

Nossa referência
DI/ADM-LF/Id

Vossa referência

Data

31-07-2015

547

APA

Exmº Senhor Presidente

Dr. Nuno Lacasta

Rua da Murgueira, nº9/9ª - Zambujal

2611-865 Amadora

Assunto

Proposta de redefinição de VLE para as emissões de COT das chaminés dos fornos em regime de coíncineração.

Exmos Senhores,

Em função de novos conhecimentos decorrentes da intensificação da operação de coprocessamento de combustíveis alternativos e do estudo da influência das características das matérias-primas e do aumento das taxas de substituição térmica (TST) ao nível das emissões atmosféricas das chaminés dos fornos, a CIMPOR – Indústria de Cimentos, S.A. vem por este meio apresentar, através do documento anexo, uma **Proposta de redefinição de VLE para as emissões de COT das chaminés dos fornos em regime de coincineração dos seus Centros de Produção de Souselas e de Alhandra.**

O documento foi elaborado tendo em consideração o disposto no ponto 2.3 da Parte 3 do Anexo VI do Decreto-Lei n.º 127/2013 que refere que a «APA (...) pode conceder derrogações em relação aos VLE nos casos em que o COT e o SO₂ não resultem da coíncineração de resíduos», pretendendo-se que seja adicionado para apreciação no âmbito do processo n.º 1465/2011-2 referente à renovação da licença ambiental n.º 43/2006 e às alterações da atividade de coíncineração de resíduos no Centro de Produção de Souselas, e posteriormente apresentado como pedido de alteração das condições de exploração das instalações de coíncineração do Centro de Produção de Alhandra.

Resumidamente e considerando que:

- (1) Para as chaminés dos fornos em regime de coincineração encontram-se atualmente fixados VLEs distintos e que variam entre 39 mg/Nm³ (forno 3 do CPS), 50 mg/Nm³ (foros 6 e 7 do CPA) e 100 mg/Nm³ (forno do CPL).
- (2) O forno em regime de coincineração que tem o VLE do COT mais restritivo (forno 3 do CPS) é o que contém teores de matéria orgânica nas matérias-primas mais elevados, verificando-se o contrário para o caso do forno do CPL.

CIMPOR – Indústria de Cimentos, S. A.

Rua Alexandre Herculano, 35 | 1250-009 LISBOA | PORTUGAL

Tel. (351) 21 311 8100 | Fax. (351) 21 356 1381

*Cambio de la DITON OSEE para el Nueve de Febrero de 2014 a las 15:00 hrs. No se aplica para el Nueve de Mayo 2014.



- (3) Uma recente caracterização das emissões de COT nas chaminés dos fornos durante períodos sem a operação de coíncineração em funcionamento revelou que as emissões associadas apenas ao teor de matéria orgânica das matérias-primas nas chaminés dos fornos do CPS e CPA, e confirmando a influência do referido no ponto anterior, podem atingir *per si* valores da ordem dos 60% dos respetivos VLE.
- (4) A portaria n.º 675/2009 que definiu novos VLE de aplicação geral, veio suprimir o VLE anteriormente aplicável às emissões de CO e aumentar o VLE do COT de 50 para 200 mg/Nm³.
- (5) A supressão do VLE do CO, conforme proposta dos Planos de Adaptação ao BREF 2010, foi considerada em todas as licenças de exploração existentes para a operação de coíncineração, muito embora se continue a manter a sua monitorização em contínuo com reporte dos resultados às autoridades competentes.
- (6) As conclusões MTD e o próprio documento de referência das Melhores Técnicas Disponíveis (BREF 2010) não estabelecem qualquer Valor de Emissão Associado (VEA) para as emissões de CO e de COT.
- (7) Foi demonstrada a existência de uma relação direta entre as emissões de CO e de COT para os fornos em regime de coíncineração com TST mais elevadas.
- (8) Atualmente verifica-se para o forno com TST mais elevada (forno 7 do CPA), e prevê-se que tal venha a ocorrer em outros fornos com expectativas de aumento das TST acima dos 30%, que as emissões de COT estão a ser o fator limitante de maiores taxas de substituição térmica ocorrendo com bastante frequência a necessidade de suspender a alimentação de combustíveis alternativos ao pré-calcinador de modo a assegurar o cumprimento do VLE aplicável.
- (9) A Cimpor pretende continuar a participar ativamente na estratégia e soluções nacionais para os combustíveis derivados de resíduos (CDR's) e outros resíduos passíveis de ser utilizados como combustíveis alternativos, tendo para esse efeito vindo nos últimos anos a alargar a sua capacidade autorizada de coíncineração nos fornos de Alhandra e Loulé e prevendo, através de um pedido de alteração ainda em apreciação no âmbito do processo de renovação da licença ambiental do CPS, aumentar a capacidade de coprocessamento no forno 3 e alargar a atividade de coíncineração ao forno 2 de Souselas.



