

## Caracterização de Efluentes Gasosos

### FF28 - Cogeração 1 - Combustão

Relatório de Ensaio n.º 313.478\_LMA/2019

Cliente: Soladrilho - Soc. Cerâmica de Ladrilhos SA.

Contacto no cliente: Dra. Augusta Neto

Contacto no CTCV: Eng.º Mário Duarte

Período de Realização do Trabalho: Novembro a Dezembro de 2019

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

**CTCV**

Cliente

CENTRO TECNOLÓGICO DA CERÂMICA E DO VIDRO

Rua Coronel Veiga Simão 3025-307 Coimbra P O R T U G A L  
(T) 351.239 499 200 (F) 351.239 499 204 (E) centro@ctcv.pt (W) www.ctcv.pt  
contr. PT 501 632 174

Endereço	Soladriho - Soc. Cerâmica de Ladrilhos SA.	Projeto n.º	Relatório n.º
Ref.ª cliente	Estrada da Barroca 2334-909 Entroncamento	313.39539	313.478_LMA/2019
Atividade CAE (Rev.3)	FF28 - Cogeração 1 - Combustão	Ref.ª amostra	
	23312 - Fabricação de Ladrilhos, mosaicos e placas cerâmicas.	2019.46.1413/EG	

## Caracterização de Efluentes Gasosos

### 1. OBJETIVO DOS ENSAIOS

Proceder à caracterização do efluente gasoso da fonte fixa identificada, em cumprimento do estabelecido na Licença Ambiental n.º 396/2011 e no 3º aditamento à licença ambiental n.º 396/2011, avaliando o cumprimento dos VLE.

Definição do regime de monitorização baseado nos caudais mássicos (Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho).

### 2. CARACTERÍSTICAS DA FONTE FIXA<sup>(1)</sup>

Fonte Fixa: FF28 - Cogeração 1 - Combustão

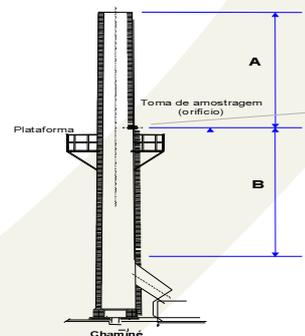
Tipo de Equipamento de Depuração: Sem sistema de depuração dos efluentes gasosos

Funcionamento: Contínuo N.º Horas de Funcionamento / dia: 24 h/dia

Combustível: Gás natural

Processo Produtivo Associado: Exaustão dos gases de combustão de um dos motores de ciclo otto de funcionamento a gás natural nas situações em que não são encaminhados ao processo produtivo

Altura da Chaminé (m): 17,64  
 N.º Tomas de amostragem: 2  
 Secção da Chaminé: Circular  
 Diâmetro interno da Chaminé: 0,40 m  
 Localização da toma: A: 1,00 m  
 B: 1,00 m



Legenda: A - corresponde à distância reta a jusante da toma de amostragem, livre de perturbações.  
 B - corresponde à distância reta a montante da toma de amostragem, livre de perturbações.

Para condutas circulares o diâmetro hidráulico é igual ao diâmetro interno. O diâmetro hidráulico é o quociente entre 4 vezes a área do plano de amostragem e o perímetro do plano de amostragem.

NOTA (1) - dados fornecidos pela empresa

### 3. CONDIÇÕES DE AMOSTRAGEM E PARÂMETROS MONITORIZADOS

Data de Amostragem: 12 de novembro de 2019  
 Responsável Técnico: Mário Duarte - Técnico Qualificado  
 Técnicos envolvidos amostragem: Nuno Guerra - Técnico Qualificado  
 Brandon Luz - Técnico  
 Maria Santos - Operadora

Responsável do Laboratório de Análise: Dr.ª Alice Oliveira (CTCV-LAM)

Período de execução dos ensaios laboratoriais: 12 de novembro a 02 de dezembro de 2019

Período de execução do relatório: Dezembro de 2019

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

**CTCV**

Cliente

**CENTRO TECNOLÓGICO DA CERÂMICA E DO VIDRO**Rua Coronel Veiga Simão 3025-307 Coimbra P O R T U G A L  
(T) 351.239 499 200 (F) 351.239 499 204 (E) centro@ctcv.pt (W) www.ctcv.pt  
contr. PT 501 632 174

Endereço

Estrada da Barroca 2334-909 Entroncamento

Ref.ª cliente

FF28 - Cogeração 1 - Combustão

Atividade  
CAE (Rev.3)

23312 - Fabricação de Ladrilhos, mosaicos e placas cerâmicas.

Projeto n.º

Relatório n.º

313.39539

313.478\_LMA/2019

Ref.ª amostra

2019.46.1413/EG

**Tabela 1 - Parâmetros monitorizados e respetivos documentos de referência**

Ensaio	Breve descrição do ensaio	Método de Ensaio	
		Amostragem	Determinação
Determinação manual da velocidade e do caudal volumétrico em condutas e chaminés	Método de Referência Manual (intervalo de medição: 3 m/s a 50 m/s)	EN ISO 16911-1:2013	
Determinação do teor de humidade	Método de Referência - Método absorção, condensação/absorção, temperatura (intervalo de medição: 4 a 40 %)	EN 14790:2017	
Amostragem do teor de partículas	Método de Referência - Gravimetria* (intervalo de medição: 1 a 50 mg/m <sup>3</sup> )	NP EN 13284-1:2017	PE 311.702, Ed.03/Rev.05 - setembro 18 (equivalente a EN 13284-1:2017) (***)
Amostragem de Dióxido de Enxofre	Método de Referência - Método de Torina* (intervalo de medição: 5 a 2000 mg/m <sup>3</sup> )	EN 14791:2017	PE 311.703 Ed.04/Rev.02 - maio 17 equivalente a EN 14791:2017 (secção 9.3) (***)
Amostragem e determinação de Dióxido de Carbono (CO <sub>2</sub> )	Método automático da célula de infravermelho (intervalo de medição: 1 a 25 %)	PE 313.020c, Ed.02/Rev.01 - maio 2016 (***)	
Determinação de Óxidos de Azoto (NO <sub>x</sub> )	Método de Referência - Quimiluminescência (intervalo de medição: 3 a 1200 mg/Nm <sup>3</sup> )	EN 14792:2017	
Determinação de Monóxido de Carbono (CO)	Método de Referência - Espectrometria de IV não dispersivo (intervalo de medição: 3 a 1250 mg/Nm <sup>3</sup> )	EN 15058:2017	
Determinação de Oxigénio (O <sub>2</sub> )	Método de Referência - Paramagnetismo (intervalo de medição: 3 a 21 %)	EN 14789:2017	
Amostragem de Compostos orgânicos não metânicos - COVNM (expressos em C)**		EPA 25A:2014	

