deste modo, seguindo a referência normativa, é considerado para a amostra valor menor ou igual ao valor obtido para o branco de campo.

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

O conteúdo deste relatório é confidencial, devendo a Sonda.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 Sonda.i.

Página 20 de 21 // MS.0219r/43

12.3.2. Brancos de campo

Ensaio	Valor [ng/Nm ³ .seco.O ₂ ref.]
2, 3, 7, 8 – Tetra – CDD	<0,0011 ^{b)}
1, 2, 3, 7, 8 – Penta – CDD	<0,00087 ^{b)}
1, 2, 3, 4, 7, 8 – Hexa – CDD	<0,0011 ^{b)}
1, 2, 3, 6, 7, 8 – Hexa – CDD	<0,0011 ^{b)}
1, 2, 3, 7, 8, 9 – Hexa – CDD	<0,0011 ^{b)}
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 – Hepta – CDD	<0,0056 ^{b)}
Octa – CDD	<0,0080 ^{b)}
2, 3, 7, 8 – Tetra – CDF	<0,0015 ^{b)}
2, 3, 4, 7, 8 – Penta – CDF	<0,0012 ^{b)}
1, 2, 3, 7, 8 – Penta – CDF	<0,0012 ^{b)}
1, 2, 3, 4, 7, 8 – Hexa – CDF	<0,0014 ^{b)}
1, 2, 3, 6, 7, 8 – Hexa – CDF	<0,0014 ^{b)}
1, 2, 3, 7, 8, 9 – Hexa – CDF	<0,0014 ^{b)}
2, 3, 4, 6, 7, 8 – Hexa – CDF	<0,0014 ^{b)}
1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 – Hepta – CDF	<0,0031 ^{b)}
1, 2, 3, 4, 7, 8, 9 – Hepta – CDF	<0,0031 ^{b)}
Octa – CDF	<0,0062 ^{b)}
Dioxinas / Furanos (Valor I-TEQ)	<0,0033

(Concentração do branco de campo de Dioxinas/Furanos (PCDD/PCDF) corrigida para as mesmas condições da amostra)

13. Anexos

Seguem em anexo os certificados de calibração dos equipamentos usados e certificado de acreditação da Sondar.i com o nº L0278.

A Sondar.i poderá disponibilizar informação detalhada sobre o Sistema da Qualidade, equipamentos ou outra, mediante solicitação. O certificado de acreditação da Sondar.i encontra-se disponível em http://www.ipac.pt/pesquisa/ficha_lae.asp?id=L0278

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 21 de 21 // MS.0219r/43

