

4. ASPECTOS OPERACIONAIS ASSOCIADOS À FÁBRICA DA SECIL- OUTÃO

4.1. MATERIAIS UTILIZADOS E PRODUZIDOS

Nos quadros seguintes apresenta-se as quantidades das principais entradas (matérias primas primárias e secundárias) no processo de fabrico da Fábrica SECIL-Outão, no período de referência em estudo.

Quadro 4.1– Quantidades dos principais materiais (matérias primas) utilizados na Fábrica SECIL-Outão entre 1 de Maio de 2006 e 30 de Abril de 2007

Material consumido	Quantidade (ton.)
Calcário	1.284.856
Marga	1.207.144
Areia	186.102
Óxido de Ferro	42.941
Clinquer	1.406.631
Cinzas volantes	31.163
Filler calcário	3.741
Aditivo	226.694
Pó do filtro	3.747
Gesso	99.955

Quadro 4.2 – Quantidade de resíduos valorizados como matérias-primas secundárias na Fábrica SECIL-Outão entre 1 de Maio de 2006 e 30 de Abril de 2007

LER	Descrição do resíduo	Introdução no processo	Quantidade (ton)
010413	Lamas de corte e serragem de pedra	Pedreira de marga	30
030309	Lamas de Cal	Pedreira de marga	1381
070199	Lamas de Cal	Pedreira de marga	1658
100102	Cinzas Volantes	Moagem de cimento	29748
100906	Machos de Fundição não Vazados	Armazém de areia	254
100908	Machos de Fundição Vazados	Armazém de areia	1574
101006	Machos de Fundição não Vazados	Armazém de areia	154
101008	Machos de Fundição Vazados	Armazém de areia	54

LER	Descrição do resíduo	Introdução no processo	Quantidade (ton)
101304	Resíduos de Calcinação e Hidratação de Cal	Pedreira de marga	1993
101311	Rejeitados de Placas	Pedreira de marga	3634
101311	Resíduos de Betão e Lamas de Betão	Pedreira de marga	812
101314	Escória de Soldadura	Pedreira de marga	27
120113	Granalha Usada	Armazém de óxido de ferro	39665
120117	Tijolo Refractário Usado	Armazém de areia	36
161106	Tijolo Refractário Usado	Pedreira de marga	1376
170103	Telhas de fibrocimento NT	Pedreira de marga	105
190817	Lamas de ETARI	Pedreira de marga	4152
Total			86653

No que respeita aos produtos produzidos, apresenta-se no quadro seguinte os quantitativos relativos à produção de clínquer (produto intermédio) e diferentes tipos de cimento (produto final), para o período de referência.

Quadro 4.3 – Quantidades dos principais materiais (matérias primas) utilizados na Fábrica SECIL-Outão entre 1 de Maio de 2006 e 30 de Abril de 2007

Produto	Quantidade (ton.)
Clinquer	1.620.833
Cimento II 32,5	639.375
Cimento I 42,5	290.432
Cimento IV 32,5	90.968
Cimento II 42,5	732.993
Cimento I 52,5	10.952
Cimento (total)	1.764.721

4.2. ENERGIA TÉRMICA

No quadro seguinte apresenta-se a quantidade de combustíveis utilizados na Fábrica SECIL-Outão no período de referência em estudo, bem como a correspondente energia térmica consumida.

Quadro 4.4 – Quantitativos de combustíveis e energia térmica consumida na Fábrica SECIL-Outão entre 1 de Maio de 2006 e 30 de Abril de 2007

Combustível	Quantidade (ton.)	Energia Térmica (GJ)
Coque de petróleo	139.170	4.501.515
Carvão	46.046	1.212.011
Fuel	3.854	154.905
Peletes	10.702	396.256

Nos que respeita aos combustíveis alternativos, apresenta-se no quadro seguinte os quantitativos de resíduos valorizados energeticamente nos fornos durante o período de referência em estudo.

Quadro 4.5 – Quantidade de resíduos valorizados energeticamente nos fornos da Fábrica SECIL-Outão entre 1 de Maio de 2006 e 30 de Abril de 2007

LER	Descrição do resíduo	Introdução no processo	Quantidade (ton)
020107	Estilha Florestal	T+QP	7958
020203	Res. Tecidos Animais	QP	31113
020304	Materiais impróprios para consumo	QP	229
030101	Cortiça e triturado de cortiça	T+QP	364
030105	Aparas de Madeira	T+QP	234
030105	Serradura	QP	13
030301	Resíduos de Madeira e Madeira	T+QP	1014
160103	Pneus usados	T	2872
170201	Travessas de madeira	T+QP	7442
191204	Chip's de pneu	T	2974
191207	Estilha de Madeira	T+QP	440
191210	RDF	QP	2503
191212	RDF (VFV's)	T	4130
200101	Papel (acções)	T	8
050103	Lamas de fundo de depósito	QP	1072
		TOTAL	62366