Na aceção da derrogação passível de ser concedida pela APA, e prevista no ponto 2.3 da Parte 3 do Anexo VI do Decreto-Lei n.º 127/2013, nos casos em que o COT não resulte da coíncineração de resíduos é proposto o seguinte, assumindo no entanto, não a forma de uma derrogação mas sim de redefinição dos VLE atualmente aplicáveis às emissões de COT das chaminés dos fornos:

- a) **Adotar o VLE menos restritivo** (estabelecido para a chaminé do forno do Centro de Produção de Loulé, e fixado em 100 mg/Nm^3), para as chaminés dos fornos a operar atualmente em regime de coincineração (forno 3 do Centro de Produção de Souselas e fornos 6 e 7 do Centro de Produção de Alhandra) e prevê-lo também para a chaminé do forno 2 do Centro de Produção de Souselas aquando do arranque dessa operação, permitindo assim atingir os aumentos graduais previstos para as TST e operar sem limitação da aplicação das MTD estabelecidas para a utilização de resíduos como combustíveis alternativos nos fornos.
- b) **Como alternativa**, considerar, com base nos seguintes valores obtidos com a metodologia apresentada, a fixação de novos VLEs para os fornos do CPA e CPS (sendo o do forno 2 aplicável após o arranque da atividade de coincineração), menos rigorosos que os atualmente em vigor, que tenham em conta as emissões de COT resultantes dos constituintes orgânicos das matérias-primas:

	CPS-F2	CPS-F3	CPA-F6	CPA-F7	CPL-F
VLE [COT], a 10% O ₂ mg/Nm ³	82	75	84	83	100

Sempre com a perspetiva de manter os níveis de transparência e de comunicação com o público e com as entidades oficiais dentro dos princípios do Regulamento EMAS no qual os 3 Centros de Produção da Cimpor Indústria se encontram registados, há cerca de 10 anos, consideramos que esta proposta de redefinição dos VLE aplicáveis às emissões de COT nas chaminés dos fornos não é suscetível de gerar qualquer poluição significativa adicional face ao verificado atualmente nem de produzir efeitos negativos no ambiente, contribuindo para um funcionamento mais estável e contínuo das operações de coincineração e consequentemente do processo de produção de clínquer nos fornos, maximizando ao mesmo tempo os benefícios ambientais, económicos e sociais do coprocessamento pelo setor cimenteiro nacional.

Permanecendo ao dispor para qualquer esclarecimento adicional, subscrevemo-nos com os melhores cumprimentos e consideração,



Luis Fernandes
Administrador

Anexo: O mencionado

Proposta de redefinição de VLE para as emissões de COT das chaminés dos fornos em regime de coincineração

Centro de Produção de Souselas e Centro de Produção de Alhandra

1. Introdução e caracterização da situação atual

No quadro seguinte apresenta-se a situação atual em termos de VLE's aplicáveis às emissões de Carbono Orgânico Total (COT) para os fornos dos Centros de Produção da Cimpor Indústria atualmente em atividade e que se encontram em regime de coincineração, com exceção do forno 2 de Souselas, para o qual se pretende iniciar essa operação após conclusão do processo de renovação da Licença Ambiental.

Quadro 1. Valores limites de emissão (VLE) para as emissões de COT nas chaminés dos fornos dos Centros de Produção de Souselas (CPS), Alhandra (CPA) e Loulé (CPL)