(\*) As determinações analíticas dos poluentes assinalados não estão incluídas no âmbito da acreditação do CTCV - MAS e foram contratadas a laboratório acreditado para o método de ensaio referido.

(\*\*) Os ensaios assinalados não estão incluídos no âmbito da acreditação do CTCV - MAS.

(\*\*\*) PE equivalente é um método interno que tem a mesma área de aplicação e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

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

**CTCV**

Cliente

**CENTRO TECNOLÓGICO DA CERÂMICA E DO VIDRO**Rua Coronel Veiga Simão 3025-307 Coimbra P O R T U G A L  
(T) 351.239 499 200 (F) 351.239 499 204 (E) centro@ctcv.pt (W) www.ctcv.pt  
contr. PT 501 632 174

Endereço	Soladriho - Soc. Cerâmica de Ladrilhos SA.		NG
Endereço	Estrada da Barroca 2334-909 Entroncamento		Projeto n.º
Ref.ª cliente	FF28 - Cogeração 1 - Combustão	313.39539	Relatório n.º
Atividade CAE (Rev.3)	23312 - Fabricação de Ladrilhos, mosaicos e placas cerâmicas.		313.478_LMA/2019
			Ref.ª amostra
			2019.46.1413/EG

**4. EQUIPAMENTO UTILIZADO****Determinação da Temperatura, Pressão, Velocidade e Caudal****Amostragem a caudal constante de Dióxido de Enxofre****Amostragem isocinética de Humidade e Partículas**

Sistema de Amostragem ST5 (n.º série ST54A320190385) - Código interno 011324400

Sonda Integrada 6 (filtração out-stack com tubo de Pitot S 1434 e Termopar tipo K e tubo interior de Titânio com 1,5 m)

Bocal utilizado Bocal de titânio 5

**Amostragem de COT (Compostos Orgânicos Totais)**

Thermo-FID PT + sonda aquecida (n.º série 5052808)

**Determinação da massa molar do efluente (O<sub>2</sub>, CO<sub>2</sub>), CO e NO<sub>x</sub>**

Analisador de Gases Horiba PG 350 SRM + unidade condicionadora + sonda aquecida (n.º série YLPV2K6N) - Código interno 141322900

**Misturas de Gases utilizadas**Gás zero (Analisadores de gases) - Ar zero 6.0 (N<sub>2</sub>)

Gás span Propano 1 - gás propano com concentração (98,4 ± 1,0) ppm - N.º de série PXE 548196

Gás span Oxigénio 1 - Mistura de calibração com concentração (8,009 ± 0,08) % - Garrafa n.º 303362

Gás span Dióxido de Carbono 1 - Mistura de calibração com concentração (8,042 ± 0,08) % - Garrafa n.º 303362

Gás span Monóxido de Carbono 1 - Mistura de calibração com concentração (493,4 ± 2,8) ppm - N.º de série PXE 1063547

Gás span Monóxido de Azoto 1 - Mistura de calibração com concentração (97,63 ± 0,93) ppm - N.º de série PXE 401366

**Determinação da Humidade**

Balança Kern 440-45N, n.º série WC 0611177

**5. CONDIÇÕES RELEVANTES DURANTE OS ENSAIOS<sup>(1)</sup>****5.1. Capacidade da fonte fixa**

Capacidade instalada:	1563	kW
Capacidade utilizada:	95	%
Capacidade utilizada no mês anterior:	95	%
Combustível consumido:	11530	m <sup>3</sup> /dia
Outras informações:	Ano: 2007	

A instalação possui uma unidade de cogeração, com dois motores de ciclo otto alimentados a gás natural, que possuem uma potência térmica unitária de 1677 kWt. A energia eléctrica produzida nesta unidade é vendida na sua totalidade à rede e a energia térmica proveniente dos gases de combustão dos motores (potência térmica dos gases até 120 °C: 869 kWt) e do aeroarrefecedor (potência térmica água quente: 808 kWt) - circuito HT associado à refrigeração do motor (ver pontos 2.1.4.1 e 2.2.1.2 e anexo I desta LA) - é aproveitada no processo produtivo desenvolvido nas 3 linhas de produção, designadamente nos secadores e nos fornos e ainda na fase de preparação da Fábrica 2.

NOTA (1) - dados fornecidos pela empresa

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

**CTCV**

Cliente

**CENTRO TECNOLÓGICO DA CERÂMICA E DO VIDRO**Rua Coronel Veiga Simão 3025-307 Coimbra P O R T U G A L  
(T) 351.239 499 200 (F) 351.239 499 204 (E) centro@ctcv.pt (W) www.ctcv.pt  
contr. PT 501 632 174

Endereço	Soladriho - Soc. Cerâmica de Ladrilhos SA.		NG
Ref.ª cliente	Estrada da Barroca 2334-909 Entroncamento	Projeto n.º	Relatório n.º
Atividade CAE (Rev.3)	FF28 - Cogeração 1 - Combustão	313.39539	313.478_LMA/2019
	23312 - Fabricação de Ladrilhos, mosaicos e placas cerâmicas.	Ref.ª amostra	
		2019.46.1413/EG	

**6. RESULTADOS OBTIDOS**

Os resultados apresentados neste relatório foram corrigidos para as condições Normais de Pressão e Temperatura (101,3 kPa e 273,15 K) e referem-se somente ao período de medição.

