

RESIBRAS
COMPANHIA PORTUGUESA DE RESINAS PARA ABRASIVOS, SA



CARACTERIZAÇÃO DO EFLUENTE DO FORNO

RELATÓRIO DE ENSAIOS

RT1318.14.00298 – E1

1. IDENTIFICAÇÃO

No âmbito da adjudicação efetuada pela:

Empresa:	Resibras Companhia Portuguesa de Resinas para Abrasivos, SA
Morada:	Parque Industrial de Carracas Apartado148 2950-402 PALMELA
Fonte:	Forno 1, saída do reator

2. INSTALAÇÃO

As medições incidiram no Forno 1, que faz parte de um conjunto de 7 fornos, destinados ao fabrico de pós de fricção.

O forno 1 é constituído por uma câmara de combustão, sobre a qual se encontra o reator provido de agitação, foi na saída dos gases, do reator que foram efetuadas as medidas descritas em 2.1.

Os gases da reação são conduzidos a um lavador de gases, composto por um circuito fechado de água, os gases são introduzidos neste circuito fechado.

As medidas enumeradas em 2.2, foram efetuadas na água do circuito após lavagem.



3. OBJECTIVO

2.1 Caracterização do efluente gasoso proveniente do forno para o circuito de lavagem, nos seguintes parâmetros:

- Caudal,
- Temperatura;
- Humidade;
- Partículas;
- Pressão;
- Monóxido de carbono;
- Oxigénio;
- Dióxido de carbono;
- Compostos orgânicos voláteis;
- Tipo de compostos orgânicos voláteis presentes;

2.2 Análise do efluente líquido, do circuito de lavagem, após lavagem, nos seguintes parâmetros:

- Compostos Orgânicos Voláteis

4. REALIZAÇÃO

As amostragens tiveram lugar a 25 de junho de 2014, entre as 8:00 horas e as 13:00 horas.

Para as determinações incluídas neste relatório contribuíram vários laboratórios assim descritos:

- Zilmo – Manutenção Industrial e Ambiente, Lda., responsável do Laboratório: João Charneca; técnico de campo: Pedro Ferreira;
Responsável pela amostragem e determinação de: Caudal, Temperatura, Humidade, Partículas, Pressão, Monóxido de carbono, Oxigénio, Dióxido de carbono e Compostos Orgânicos Voláteis;
- Enviestudos, S.A., coordenação Cláudia Martins; técnico de campo Cláudio Santos;
Responsável pela amostragem de: Tipo de compostos orgânicos voláteis presentes e formaldeído
- Controlab - Laboratório de Análises Químico, Físicas e Biológicas, Lda., responsável do laboratório: Guiomar Medeiros;
Responsável pelas seguintes determinações: Ácido Clorídrico, Ácido Sulfídrico e as análises no efluente líquido: COV's
- IDMEC – Instituto de Engenharia Mecânica – polo FEUP, responsável pelas determinações: Direção técnica do LQAI; Gabriela Silva.
Determinações de: Tipo de compostos orgânicos voláteis presentes (Compostos Orgânicos voláteis, Compostos Orgânicos muito Voláteis.

5. PARÂMETROS E MÉTODOS DE ENSAIO

Parâmetro	Método
Caudal, pressão e temperatura	NP ISO 10780: 2000
Partículas totais em suspensão	ISO 9096: 2003
Dióxido de carbono (CO ₂) e oxigénio (O ₂)	ISO 12039: 2001
Humidade	EN 14790: 2005
Monóxido de carbono (CO)	EN 15058: 2006
Compostos orgânicos Totais (COT).	NP EN 12619: 2013
Compostos Orgânicos Voláteis (COVs)	ISO 1607-1: 2000
Compostos Orgânicos Muito Voláteis (COMVs)	ISO 1607-1: 2000
COV's	CG/MS

6. METODOLOGIA

As várias amostragens e determinações foram efetuadas de acordo com as normas indicadas. Nas amostragens, do efluente gasoso, houve alguns desvios às normas que eventualmente poderão alterar o valor da incerteza expressa, nomeadamente:

Não era conhecido a composição básica do fluido e escassa a informação do seu escoamento, pelo que a amostragem teve de ser ajustada às condições que foram sendo reveladas.

A conduta onde circula o efluente encontra-se em pressão, $\pm 4,5$ kPa, pelo que foi necessário criar condições, especiais para recolher a amostra, foi criada uma toma de amostragem específica onde foi alojado um pitot, para a medida de velocidade do efluente, uma ponteira, um termopar e um orifício para a medida da pressão.