	Aplicação geral	CPS-F2	CPS-F3	CPA-F6	CPA-F7	CPL-F
VLE inicial [COT], mg/Nm ³ , a 10% O ₂	50 (C=10) ¹	50	39 ¹	34 ¹	30 ¹	27 ¹
Licença (+Diploma)	Portaria n.º 286/93 + (DL 85/2005)	LA 43/2006	LA 43/2006 LE 2/2008/DOGR	LA 53/2007 LE7/2008/DOGR	LA 53/2007 LE6/2007/DOGR	LA 6/2007 AL 16/2009
Data	12-03-1993 (28-04-2005)	15-11-2006	15-11-2006 24-01-2008	23-10-2007 18-12-2008	23-10-2007 04-03-2007	27-03-2007 27-11-2009
VLE atual [COT], mg/Nm ³ , a 10% O ₂	200 (C=10) ¹	50	39 ¹	50 ↑	50 ↑	100 ↑
Licença (+Diploma)	Portaria n.º 675/2009 + (DL 127/2013)	LA 43/2006	1.º Averbamento LE 2/2008/DOGR	LE 3/2012/APA	LE 3/2012/APA	LE 2/2012/DOGR
Data	23-06-2009 (30-08-2013)	15-11-2006	01-02-2013	02-11-2012	02-11-2012	23-05-2012

¹ - VLE's definidos através da aplicação da "regra de mistura", com base na situação de máxima substituição, de acordo com o estabelecido pelo Anexo II do DL 85/2005 e que se manteve inalterada no DL 127/2013 (Parte 3 do Anexo VI) ;

² - Valor para o COT do ponto 2.3 C - VLE totais (mg/Nm³) para o SO₂ e o COT, da Parte 3 do Anexo VI do DL 127/2013.

↑ - aumento do VLE em relação ao VLE inicial.

Com a publicação da Portaria n.º 675/2009, para além do aumento em 4 vezes do VLE do COT, foi suprimido o VLE de aplicação geral para as emissões de CO e que anteriormente, pela Portaria n.º 286/93, estava estabelecido em 1000 mg/Nm³. Esse facto foi devidamente considerado na emissão das novas Licenças de Exploração, não impondo qualquer VLE até à publicação da nova Portaria dos VLE sectorial, aplicável ao sector do cimento, e que até ao momento não chegou a ser publicada. De acordo com uma proposta de portaria fixando valores limite de emissão (VLE) setoriais, regulamentando o n.º 1 do artigo 17.º do Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de abril, e sobre a qual a

ATIC¹ foi consultada em finais de 2012, o poluente CO não constava da Tabela de “Valores limite de emissão para equipamentos associados ao fabrico de cimento”, sendo também definido, para o setor, o VLE de 200 mg/Nm³ para as emissões de COT.

Por outro lado, na última atualização das Licenças de coíncineração, o forno 3 do CPS foi o único em que se manteve o VLE inicial para o COT, e que, à semelhança dos restantes fornos, tinha sido estabelecido de acordo com a “regra de mistura”, sendo que no caso do forno do CPL o VLE inicial foi aumentado na atual LE n.º 2/2012/DOGR, para um valor de 100 mg/Nm³, correspondendo a 50% do novo VLE de aplicação geral estabelecido pela Portaria n.º 675/2009, de 23 de junho. Para os fornos do CPA o VLE inicial foi aumentado para o valor do VLE de aplicação geral estabelecido na Portaria n.º 286/93 (50 mg/Nm³), apesar de a LE 3/2012/APA, de 2 de novembro, já ter sido emitida após decorrido o prazo de 3 anos para adaptação ao novo VLE estabelecido na Portaria n.º 675/2009.

2. Caracterização do teor de matéria orgânica nas matérias-primas

Os Centros de Produção da CIMPOR – Indústria de Cimentos têm levado a cabo, desde a apresentação do Plano de Adaptação ao BREF 2010², análises, realizadas pelo Laboratório Central, ao teor de Carbono Orgânico Total de amostras médias anuais da farinha alimentada aos fornos, sendo a gama de resultados obtidos (para o período 2011-2014) apresentada no Quadro seguinte, verificando-se teores mais elevados no CPS e mais reduzidos no CPL.

Pontualmente têm vindo a ser realizadas outras análises ao teor de COT no âmbito de balanços térmicos e também a certos tipos de resíduos ou subprodutos utilizados como matérias-primas alternativas e incorporados nas britagens, podendo influenciar, apesar de tenuemente mas dependendo das quantidades utilizadas, os teores na farinha alimentada aos fornos³.

Refira-se ademais que para o caso de Alhandra, existe uma tendência de aumento do teor de COT na farinha e mistura de matérias-primas devido à incorporação do estéril da pedreira de calcário do Bom Jesus, prolongando-se com esta medida o tempo de vida útil da mesma evitando-se ao mesmo tempo os elevados custos de transporte, enchimento e modelação para trabalhos de recuperação paisagística mas implicando por outro lado, a aquisição de calcário rico ao exterior para garantir as características químicas necessárias para o processo de fabrico.