T – Torres de pré-aquecimento; QP – Queimador Principal

4.3. SISTEMAS DE CONTROLO DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

Os efluentes atmosféricos provenientes dos fornos são encaminhados para sistemas de minimização de partículas, destacando-se:

- **Filtros de Mangas** – equipamentos de despoejamento instalados no britador da pedreira, transporte e queda de materiais (desde a pedreira à expedição), fornos, moinhos de cimento, moinhos de combustível sólido e equipamentos de ensacagem.
- **Electrofiltros** – equipamentos de despoejamento dos gases provenientes dos fornos e moinhos de cimento e instalados em linha com filtros de mangas.
- **Ciclones** – equipamentos de precipitação de partículas pelos gases provenientes do moinho de cru R1.

Nas figuras seguintes apresentam-se fotografias dos electrofiltros e filtros de mangas instalados na exaustão dos fornos 8 e 9.



Figura 4.1- Electrofiltros dos fornos 8 e 9



Figura 4.2 - Filtro de Mangas dos fornos 8 e 9

As emissões atmosféricas dos fornos são encaminhadas por chaminé respectiva (97,8 m – Forno 8 e 85,6 m – Forno 9), cuja altura dá cumprimento ao disposto no Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de Abril e ao procedimento de cálculo estabelecido na Portaria n.º 263/2005, de 17 de Março, e na Declaração de Rectificação n.º 38/2005, de 16 de Maio, permitindo a dispersão adequada dos efluentes na atmosfera local.

Em cada chaminé a secção de amostragem apresenta pontos de amostragem com orifício normalizado, de acordo com o estabelecido na Norma Portuguesa NP 2167 (1992), relativa às condições a cumprir na “Secção de amostragem e plataforma para chaminés ou condutas circulares de eixo vertical”.

A Fábrica SECIL-Outão tem instalado nos fornos um sistema de SNCR, que consiste na injeção de amónia (composto reduzido de azoto) nos gases de escape, com o objectivo garantir a conformidade das emissões de NOx em caso de potencial ultrapassagem dos limites legais estabelecidos, devido sobretudo a situações de formação de NOx térmico.

4.4. MONITORIZAÇÃO DAS EMISSÕES ATMOSFÉRICAS

A monitorização continua e pontual das emissões dos fornos é efectuada de acordo com o Plano de controlo das emissões atmosféricas – PLA02, de forma a cumprir os requisitos legais estabelecidos pelo Decreto-lei 85/2005 e licenças atribuídas.

As emissões atmosféricas das chaminés dos fornos são monitorizadas, em contínuo, através dos analisadores instalados nas chaminés dos fornos, para os seguintes parâmetros: Partículas, NO_x (Óxidos de azoto), CO (monóxido de carbono), SO₂ (dióxido de enxofre), COT (carbono orgânico total), HF (fluoreto de hidrogénio), HCL (cloreto de hidrogénio), incluindo parâmetros operacionais (temperatura da câmara de combustão, temperatura do efluente, pressão, teor de vapor de água e caudal do efluente).

Os equipamentos instalados nas chaminés do forno 8 e 9 e destinados à quantificação das partículas emitidas são da marca DURAG modelo D-R 300-40.

As emissões de gases são analisadas no sistema CEMAS FTIR (Infravermelhos por transformada de Fourier) desenvolvido pela Hartmann&Braun.

A análise do TOC é efectuada por um FID (Detector por ionização de chama) modelo Multi-FID E17 desenvolvido pela Hartmann&Braun.

O caudal de gases emitido é medido por uma sonda de pressão diferencial instalada em cada uma das chaminés. As sondas instaladas são DURAG D-FL 100.

A velocidade média é medida pelas sondas que atravessam o diâmetro completo das chaminés e o oxigénio (O₂) é medido por um sensor electroquímico.

Para além destes parâmetros, são também monitorizados trimestralmente, por intermédio de laboratórios externos acreditados (amostragem e ensaio), actualmente a ERGO, os seguintes parâmetros: metais pesados (Cd, Tl, Hg, Sb, As, Pb, Cr, Co, Cu, Mn, Ni, e V), e Dioxinas e Furanos.

Importa salientar que actualmente, as medições de metais pesados e de dioxinas são realizadas com uma maior frequência do que a legislação obriga. Foram e são realizadas por entidades independentes e são acompanhadas por uma empresa

internacional que responde perante a sociedade civil organizada na Comissão de Acompanhamento Ambiental.