A grande dificuldade surgiu quando se detetou que o teor de humidade no efluente era bastante elevado e que resultava em grande dificuldade para condicionar a amostra no estado gasoso, a recolha apresentava sempre teor elevado de condensado.

Para a maioria das amostragens, foi necessário arrefecer completamente a amostra, retirando-lhe toda a humidade, não foi possível quantificar os teores separados na condensação.

Branco de campo – Em todas as amostragens ao efluente gasoso, com posterior análise em laboratório, foram efetuados brancos de campo, a fim de validar o sistema de amostragem, os resultados obtidos nos brancos validam as respetivas amostragens

7. RESULTADOS

7.1 – Efluente gasoso

Parâmetro	Unidade	Valor
Caudal efetivo	[m³/h]	1 184
Caudal PTN (seco)	[Nm³/h]	296
Temperatura	[K]	484
Pressão absoluta	[kPa]	106,2
Teor de humidade	[%]	>50
Monóxido de carbono (CO)	[mg/Nm³]	>6 300
Dióxido de carbono (CO₂)	[%]	>20
Oxigénio (O₂)	[%]	<1
Compostos orgânicos totais	[mg/Nm³]	>138 000
Tipo de compostos orgânicos voláteis presentes;		
COVs identificados		
Hexano	ppm	0,852
Benzeno	ppm	8,51
Ciclohexeno	ppm	0,804
Heptano	ppm	2,73
Tolueno	ppm	18,1
Octano	ppm	1,20
Furfural	ppm	263*
Etibenzeno	ppm	13,3
M/p-xileno	ppm	2,96
Nonano	ppm	3,74
O-xileno	ppm	5,75
Cumeno	ppm	1,11
1.2.4-trimetilbenzeno	ppm	1,25

Declara-se que os resultados se referem exclusivamente aos itens ensaiados.
Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto, quando haja autorização expressa da Zilmo.

Parâmetro	Unidade	Valor
Naftaleno	ppm	0,203
Σ outros hidrocarbonetos alifáticos acíclicos	mg/m ³	197
Σ outros hidrocarbonetos alicíclicos	mg/m ³	76,3
Σ outros hidrocarbonetos aromáticos	mg/m ³	251
COVsT	mg/m ³	1795
COMVs, muito voláteis, identificados		
2-metil-1-propeno	ppm	9,38**
1-buteno	ppm	15,5**
3-metilbutano	ppm	1,62**
2-metilbutano	ppm	1,27**
Etílciclopropano	ppm	31,4***
Furano	ppm	109***
1.1-dimetilciclopropano	ppm	23,2***
(E)-2-penteno	ppm	17,5***
Álcool alílico	ppm	4,68***
KKI	ppm	27,4***
4-metil-2-penteno	ppm	2,68***
1.5-hexadieno	ppm	13,0***
1-hexeno	ppm	51,2***
Pentadieno (mistura de isómeros)	ppm	98,5***

(LD) – Limite de Detecção do método

*- Cálculo da concentração usando o fator de resposta do furfural

** - Cálculo da concentração usando o fator de resposta do etanol

***-Cálculo da concentração usando o fator de resposta do 1-propanol

Declara-se que os resultados se referem exclusivamente aos itens ensaiados.
 Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto, quando haja autorização expressa da Zilmo.

8. MOTIVO DA EDIÇÃO

Edição	Data	Motivo
E1	31 de julho de 2014	Criação do documento



ANEXOS

- VLE de parâmetros relatadas
- Referências

ANEXO 1 – VLE de parâmetros relatados

Embora o efluente esteja confinado a uma conduta e como tal não liberto para a atmosfera, apresentamos na tabela seguinte alguns VLE, de parâmetros analisados, quando estes são emitidos por fontes fixas ou se encontram no ambiente laboral, o que poderá acontecer em caso de rotura.

VLE para poluentes emitidos por fontes fixas (portaria 675/2009 de 23 de junho)

Parâmetro	Unidade	Valor
Monóxido de carbono (CO)	[mg/Nm ³]	Não definido
Ácido Sulfídrico (H ₂ S)	[mg/Nm ³]	5
Ácido clorídrico	[mg/Nm ³]	30
Compostos orgânicos totais	[mg/Nm ³]	200

VLE para poluentes em atmosfera laboral (NP1796:2007 e DL 24/2012)

Parâmetro	Unidade	VLE MP [ppm]	
		NP 1796:2007	DL 24/2012
Hexano	ppm	50	20
Benzeno	ppm	0,5	1*
Ciclohexeno	ppm	300	--

Declara-se que os resultados se referem exclusivamente aos itens ensaiados. Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto, quando haja autorização expressa da Zilmo.