O BREF 2010 no seu ponto 1.3.4.4 refere que dependendo do depósito de matérias-primas, entre 1,5 e 6 g de carbono orgânico por tonelada de clínquer é introduzido no processo com a matéria-prima natural, registando-se para o CPS, conforme expectável face ao referido no parágrafo anterior, os valores mais elevados e acima da média desse intervalo.

¹ ATIC – Associação Técnica da Indústria Cimenteira Nacional

² Documento de referência sobre as Melhores Técnicas Disponíveis para as indústrias de produção de cimento, cal e óxido de magnésio, BREF CLM, de Maio de 2010, adotado no JOUE n.º L 166, de 25.06.2010 através da Informação n.º 2010/C 166/04, e ao qual designaremos por BREF 2010.

³ Por curiosidade refira-se que os valores máximos de COT (0,36% e 0,34%) nas amostras anuais de farinhas alimentadas aos fornos do CPS foram registados no ano de maior incorporação de certos tipos de resíduos para os quais foram determinados teores de COT mais elevados e da ordem dos 0,5 a 0,6%.

Quadro 2. Gama de resultados do teor de carbono orgânico total na farinha aos fornos e comparação de indicadores com valores de referência do BREF 2010.

	BREF 2010	CPS-F2	CPS-F3	CPA-F6	CPA-F7	CPL-F
Gama de resultados da [COT] na farinha aos fornos (%)	-	0,33-0,36	0,30-0,34	0,15-0,25	0,15-0,23	0,11-0,23 ¹
g COT/t cliq	1,5-6,0	5,8	5,2	3,5	3,3	2,8
Proporção das Emissões COT/CO (%) (gama de valores)	< 1%	-	2,9 (1,1-8,7)	1,7 (0,1-7,6)	1,8 (0,8-3,2)	2,2 (0,2-5,5)
VLE atual [COT], mg/Nm ³ , a 10% O ₂	VEA não definido	50	39	50 ↑	50 ↑	100 ↑

- Considera também análises de COT no filler britado a partir do calcário da própria pedreira (Cerro da Cabeça Alta), e que é utilizado como adição nas moagens de cimento. No CPA e CPS o filler calcário é normalmente adquirido ao exterior.

↑ - aumento do VLE em relação ao VLE inicial.

Constata-se assim que o forno em regime de coincineração que tem o VLE do COT mais restritivo (forno 3 do CPS) é o que contém teores mais elevados de matéria orgânica na matéria-prima, verificando-se o contrário para o caso do forno do CPL.

Segundo o BREF, testes realizados utilizando várias origens de matérias-primas demonstraram que entre 85-95% dos compostos orgânicos na matéria-prima são convertidos em CO₂ e cerca de 5-15% convertidos em CO e que a proporção de COVs emitidos se situa bastante abaixo de 1%. Para os valores médios diários verificados entre 01-01-2014 e 30-06-2015, foram efetuados cálculos da proporção das emissões de COT nas emissões de CO, registando-se, de acordo com os resultados apresentados no Quadro 2, valores bem mais reduzidos nos fornos do CPA admitindo-se que seria de esperar emissões de COT mais elevadas que as atuais, principalmente no caso do forno 7 em que se registam valores máximos mais reduzidos.

3. Caracterização das emissões de COT sem a operação de coincineração

Antes do arranque das operações de coincineração de resíduos as emissões de COT eram controladas através da realização de medições pontuais, sendo mantidas, em geral, baixas e inferiores ao VLE em vigor (50 mg/Nm³), não existindo na altura a preocupação em avaliar e comparar a influência dos teores de matéria orgânica da matéria-prima nas emissões deste poluente. Para o presente documento e com o recurso aos dados de emissões resultantes da medição em contínuo essa avaliação afigurou-se como necessária até porque são cada vez mais raros os períodos de funcionamento dos fornos a funcionar apenas com combustíveis tradicionais.