**6.1. Parâmetros Auxiliares**

Tabela 2 - Parâmetros atmosféricos de referência

Parâmetro	Unidades	FF28 - Cogeração 1 - Combustão
Temperatura Ambiente	°C	19
Pressão Ambiente	kPa	101,6

Tabela 3 - Parâmetros auxiliares

Parâmetro	Unidades	FF28 - Cogeração 1 - Combustão	Incerteza
Temperatura de exaustão	°C	467,8	+/- 5,5
Temperatura de exaustão	K	740,9	+/- 5,5
Pressão absoluta exaustão	kPa (10 <sup>3</sup> Pa)	102,2	+/- 6,1
O <sub>2</sub>	%	9,85	+/- 0,28
CO <sub>2</sub>	%	6,26	+/- 0,29
Massa Molecular (efetiva)	g/mol	29,40	+/- 0,05
Massa Molecular (seca)	g/mol	26,08	+/- 0,07
CO + N <sub>2</sub>	%	84	n.a.
Humidade	%	10,75	+/- 0,52
Velocidade de escoamento	m/s	43,33	+/- 1,52
Caudal (efetivo)	m <sup>3</sup> /h	19600,2	+/- 889,4
Caudal (seco)	Nm <sup>3</sup> gás seco/h	6505,0	+/- 481,3
Densidade	kg efluente/Nm <sup>3</sup>	1,172	+/- 0,003
Caudal Mássico	kg efluente/h	8540,1	+/- 392,7

**Legenda:**

n.a.: não aplicável

L.q.: limite de quantificação

L.q. da Humidade = 4 %

L.q. da velocidade = 3 m/s

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



**CTCV**  
Cliente

**CENTRO TECNOLÓGICO DA CERÂMICA E DO VIDRO**

Rua Coronel Veiga Simão 3025-307 Coimbra P O R T U G A L  
(T) 351.239 499 200 (F) 351.239 499 204 (E) centro@ctcv.pt (W) www.ctcv.pt  
contr. PT 501 632 174



Endereço	Soladriho - Soc. Cerâmica de Ladrilhos SA.	Projeto n.º	Relatório n.º
Ref.ª cliente	Estrada da Barroca 2334-909 Entroncamento	313.39539	313.478_LMA/2019
Atividade CAE (Rev.3)	FF28 - Cogeração 1 - Combustão	Ref.ª amostra	
	23312 - Fabricação de Ladrilhos, mosaicos e placas cerâmicas.	2019.46.1413/EG	

**6.2. Quantificação de Poluentes em concentração**

**Tabela 4 - Concentração de Poluentes (mg/Nm³)**

Parâmetro	Concentração	L.q.	L.d.	Concentração corrigida		Incerteza		Incerteza Corrigida	Concentração sem incerteza (4)	Limites (VLE)
				15 %			15 %			
Partículas*	< L.q.	2,6	0,52	n.a.		n.a.		n.a.	n.a.	75
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )*	< L.q.	5,0	0,23	n.a.		n.a.		n.a.	n.a.	12
Óxidos de Azoto NO <sub>x</sub> (expressos em NO <sub>2</sub> )	226,3	6,0	0,08	121,8	+/-	9,0	+/-	5,7	116,1	495
Monóxido de Carbono (CO)	576,8	3,0	0,25	310,5	+/-	11,5	+/-	9,9	300,6	450
Compostos orgânicos não metânicos - COVNM (expressos em C)**	54,3	4,5	1,50	29,2	+/-	3,3	+/-	1,9	27,3	50

n.a.: não aplicável    -: não determinado    n.d.: não detetado    L.q.: limite de quantificação    L.d.: limite de deteção

(\*) As determinações analíticas dos poluentes assinalados não estão incluídas no âmbito da acreditação do CTCV - MAS e foram contratadas a laboratório acreditado para o método de ensaio referido.

(\*\*) Os ensaios assinalados não estão incluídos no âmbito da acreditação do CTCV - MAS.

Nota (4): De acordo com a alínea ee) da Parte 1 do Anexo III da Portaria n.º 221/2018, de 1 de Agosto, para efeitos de comparação com o VLE, deve ser considerado o valor médio de concentração nas condições PTN, corrigido para o teor de O<sub>2</sub> de referência, sempre que aplicável, subtraído do valor de incerteza da medição.

Todas as incertezas expandidas apresentadas, relativas à amostragem e determinação, estão expressas pelas incertezas-padrão multiplicadas pelo fator de expansão k = 2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95 %.

Legenda:

Cumprir com VLE
Não cumprir com VLE

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

**CTCV**

Cliente

**CENTRO TECNOLÓGICO DA CERÂMICA E DO VIDRO**Rua Coronel Veiga Simão 3025-307 Coimbra P O R T U G A L  
(T) 351.239 499 200 (F) 351.239 499 204 (E) centro@ctcv.pt (W) www.ctcv.pt  
contr. PT 501 632 174

Endereço	Soladriho - Soc. Cerâmica de Ladrilhos SA.	Projeto n.º	Relatório n.º
Ref.ª cliente	Estrada da Barroca 2334-909 Entroncamento	313.39539	313.478_LMA/2019
Atividade CAE (Rev.3)	FF28 - Cogeração 1 - Combustão	Ref.ª amostra	
	23312 - Fabricação de Ladrilhos, mosaicos e placas cerâmicas.	2019.46.1413/EG	