Quadro 4.6 – Monitorização efectuada ao efluente das chaminés dos fornos da Fábrica SECIL-Outão, quando em operação de valorização energética de resíduos

Fonte Fixa	Ref. Chaminé	Equipamento de Despeiramento	Medições em contínuo	Medições Pontuais (Trimestral)
Forno 8	J8P51A9	Electrofiltro e Filtro de Mangas	Partículas, NO _x , CO, SO ₂ , COT, HF, HCL, NH ₃	Partículas, NO _x , CO, SO ₂ , COT, HF, HCl, Metais pesados (Cd, Hg, As, Ni, Pb, Cr, Cu, Tl, Sb, Co, Mn, V), dioxinas e furanos
Forno 9	J9P51A8	Electrofiltro e Filtro de Mangas	Partículas, NO _x , CO, SO ₂ , COT, HF, HCl, NH ₃	Partículas, NO _x , CO, SO ₂ , COT, HF, HCl, Metais pesados (Cd, Hg, As, Ni, Pb, Cr, Cu, Tl, Sb, Co, Mn, V), dioxinas e furanos

No quadro seguinte apresentam-se os métodos analíticos normalizados utilizados nas medições em contínuo e pontuais da Fábrica SECIL-Outão.

Quadro 4.7 – Métodos analíticos utilizados nas medições em contínuo e pontual

Parâmetros	Métodos analíticos utilizados	
	Medições em contínuo	Medições Pontuais
Partículas	Gravimetria	Gravimetria EN 13284
Monóxido de Carbono (CO)	Espectrofotometria	Interação electromagnética infravermelho (VDI 2459 parte 6 (1980))
Óxido de Azoto (NO _x)	Espectrofotometria	Quimioluminiscência EN 14792, 2005 e VDI 2456 parte 6 (1978)
Dióxido de enxofre (SO ₂)	Espectrofotometria	Gravimetria VDI-Guideline 2462, parte 3 (2/1974) VDI-Guideline 2462, parte 8 (3/19785) prEN14791:2005

Parâmetros	Métodos analíticos utilizados	
	Medições em contínuo	Medições Pontuais
Cloretos (HCL)	Espectrofotometria	Fotometria EN 1911 (Abril 1998)
Fluoretos (HF)	Espectrofotometria	Potenciometria VDI-Guideline 2470, Parte 1, método B (10/1975)
Compostos Orgânicos Totais (COT)	Flame Ionization Detector	Flame Ionization Detector (FID) Amostragem segundo EN 12619
Amónia (NH ₃)	Espectrofotometria	-
Metais pesados	-	Espectrometria de absorção atómica Amostragem de acordo com a EN 14385
Dioxinas e Furanos	-	Cromatografia gasosa acoplada à espectrometria de massa Amostragem segundo EN1948-1 Análise segundo EN1948-2 e EN 1948-3
O ₂ (Oxigénio)	Sensor electroquímico	Paramagnetismo prEN 14789
Teor de água (%)	Sensor electroquímico	Adsorção em sílica gel e determinação gravimétrica EN14790

4.4.1. AQUISIÇÃO DE DADOS E VLE

A Fábrica SECIL - Outão possui um sistema informático de gestão e controlo das emissões atmosféricas monitorizadas em contínuo, denominado SIAC – Sistema de Informação Ambiental Centralizada, que funciona como sistema de aquisição de dados. Este sistema possibilita o acesso a sinópticos gráficos que permitem visualizar a evolução temporal das várias grandezas, quer a partir de valores instantâneos quer a partir de históricos.

Existe ainda instalado outro *software* complementar, denominado SolAr – Gestão Ambiental, estritamente ligado com o SIAC, permitindo a normalização e tratamento da informação recolhida e a sua apresentação em relatórios parametrizados. O SolAr foi desenvolvido de acordo com os requisitos da Nota Técnica do Instituto de Meteorologia e Decreto-lei n.º 85/2005, de 28 de Abril,

efectuando todos os cálculos necessários ao preenchimento das folhas de cálculo dos relatórios trimestrais.

Os Relatórios diários dos Fornos, emitidos no sistema SolAr, fornecem a concentração média semi-horária, horária e diária de partículas, de CO e de NO_x, HCl, HF, COT, SO₂ e NH₃ em mg/Nm³, referidos a 10% de oxigénio, e o número de semi-horas e horas válidas em cada dia.