Assim, para os fornos em regime de coincineração foram identificados períodos de funcionamento recentes, no decorrer do 1.º semestre de 2015, sem alimentação de combustíveis alternativos, e analisados os correspondentes relatórios de resultados das emissões resultantes da monitorização em contínuo nas chaminés. Na presença de poucos dias completos sem a operação de coincineração (casos do forno 3 do CPS e forno 7 do CPA) houve necessidade de analisar os dados

em termos de valores médios semi-horários (VMSH) confirmando-se os períodos sem alimentação de combustíveis alternativos através da consulta a mapas diários de controlo do processo. No caso do forno 2 (ainda sem a atividade de coincineração) em que o autocontrolo das emissões de COT não é realizado através de medições em contínuo, foram utilizados os resultados das medições pontuais realizadas nos últimos 3 anos.

Quadro 3.1. Caracterização das emissões de COT nas chaminés dos fornos durante períodos sem a operação de coincineração em funcionamento

	Unidades	CPS-F2	CPS-F3	CPA-F6	CPA-F7	CPL-F
Períodos sem COI (em 2015)	Dias	Todos	17, 20 e 21-jun	3, 4, 13-jan 23 e 24 jun	2, 3 e 27-jan	1-mar, 20 a 24-mai
Amostra de dados	N.º de valores	5 (Mp de 2012 a 2014)	133 (VMSH)	5 (VMD)	31 (VMSH)	6 (VMD)
Valor médio	[COT], a 10% O ₂ , mg/Nm ³	31 ⁱ (21,7)	18,1	34,8 ⁱⁱ (12,5)	14,3	7,2
Gama de valores (min-max)		21,0-41,3 ⁱ (14,7-28,9)	12,3-22,0	32,3-39,8 ⁱⁱ (1,0-30,0)	10,5-29,6	5,6-13,2
Variação nas emissões com o cru parado	(%)	considerada equivalente à do F3	+10-12%	considerada equivalente à do F7	+2-12%	até 1 a 5 vezes superior
VLE atual	[COT], a 10% O ₂ , mg/Nm ³	50	39	50	50	100

Mp – medições pontuais; VMSH – valores médios semi-horários; VMD – valores médios diários

i - Em termos comparativos com os outros fornos, a estes valores obtidos a partir de medições pontuais na chaminé do forno 2 do CPS, e embora pouco representativos, foi subtraído o valor do intervalo de confiança (de 30%) aplicado à medição em contínuo deste poluente em chaminés de fornos em regime de coincineração.

ii – Os valores de emissões de COT no forno 6 sem coincineração em 2015 (total de 5 dias) foram elevados e não se consideraram representativos do funcionamento normal em virtude de vários períodos de operação do forno sem a moagem de cru em funcionamento. Assim foram recolhidos outros dados, apresentados entre parêntesis, referentes a 31 dias sem coprocessamento em 2014.

Pelos resultados do Quadro 3.1 verifica-se, em termos médios, que as emissões de COT sem a atividade de coprocessamento já atingem valores que variam entre 40-50% e entre 25-30% dos VLE's aplicáveis, nos fornos do CPS e do CPA respetivamente, enquanto que, no forno do CPL não ultrapassam normalmente 7% do respetivo VLE e caso fosse aplicável o VLE mais restritivo de 50 mg/Nm³, somente chegariam aos 15% desse VLE.

Com as moagens de cru paradas (operação direta, em que os gases dos fornos passam diretamente para os sistemas de tratamento de gases sem atravessarem os moinhos de cru), e à semelhança do que acontece com outros poluentes como o SO₂ e o NH₃, as emissões de COT aumentam em diferentes proporções, e normalmente até cerca de 10% nos sistemas de fornos do CPS e CPA podendo aumentar consideravelmente no caso do CPL que possui dois moinhos de cru em linha. Nestas condições, as emissões de COT nas chaminés dos fornos do CPS e CPA podem atingir valores da ordem dos 60% dos respetivos VLE, confirmando-se a influência dos teores mais elevados de matéria orgânica das matérias-primas, conforme apresentados no Quadro 2 do ponto anterior, mesmo sem se proceder à coincineração de combustíveis alternativos.

Para os fornos do CPS e CPA, com base nos dados do Quadro 3.1 considerados como valores de referência que têm em conta as emissões médias em situações de funcionamento normal e as

emissões máximas na situação mais desfavorável e que corresponde às condições de operação com a moagem de cru parada, foram calculados os valores de emissão de COT expectáveis como sendo devidos apenas ao teor de COT das matérias-primas e aos quais foram adicionados os correspondentes VLE's.