**6.3. Caudais mássicos****Tabela 5 - Caudais mássicos de emissão de poluentes (kg/h)**

Parâmetro	Emissão (5)	Incerteza	L.q.	Limiar mínimo	Limiar médio	Limiar máximo
Partículas*	< L.q.	n.a.	0,017	0,1	0,5	5
Dióxido de Enxofre (SO <sub>2</sub> )*	< L.q.	n.a.	0,033	0,5	2	50
Óxidos de azoto, NO <sub>x</sub> (expressos em NO <sub>2</sub> )	1,47	+/-	0,11	0,5	2	30
Monóxido de carbono (CO)	3,75	+/-	0,28	1	5	100
Compostos orgânicos não metânicos - COVNM (expressos em C) **	0,35	+/-	0,03	1	1,5	25

n.a.: não aplicável

--: não determinado

n.d.: não detetado

L.q.: limite de quantificação

L.d.: limite de deteção

(\*) As determinações analíticas dos poluentes assinalados não estão incluídas no âmbito da acreditação do CTCV - MAS e foram contratadas a laboratório acreditado para o método de ensaio referido.

(\*\*) Os ensaios assinalados não estão incluídos no âmbito da acreditação do CTCV - MAS.

*Nota (5): De acordo com o estabelecido no ponto 2 do Artigo 17.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, os valores de caudal mássico devem ser corrigidos para as condições normalizadas de pressão e temperatura.**Todas as incertezas expandidas apresentadas, relativas à amostragem e determinação, estão expressas pelas incertezas-padrão multiplicadas pelo fator de expansão k = 2, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95 %.*

Legenda:

**Abaixo do Limiar Mínimo***De acordo com o n.º 5 do artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, a monitorização de poluentes cujo caudal mássico por poluente é consistentemente inferior ao seu limiar mássico mínimo fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, pode ser realizado no mínimo, uma vez de cinco em cinco anos, desde que a instalação mantenha inalteradas as suas condições de funcionamento.***Entre o Limiar Mínimo e o Limiar Médio***De acordo com o n.º 4 do artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, a monitorização de poluentes cujo caudal mássico por poluente é consistentemente inferior ao seu limiar mássico médio e superior ou igual ao limiar mássico mínimo fixados no n.º 1 da parte 1 do anexo II do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, pode ser realizado no mínimo, uma vez de três em três anos, desde que a instalação mantenha inalteradas as suas condições de funcionamento.***Entre o Limiar Médio e o Limiar Máximo***De acordo com o n.º 1 do artigo 15.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, a monitorização de poluentes cujo caudal mássico de emissão seja inferior ou igual ao limiar mássico máximo e superior ou igual ao limiar mássico médio fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, é realizada duas vezes por ano civil, com um intervalo mínimo de dois meses entre as medições, devendo respeitar os requisitos estabelecidos no n.º 2 da parte 2 do anexo II do mesmo decreto-lei.***Acima do Limiar Máximo***De acordo com o n.º 2 do artigo 14.º do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, a monitorização das emissões de poluentes cujo caudal mássico de emissão ultrapasse o limiar mássico máximo fixado no n.º 1 da parte 1 do anexo II do Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de Junho, é efetuada em contínuo, devendo respeitar os requisitos estabelecidos no n.º 2 da parte 2 do anexo II do mesmo decreto-lei.*

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



**CTCV**

Cliente

CENTRO TECNOLÓGICO DA CERÂMICA E DO VIDRO

Rua Coronel Veiga Simão 3025-307 Coimbra P O R T U G A L  
(T) 351.239 499 200 (F) 351.239 499 204 (E) centro@ctcv.pt (W) www.ctcv.pt  
contr. PT 501 632 174



Nome do Cliente	Soladriho - Soc. Cerâmica de Ladrilhos SA.		NG
Endereço	Estrada da Barroca 2334-909 Entroncamento		Projeto n.º
Ref.ª cliente	FF28 - Cogeração 1 - Combustão		Relatório n.º
Atividade CAE (Rev.3)	23312 - Fabricação de Ladrilhos, mosaicos e placas cerâmicas.		Ref.ª amostra
			2019.46.1413/EG

## 7. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Comparando os resultados obtidos com os limites de emissão estipulados verifica-se que à data da monitorização:

Todos os poluentes analisados encontravam-se abaixo dos respetivos valores limite definidos na Licença Ambiental n.º 396/2011 e no 3º aditamento à licença ambiental n.º 396/2011.

Os poluentes Óxidos de Azoto e Monóxido de Carbono apresentaram valores de caudal mássico superiores ao limiar mássico mínimo mas inferiores ao respectivo limiar mássico médio, definidos no Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho.

Os restantes poluentes analisados apresentaram valores de caudal mássico inferiores ao limiar mássico mínimo, definidos no Decreto-Lei n.º 39/2018, de 11 de junho.

Todas as incertezas expandidas apresentadas estão expressas pelas incertezas-padrão multiplicadas pelo fator de expansão  $k = 2$ , o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95 %.