Os equipamentos de medição são calibrados de acordo com o plano interno de calibração, mantendo-se os registos. A rotina de calibração dos analisadores dos poluentes atmosféricos em contínuo implica a calibração anual dos analisadores e dos opacímetros (ocorrendo também sempre que estes estejam muito tempo sem funcionar ou sejam intervencionados).

Quando em Regime de Co-Incinação (RCI)¹ e de acordo com o disposto no Decreto-lei n.º 85/2005, o SIAC considera o período de integração de trinta (30) minutos.

Os valores limite de emissão (VLE) a cumprir em Regime de Co-Incinação são exigidos pelo Decreto-Lei n.º 85/2005, encontrando-se actualmente estabelecidos na Licença de Exploração e Licença Ambiental da Fábrica SECIL-Outão. No quadro seguinte apresenta-se os valores limite a cumprir pelas emissões atmosféricas dos fornos da Fábrica SECIL-Outão.

¹ RCI – Regime Co-Incinação: funcionamento dos fornos com utilização de resíduos (perigosos e não perigosos) para valorização energética

Quadro 4.8 – Valores Limite das Emissões para a atmosfera aplicáveis a fornos de cimento

Parâmetro	Regime de Co-incineração Valores-limite a cumprir na Fábrica SECIL-Outão	
	Licença de Exploração e Licença Ambiental	Decreto-Lei n.º 85/2005
Partículas (mg/Nm ³)	20	30
Monóxido de carbono (CO) (mg/Nm ³)	1000	(a)
Óxidos de azoto (NOx) expresso em NO ₂ (mg/Nm ³)	800	800
Compostos Orgânicos expresso em COT (mg/Nm ³)	35	10 (b)
Dióxido de enxofre (SO ₂) (mg/Nm ³)	290	50 (b)
HCl (mg/Nm ³)	10	10
HF (mg/Nm ³)	1	1
Cd+Tl (mg/Nm ³)	0,05	0,05
Hg (mg/Nm ³)	0,05	0,05
Sb+As+Pb+Cr+Co+Cu+Mn+Ni+V (mg/Nm ³)	0,5	0,5
Dioxinas e furanos (ng/Nm ³)	0,1	0,1

(a) - Os valores limites de emissão para o monóxido de carbono podem ser fixados pela autoridade competente.

(b) - A autoridade competente pode autorizar isenções nos casos em que o COT e o SO₂ não resultem da incineração de resíduos.

Todos os valores limite de emissão (VLE) referem-se a temperatura 273 K, pressão 101,3 kPa e um teor de 10% de O₂ e gás seco nos efluentes gasosos

Trimestralmente é enviado ao Instituto do Ambiente (actual Agência Portuguesa do Ambiente), de acordo com a Licença de Exploração, o relatório, contendo todos os dados relativos às emissões atmosféricas, calculadas de acordo com o disposto Decreto-Lei n.º 85/2005, de 28 de Abril, bem como os dados relativos às variáveis de processo.

4.4.2. CONTROLO DE EVENTUAIS SITUAÇÕES ANÓMALAS DE ULTRAPASSAGEM DE VLE (MEDIÇÕES CONTINUAS)

Em monitorização contínua, quando são ultrapassados os VLE, o sistema de controlo ambiental SIAC alerta o Operador através de alteração da cor do parâmetro excedido e do ícone de alarme, de verde para vermelho.

Sempre que relativamente a algum dos parâmetros, for excedido o VLE o Operador procede do seguinte modo:

- 1. Verifica se está perante uma situação continuada de limite excedido;**
- 2. Verifica se apenas ocorreu uma situação pontual (pico).**

Se os VLE são excedidos de uma forma continuada, o Operador desencadeia as acções correctivas de acordo com os procedimentos internos, em vigor, ou de acordo com a sua experiência e condições específicas de funcionamento. Quando os VLE forem excedidos por períodos superiores a 3 horas consecutivas, sem que as acções correctivas efectuadas tenham produzido o efeito desejado, o Operador suspende a alimentação dos resíduos e informa o responsável.

Perante situações pontuais (picos), em que os VLE são excedidos, identifica as causas possíveis e corrige-as de modo a evitar a sua repetição.

4.4.3. REGISTO DAS MONITORIZAÇÕES DOS EFLUENTES

O registo das emissões atmosféricas monitorizadas continuamente é efectuado através da utilização de dois sistemas, o primeiro para aquisição de valores "on-line" (SIAC) e o segundo de tratamento dos dados "off-line" (Solar).

Assim, toda a informação relativa à monitorização em contínuo está registada no SIAC.

Os resultados das medições pontuais encontrar-se-ão nos relatórios externos, elaborados pelos laboratórios acreditados a que se recorra.



UVW