Quadro 3.2. Caracterização das emissões de COT nas chaminés dos fornos durante períodos sem a operação de coíncineração em funcionamento | Emissões derivadas do teor de COT das matérias-primas acrescidos dos respectivos VLE atuais.

Unidades		CPS-F2	CPS-F3	CPA-F6	CPA-F7	CPL-F
VLE atual [COT], mg/Nm ³ , a 10% O ₂	[COT], a 10% O ₂ , mg/Nm ³	50	39	50	50	100
Valor médio com influência do cru parado + VLE atual (1)	[COT], a 10% O ₂ , mg/Nm ³	{21,7+11%+50} 74	{18,1+11%+39} 59 (70)	{12,5+7%+50} 63	{14,3+7%+50} 65	-
Valor máximo com influência do cru parado + VLE atual (2)	[COT], a 10% O ₂ , mg/Nm ³	{28,9+12%+50} 82	{22,0+12%+39} 64 (75)	{30+12%+50} 84	{29,6+12%+50} 83	-

(1) – Considerado o valor médio do intervalo de variação das emissões com o moinho de cru parado (cf Quadro 3.1)

(2) – Considerado o valor máximo do intervalo de variação das emissões com o moinho de cru parado (cf Quadro 3.1)

No caso do forno 3 do CPS que atualmente apresenta o VLE mais restritivo são apresentados entre parêntesis os valores que seriam obtidos considerando o VLE de 50 mg/Nm³, e que se considera mais justo para os cálculos efetuados.

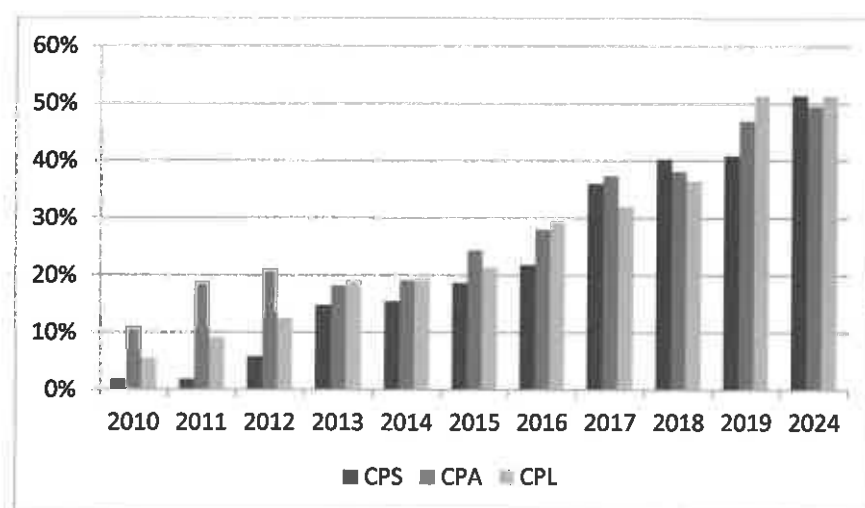
A metodologia anteriormente descrita poderia eventualmente vir a ser considerada na aceção da derrogação passível de ser concedida pela APA, e prevista no ponto 2.3 da Parte 3 do Anexo VI do Decreto-Lei n.º 127/2013, nos casos em que o COT não resulte da coíncineração de resíduos, assumindo no entanto, não a forma de uma derrogação mas sim como apoio para a definição de novos VLE's, menos rigorosos que os atualmente em vigor e que tivessem em conta o COT resultante das matérias-primas, para as emissões das chaminés dos fornos do CPS e CPA.

Consideramos que os valores da última linha do Quadro 3.2 eventualmente a estabelecer como VLE para o COT nas chaminés dos fornos, garantiriam os melhores níveis de desempenho ambiental possíveis de ser atingidos com as elevadas TST que se pretendem obter num futuro próximo.

4. Taxas de substituição térmica – Resultados e perspetivas

Na figura seguinte são apresentadas as Taxas de substituição térmica (TST) obtidas desde 2010 em cada Centro de Produção assim como as previsões estabelecidas pela Área de Coprocessamento, como objetivos de melhoria contínua do desempenho ambiental, no âmbito do planeamento estratégico da empresa neste domínio, e que prevê atingir, em termos globais para a Unidade de Negócio de Portugal um valor próximo dos 50% em 2024, o que representa quase triplicar a TST atual de cerca de 18% (final de 2014).