Coimbra,

03 de Dezembro de 2019

Técnico Responsável pela Amostragem

Nuno Guerra - Técnico Qualificado

Responsável Técnico

Mário Duarte - Técnico Qualificado

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



**CTCV**  
Cliente

**CENTRO TECNOLÓGICO DA CERÂMICA E DO VIDRO**

Rua Coronel Veiga Simão 3025-307 Coimbra P O R T U G A L  
(T) 351.239 499 200 (F) 351.239 499 204 (E) centro@ctcv.pt (W) www.ctcv.pt  
contr. PT 501 632 174



Endereço	Soladrilho - Soc. Cerâmica de Ladrilhos SA.		NG
Ref.ª cliente	Estrada da Barroca 2334-909 Entroncamento	Projeto n.º	Relatório n.º
Atividade CAE (Rev.3)	FF28 - Cogeração 1 - Combustão	313.39539	313.478_LMA/2019
	23312 - Fabricação de Ladrilhos, mosaicos e placas cerâmicas.	Ref.ª amostra	
		2019.46.1413/EG	

**ANEXO 1 - PARÂMETROS AUXILIARES**

Tabela 1.1 - Parâmetros auxiliares - Exaustão

N.º de linhas de amostragem:	2		N.º de pontos por linha de amostragem:	4	
<b>Ensaio de Partículas - Toma 1</b>					
	1	2	3	4	
Distância à parede (m)	0,05	0,10	0,30	0,35	
Temperaturas (°C)	466,8	467,1	468,1	468,0	
Pressão absoluta (kPa)	102,22	102,20	102,19	102,17	
Pressão diferencial, Δp (Pa)	779,54	802,75	814,11	806,31	
Velocidade (m/s)	40,36	40,97	41,30	41,11	
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,02				
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás					< ±15°
Tipo de Escoamento	Homogéneo				
<b>Ensaio de Partículas - Toma 2</b>					
	1	2	3	4	
Distância à parede (m)	0,05	0,10	0,30	0,35	
Temperaturas (°C)	468,0	468,3	467,7	467,7	
Pressão absoluta (kPa)	102,17	101,98	101,95	101,94	
Pressão diferencial, Δp (Pa)	814,89	1095,19	1130,03	1132,07	
Velocidade (m/s)	41,32	48,01	48,80	48,85	
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,18				
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás					< ±15°
Tipo de Escoamento	Homogéneo				
<b>Ensaio de Dióxido de Enxofre - Toma 1</b>					
	1	2	3	4	
Distância à parede (m)	0,05	0,10	0,30	0,35	
Temperaturas (°C)	467,5	467,7	467,8	467,7	
Pressão absoluta (kPa)	102,28	102,26	102,25	102,24	
Pressão diferencial, Δp (Pa)	679,48	704,60	732,95	757,63	
Velocidade (m/s)	40,72	41,56	42,48	43,26	
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,06				
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás					< ±15°
Tipo de Escoamento	Homogéneo				
<b>Ensaio de Dióxido de Enxofre - Toma 2</b>					
	1	2	3	4	
Distância à parede (m)	0,05	0,10	0,30	0,35	
Temperaturas (°C)	467,9	467,8	468,0	468,0	
Pressão absoluta (kPa)	102,23	102,23	102,23	102,23	
Pressão diferencial, Δp (Pa)	769,08	768,19	764,65	772,40	
Velocidade (m/s)	43,63	43,60	43,50	43,74	
Razão entre as velocidades máxima e mínima	1,01				
Ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás					< ±15°
Tipo de Escoamento	Homogéneo				

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

**CTCV**

Cliente

**CENTRO TECNOLÓGICO DA CERÂMICA E DO VIDRO**Rua Coronel Veiga Simão 3025-307 Coimbra P O R T U G A L  
(T) 351.239 499 200 (F) 351.239 499 204 (E) centro@ctcv.pt (W) www.ctcv.pt  
contr. PT 501 632 174

Endereço	Soladriho - Soc. Cerâmica de Ladrilhos SA.	NG
Endereço	Estrada da Barroca 2334-909 Entroncamento	Projeto n.º
Ref.ª cliente	FF28 - Cogeração 1 - Combustão	Relatório n.º
Atividade CAE (Rev.3)	23312 - Fabricação de Ladrilhos, mosaicos e placas cerâmicas.	313.39539
		313.478_LMA/2019
		Ref.ª amostra
		2019.46.1413/EG

**Tabela 1.2 - Parâmetros auxiliares - Filtração**

N.º Filtro	Volume de Gás amostrado (Nm <sup>3</sup> )	Ensaio	Temperatura de filtração (°C)	Características do Filtro			Tempo de Amostragem (min.)	Bocal (mm)
				Diâmetro	Material	Tipo		
402P	1,163	PTS	> 160	47 mm	Fibra de Quartzo	Plano	56	5
P958MP	0,104	SO <sub>2</sub>	> 160	47 mm	Fibra de Quartzo	Plano	32	5

**Tabela 1.3 - Parâmetros auxiliares - Filtração**

N.º Filtro	Temperatura preparação filtro (°C)	Teste Fugas (cc/min)		N.º Solução Absorção / Lavagem	Ensaio	Isocinetismo (%)	Branco (mg)
		Inicial	Final				
402P	160	0,00	0,00	--	PTS	110	< L.q.
P958MP	Temperatura ambiente	0,00	0,00	166/19	SO <sub>2</sub>	--	< L.q.

**Tabela 1.4 - Parâmetros auxiliares - Tempos de amostragem**

Ensaio	Hora início	Hora final	Tempo de amostragem (min.)
Humidade / Partículas / Velocidade	12:19	13:15	0:56
Gases (O <sub>2</sub> , CO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub> , CO)	12:07	13:45	1:38
SO <sub>2</sub> / Velocidade	13:16	13:48	0:32

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



**CTCV**  
Cliente

**CENTRO TECNOLÓGICO DA CERÂMICA E DO VIDRO**

Rua Coronel Veiga Simão 3025-307 Coimbra P O R T U G A L  
(T) 351.239 499 200 (F) 351.239 499 204 (E) centro@ctcv.pt (W) www.ctcv.pt  
contr. PT 501 632 174



Endereço	Soladriho - Soc. Cerâmica de Ladrilhos SA.		NG
Ref.ª cliente	Estrada da Barroca 2334-909 Entroncamento	Projeto n.º	Relatório n.º
Atividade CAE (Rev.3)	FF28 - Cogeração 1 - Combustão	313.39539	313.478_LMA/2019
	23312 - Fabricação de Ladrilhos, mosaicos e placas cerâmicas.	Ref.ª amostra	
		2019.46.1413/EG	