Parâmetro	Unidade	VLE MP [ppm]	
		NP 1796:2007	DL 24/2012
Heptano	ppm	400	--
Tolueno	ppm	50	--
Octano	ppm	300	--
Furfural	ppm	2	--
Etibenzeno	ppm	1000	100
M/p-xileno	ppm	100	50
Nonano	ppm	200	--
O-xileno	ppm	100	50
Cumeno	ppm	50	20
1.2.4-trimetilbenzeno	ppm	25	20
Naftaleno	ppm	10	10
COVsT	mg/m ³	**	--
COMVs, muito voláteis			
2-metil-1-propeno	ppm	--	--
1-butenos	ppm	--	--
3-metilbutano	ppm	600***	--
2-metilbutano	ppm	600***	--
Etílciclopropano	ppm	--	--
Furano	ppm	--	--
1.1-dimetilciclopropano	ppm	--	--
(E)-2-penteno	ppm	--	--
Álcool alílico	ppm	0,5	--
Ciclopenteno	ppm	--	--
4-metil-2-penteno	ppm	--	--
1.5-hexadieno	ppm	--	--
1-hexeno	ppm	50	--

* - DL 301/200

** - Quer a NP 1796:2007, quer o DL 24/2012, não estabelecem um VLE para COVsT em ambientes ocupacionais. No entanto o DL 118/2013 apresenta como concentração máxima de referência para COVsT 600 µg/m³ recomendado para atmosferas interiores.

*** - A NP 1796:2007 define um valor limite de exposição de 600 ppm para todos os isómeros do pentano.

**** - Valor limite de exposição – concentração máxima (VLE-CM): Concentração que nunca deve ser excedida durante qualquer período de exposição.

Declara-se que os resultados se referem exclusivamente aos itens ensaiados. Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto, quando haja autorização expressa da Zilmo.

REFERÊNCIAS:

- 1 - NP 1796:2007 - Segurança e Saúde do Trabalho - Valores limite de exposição profissional a agentes químicos
- 2 - NP ISO 10780:2000 - Medição da velocidade e do caudal volumétrico de correntes gasosas em condutas.
- 3 - NP ISO 10396:1998 - Emissões de fontes fixas, Amostragem para a determinação da concentração de gases por métodos automáticos
- 4 - EN 15058:2006 - Stationary source emissions - Determination of the mass concentration of carbon monoxide (CO) - Reference method: Non-dispersive infrared spectrometry
- 5 - EN 12619 - Determinação da concentração mássica do carbono orgânico gasoso total - Método em contínuo de detecção por ionização de chama
- 6 - EN 14790 - Stationary source emissions - Determination of the water vapour in the ducts
- 7 - EN 1911: 2010 - Stationary Source Emissions - Determination of mass concentration of gaseous chlorides expressed as HCl - Standard reference method
- 8 - ISO 9096: 2003 - Stationary source emissions — Manual determination of mass concentration of particulate matter
- 9 - ISO 12039:2001 - Stationary source emissions - Determination of carbon monoxide, carbon dioxide and oxygen - Performance characteristics and calibration of automated measuring systems
- 10 - ISO 16017:2000 - Indoor ambiente and workplace air - Sampling and analysis of volatile organic compound by sorbent tub/thermal desorption/capillary gas chromatography - part 1: pumped sampling.
- 11 - ISO 16000-3:2011 - Determination of formaldehyde and other carbonyl compounds in indoor air and test chamber air - Active sampling method.
- 12 - EPA 11 - Field Procedure - Hydrogen Sulphide of Fuel Gas Streams in Petroleum Refineries.
- 13 - DL 24/2012 - Diário da República nº 26, 1ª série de 6 de fevereiro de 2012.
- 14 - DL 301/2000 - Diário da República nº 267, 1ª série de 18 de novembro de 2000.
- 15 - DL 118/2013 - De 20 de agosto - Sistema de Certificação Energética de edifícios (SCE), [Regulamento de Desempenho Energético dos edifícios de Habitação (REH) e o regulamento de Desempenho energético dos edifícios de Comércio e Serviços (RECS)]

Declara-se que os resultados se referem exclusivamente aos itens ensaiados.
Este relatório só pode ser reproduzido na íntegra, excepto, quando haja autorização expressa da Zilmo.