**ANEXO 2 - ENSAIOS EM CONTÍNUO**

**Quadro Resumo**

Tabela 2.1 - Valores obtidos nos ensaios de leitura contínua

	O <sub>2</sub> (%)	CO <sub>2</sub> (%)	CO (ppm)	NO <sub>x</sub> (ppm)
Média	9,85	6,26	461,5	110,4
Desvio Padrão	0,05	0,02	4,4	6,1
Máximo	9,97	6,30	482,7	123,8
Mínimo	9,72	6,18	450,8	89,3

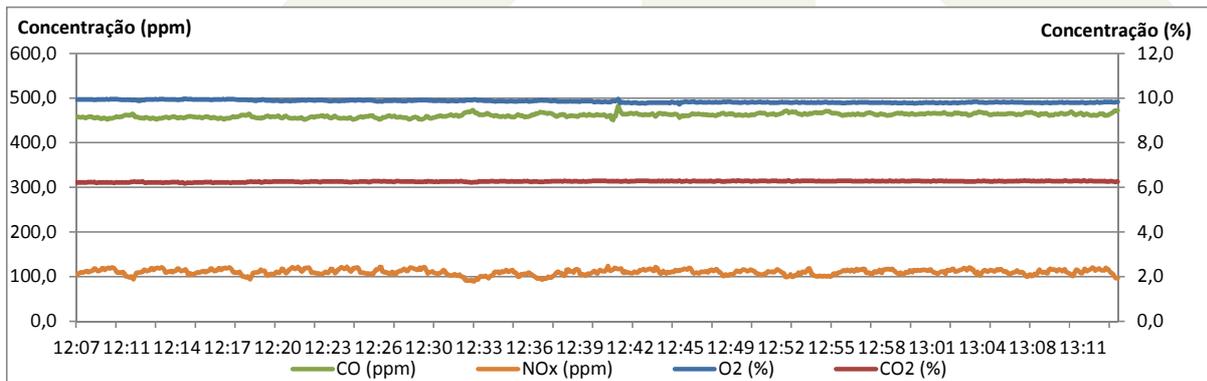


Figura 2 - Gráfico representativo da medição em contínuo dos Gases.

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



**CTCV**

Cliente

CENTRO TECNOLÓGICO DA CERÂMICA E DO VIDRO

Rua Coronel Veiga Simão 3025-307 Coimbra P O R T U G A L  
(T) 351.239 499 200 (F) 351.239 499 204 (E) centro@ctcv.pt (W) www.ctcv.pt  
contr. PT 501 632 174



Endereço	Soladriho - Soc. Cerâmica de Ladrilhos SA.		NG
Endereço	Estrada da Barroca 2334-909 Entroncamento		Projeto n.º
Ref.ª cliente	FF28 - Cogeração 1 - Combustão	313.39539	Relatório n.º
Atividade CAE (Rev.3)	23312 - Fabricação de Ladrilhos, mosaicos e placas cerâmicas.		313.478_LMA/2019
			Ref.ª amostra
			2019.46.1413/EG

### ANEXO 3 - DESVIOS ÀS NORMAS/MÉTODOS

#### Norma EN 15259:2007 / NP 2167:2007 - Aspetos construtivos da chaminé

N.º Tomas de amostragem: 2 Cumpre

A localização da Toma de amostragem: Não cumpre com o preconizado na EN 15259:2007

- De acordo com a EN 15259:2007 o plano de amostragem deve estar situado numa secção retilínea da conduta com pelo menos 5 diâmetros hidráulicos para montante e 2 diâmetros hidráulicos para jusante do plano de amostragem (cinco diâmetros hidráulicos no caso do topo de uma chaminé), para garantir que o escoamento é uniforme.

- Nesta situação, a localização da toma de amostragem não cumpre com o anterior, no entanto, verificou-se que o escoamento no local de amostragem satisfaz os seguintes requisitos:

- i. O ângulo formado entre o eixo da conduta e o fluxo de gás é inferior a 15 °;
- ii. O fluxo é positivo (pressão diferencial positiva,  $\Delta p$ );
- iii. A pressão diferencial é superior a 5 Pa;
- iv. A razão entre a velocidade mais elevada e a mais baixa é menor que 3:1.

#### NP 2167:2007 (Ponto 4.2 - Especificações da Plataforma de Amostragem)

Existência de plataforma adequada para a amostragem: SIM

Velocidade (Decreto-Lei nº 39/2018): Cumpre

Sem outros desvios a assinalar

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



**CTCV**  
Cliente

**CENTRO TECNOLÓGICO DA CERÂMICA E DO VIDRO**

Rua Coronel Veiga Simão 3025-307 Coimbra P O R T U G A L  
(T) 351.239 499 200 (F) 351.239 499 204 (E) centro@ctcv.pt (W) www.ctcv.pt  
contr. PT 501 632 174



Endereço	Soladrilho - Soc. Cerâmica de Ladrilhos SA.		NG
Ref.ª cliente	Estrada da Barroca 2334-909 Entroncamento	Projeto n.º	Relatório n.º
Atividade CAE (Rev.3)	FF28 - Cogeração 1 - Combustão	313.39539	313.478_LMA/2019
	23312 - Fabricação de Ladrilhos, mosaicos e placas cerâmicas.	Ref.ª amostra	
		2019.46.1413/EG	

**ANEXO 4 - CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS DE DESEMPENHO - MÉTODOS DE REFERÊNCIA**

Tabela 4.1 - Características mínimas de desempenho - Oxigénio (Tabela 1 da EN 14789:2017)

Características de desempenho	Critério de desempenho	Resultado
Tempo de resposta	≤ 200 s	Cumpr
Desvio padrão da repetibilidade ao zero	≤ 0,20 %	Cumpr
Desvio padrão da repetibilidade ao span	≤ 0,20 %	Cumpr
Desvio Padrão da Reprodutibilidade	≤ 0,20 %	Cumpr
Lack of fit (linearidade)	≤ 0,30 %	Cumpr
Drift (Deriva) do zero	≤ 0,20 %	Cumpr
Drift (Deriva) do span	≤ 0,20 %	Cumpr
Influência da variação da temperatura ambiente de 5 °C a 25 °C e de 40 °C a 20 °C na medição do zero	≤ 0,50 %	Cumpr
Influência da variação da temperatura ambiente de 5 °C a 25 °C e de 40 °C a 20 °C na medição do span	≤ 0,50 %	Cumpr
Influência da variação de 3 kPa na pressão do gás amostrado na medição do span	≤ 0,20 %	Cumpr
Influência da variação do caudal do gás na recolha do P-AMS relativamente às especificações do fabricante	≤ 0,20 %	Cumpr
Influência da vibração	≤ 0,20 %	Cumpr
Influência da voltagem a -15 % e a +10 % da voltagem nominal	≤ 0,20 %	Cumpr
Sensibilidade Cruzada	≤ 0,40 %	Cumpr
Teste às fugas na linha de amostragem e no sistema de condicionamento	≤ 2,0 % do valor medido	Cumpr
Método de referência - Incerteza do método	≤ 6,0% do valor medido	Cumpr

Tabela 4.2 - Características mínimas de desempenho - Monóxido de Carbono (Tabela 1 da EN 15058:2017)

Características de desempenho	Critério de desempenho	Resultado
Tempo de resposta	≤ 200 s	Cumpr
Desvio padrão da repetibilidade ao zero	≤ 2,0 %	Cumpr
Desvio padrão da repetibilidade ao span	≤ 2,0 %	Cumpr
Desvio Padrão da Reprodutibilidade	≤ 3,3 %	Cumpr
Lack of fit (linearidade)	≤ 2,0 %	Cumpr
Drift (Deriva) do zero	≤ 2,0 %	Cumpr
Drift (Deriva) do span	≤ 2,0 %	Cumpr
Influência da variação da temperatura ambiente de 5 °C a 25 °C e de 40 °C a 20 °C na medição do zero	≤ 5,0 %	Cumpr
Influência da variação da temperatura ambiente de 5 °C a 25 °C e de 40 °C a 20 °C na medição do span	≤ 5,0 %	Cumpr
Influência da variação de 3 kPa na pressão do gás amostrado na medição do span	≤ 2,0 %	Cumpr
Influência da variação do caudal do gás na recolha do P-AMS relativamente às especificações do fabricante	≤ 2,0 %	Cumpr
Influência da vibração	≤ 2,0 %	Cumpr
Influência da voltagem a -15 % e a +10 % da voltagem nominal	≤ 2,0 %	Cumpr
Sensibilidade Cruzada	≤ 4,0 %	Cumpr
Teste às fugas na linha de amostragem e no sistema de condicionamento	≤ 2,0 % do valor medido	Cumpr
Método de referência - Incerteza do método	≤ 6,0% do valor medido	Cumpr

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



**CTCV**  
Cliente

**CENTRO TECNOLÓGICO DA CERÂMICA E DO VIDRO**

Rua Coronel Veiga Simão 3025-307 Coimbra P O R T U G A L  
(T) 351.239 499 200 (F) 351.239 499 204 (E) centro@ctcv.pt (W) www.ctcv.pt  
contr. PT 501 632 174



Endereço	Soladriho - Soc. Cerâmica de Ladrilhos SA.		NG
Ref.ª cliente	Estrada da Barroca 2334-909 Entroncamento	Projeto n.º	Relatório n.º
Atividade CAE (Rev.3)	FF28 - Cogeração 1 - Combustão	313.39539	313.478_LMA/2019
	23312 - Fabricação de Ladrilhos, mosaicos e placas cerâmicas.	Ref.ª amostra	
		2019.46.1413/EG	

**Tabela 4.3 - Características mínimas de desempenho - Óxidos de Azoto (Tabela 1 da EN 14792:2017)**

Características de desempenho	Critério de desempenho	Resultado
Tempo de resposta	≤ 200 s	Cumpr
Desvio padrão da repetibilidade ao zero	≤ 2,0 %	Cumpr
Desvio padrão da repetibilidade ao span	≤ 2,0 %	Cumpr
Desvio Padrão da Reprodutibilidade	≤ 3,3 %	Cumpr
Lack of fit (linearidade)	≤ 2,0 %	Cumpr
Drift (Deriva) do zero	≤ 2,0 %	Cumpr
Drift (Deriva) do span	≤ 2,0 %	Cumpr
Influência da variação da temperatura ambiente de 5 °C a 25 °C e de 40 °C a 20 °C na medição do zero	≤ 5,0 %	Cumpr
Influência da variação da temperatura ambiente de 5 °C a 25 °C e de 40 °C a 20 °C na medição do span	≤ 5,0 %	Cumpr
Influência da variação de 3 kPa na pressão do gás amostrado na medição do span	≤ 2,0 %	Cumpr
Influência da variação do caudal do gás na recolha do P-AMS relativamente às especificações do fabricante	≤ 2,0 %	Cumpr
Influência da vibração	≤ 2,0 %	Cumpr
Influência da voltagem a -15% e a +10% da voltagem nominal	≤ 2,0 %	Cumpr
Sensibilidade Cruzada	≤ 4,0 %	Cumpr
Eficiência do conversor	≥ 95 %	Cumpr
Teste às fugas na linha de amostragem e no sistema de condicionamento	≤ 2,0 % do valor medido	Cumpr
Método de referência - Incerteza do método	≤ 10 % do valor medido	Cumpr

**Tabela 4.4 - Características mínimas de desempenho - Velocidade (Tabelas 2-4 da EN ISO 16911-1:2013)**

Características de desempenho	Critério de desempenho	Resultado
Repetibilidade em campo	≤ ± 5 % relativo do valor	Cumpr
Ângulo do sensor na corrente gasosa	< 15 °	Cumpr
Área de secção	2 % do valor	Cumpr
Accuracy (precisão) posicional	≤ ± 10 % da distância entre pontos adjacentes	Cumpr
Ângulo da sonda e o plano de medição	≤ ± 10 ° do plano de medição	Cumpr
Sensibilidade à temperatura ambiente	≤ 2 % da gama/10 K	Cumpr
Sensibilidade à Pressão atmosférica	≤ 2 % da gama/2 kPa	Cumpr
incerteza da calibração do pitot	≤ 1 % do valor	Cumpr
incerteza da pressão diferencial	≤ 1 % do valor	Cumpr
incerteza da densidade do gás	≤ 0,05 kg/m <sup>3</sup>	Cumpr
Teste às fugas	-	Cumpr

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



**CTCV**

Cliente

Endereço

Ref.<sup>a</sup> cliente

Atividade  
CAE (Rev.3)

CENTRO TECNOLÓGICO DA CERÂMICA E DO VIDRO

Rua Coronel Veiga Simão 3025-307 Coimbra P O R T U G A L  
(T) 351.239 499 200 (F) 351.239 499 204 (E) centro@ctcv.pt (W) www.ctcv.pt  
contr. PT 501 632 174



Soladriho - Soc. Cerâmica de Ladrilhos SA.		NG	
Estrada da Barroca 2334-909 Entroncamento		Projeto n.º	Relatório n.º
FF28 - Cogeração 1 - Combustão		313.39539	313.478_LMA/2019
23312 - Fabricação de Ladrilhos, mosaicos e placas cerâmicas.		Ref. <sup>a</sup> amostra	
		2019.46.1413/EG	

## ANEXO 5 - RELATÓRIOS DE ANÁLISE

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

CTCV - Medição e Ensaio

Laboratório de Análise de Materiais

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 311.2770/19

Refª amostra 2019.46.1413/EG

Cliente SOLADRILHO - SOC. CERÂMICA DE LADRILHOS, S.A.

Processo nº 523.39539

Endereço 2334-909 ENTRONCAMENTO

Data de entrada 12.11.19

Material Efluente gasoso

Refª cliente FF28 - Cogeração. Data de amostragem: 12-11-2019.

Data de execução 12 a 26.11.19

## CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTE GASOSO

Parâmetro Analítico	Valor	Incerteza	Unidade	L.Q	Método Analítico
Partículas- 402 P	< L.Q.	n.a.	mg	3,0	PE 311.702, Ed. 03/Rev.05 - setembro 18 equivalente a EN 132841:2017; ISO 9096:2017
Partículas- Sol de lavagem	< L.Q.	n.a.	mg	3,0	
SO <sub>2</sub> (Borb.1)	0,31	± 0,02	mg	0,31	PE 311.703 Ed.04/Rev.02- maio 17 equivalente a EN 14791:2017 (secção 9.3)
SO <sub>2</sub> (Borb.2)	< L.Q.	n.a.	mg	0,16	

### Legenda:

"PE xxx.xxx" corresponde a procedimento específico (Método interno) do CTCV

Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

L.Q. : limite de quantificação

n.a.: não aplicável

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator de expansão, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EURACHI Guide: Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement.

### Observações :

- Amostragem: - Da responsabilidade do MAS - CTCV.

Coimbra, 2 de Dezembro de 2019

O Técnico Qualificado

*Eva Costa*  
Eva Costa

O Responsável do Laboratório

*Alice Oliveira*  
Alice Oliveira

CTCV - Medição e Ensaio

Laboratório de Análise de Materiais

RELATÓRIO DE ENSAIO Nº: 311.2772/19

Refª amostra 2019.46.1415/EG

Cliente SOLADRILHO - SOC. CERÂMICA DE LADRILHOS, S.A.

Processo nº 523.39539

Endereço 2334-909 ENTRONCAMENTO

Data de entrada 12.11.19

Material Efluente gasoso

Refª cliente Branco do dia. Data de amostragem: 12-11-2019.

Data de execução 12 a 26.11.19

## CARACTERIZAÇÃO DE EFLUENTE GASOSO

Parâmetro Analítico	Valor	Incerteza	Unidade	L.Q	Método Analítico
Partículas filtro branco 398 P	< L.Q.	n.a.	mg	3,0	PE 311.702, Ed. 03/Rev.05 - setembro 18 equivalente a EN 132841:2017; ISO 9096:2017
Partículas- Sol de lavagem Branco	< L.Q.	n.a.	mg	3,0	
SO <sub>2</sub> (Branco)	< L.Q.	n.a.	mg	0,16	PE 311.703 Ed.04/Rev.02- maio 17 equivalente a EN 14791:2017 (secção 9.3)

### Legenda:

"PE xxx.xxx" corresponde a procedimento específico (Método interno) do CTCV

Método interno equivalente é aquele que tem a mesma área de aplicação (parâmetros e matrizes) e que cumpre as características de desempenho, obtendo resultados comparáveis ao(s) método(s) normalizado(s) junto indicado(s).

L.Q. : limite de quantificação

n.a.: não aplicável

A incerteza expandida apresentada está expressa pela incerteza-padrão multiplicada pelo fator de expansão, o qual para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de, aproximadamente, 95%. A incerteza foi calculada de acordo com o documento EURACHI Guide: Quantifying Uncertainty in Analytical Measurement.

### Observações :

- Amostragem: - Da responsabilidade do MAS - CTCV.

Coimbra, 2 de Dezembro de 2019

O Técnico Qualificado

*Eva Costa*  
Eva Costa

O Responsável do Laboratório

*Alice Oliveira*  
Alice Oliveira