Figura 1 – Taxas de substituição térmica (TST) dos Centros de Produção de Souselas, Alhandra e Loulé (Período 2010-2024)



Os fornos que têm vindo a obter TST mais elevadas, e com maior potencial de aumento no futuro, são os que possuem pré-calcinação (com queimador secundário), tendo atingido no último ano de 2014, 36,0% (forno 7 do CPA), 20,1% (forno 3 do CPS) e 19,5% (forno do CPL).

Os 3 Centros de Produção têm vindo a contribuir para a Estratégia para os Combustíveis Derivados de Resíduos (CDR's), aprovada através do Despacho n.º 21295/2009, de 26 de agosto delineada para o horizonte temporal de 2009-2020, e complementar ao Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU II) para o período de 2007-2016, aprovado pela Portaria n.º 187/2007, de 12 de Fevereiro, e que apostou fortemente na reciclagem material e orgânica para desvio de aterro dos resíduos.

Para dar continuidade a essa Estratégia, e também no âmbito dos objetivos do PERSU 2020, a Cimpor pretende continuar a participar ativamente na solução nacional para os Resíduos Urbanos na sua fração de CDR's, tendo para esse efeito vindo nos últimos anos a alargar a sua capacidade autorizada de co-incineração nos fornos de Alhandra e Loulé e prevendo, através de um pedido de alteração ainda em apreciação no âmbito do processo de renovação da licença ambiental do CPS, aumentar a capacidade de coprocessamento no forno 3 e alargar a atividade de co-incineração ao forno 2 de Souselas.

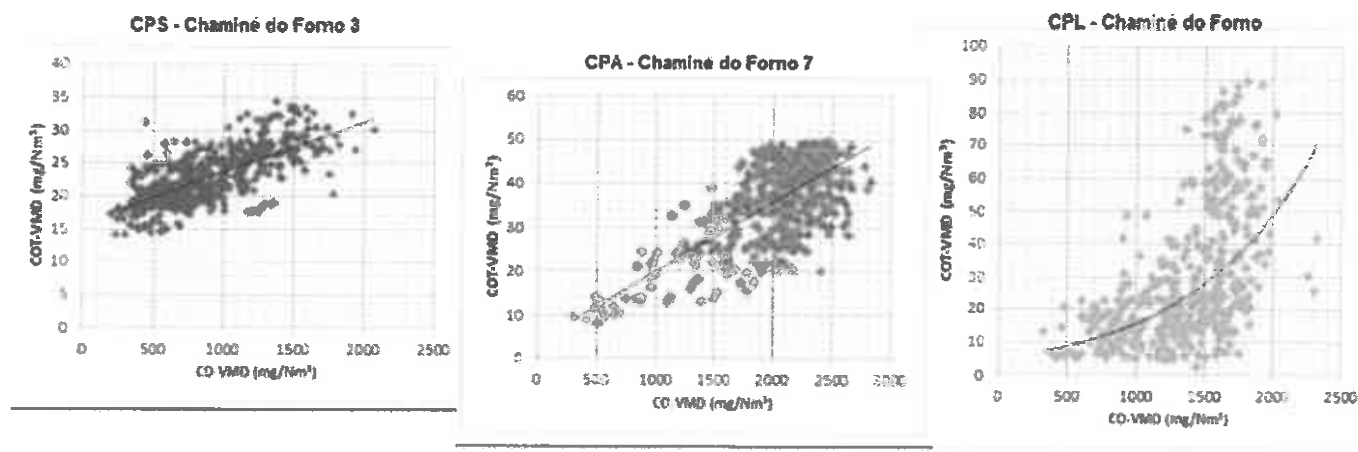
5. Relação atual entre as emissões de COT e de CO e influência do aumento das TST

As emissões de CO durante o processo de cozedura num forno de clínquer são causadas normalmente por pequenas quantidades de constituintes orgânicos presentes nas matérias-primas naturais (essencialmente calcário), os quais são convertidos durante o pré-aquecimento, nas torres de ciclones, da farinha alimentada ao forno e oxidam para formar CO e CO₂. Neste processo, são também formadas pequenas proporções de gases na forma de COT e que atualmente, de acordo com a informação prestada no Quadro 2, podem representar até cerca de 9% das emissões de CO.

No entanto, emissões de CO e COT adicionais podem também resultar de uma fraca combustão ou condições de queima não apropriadas ao nível dos queimadores secundários (pré-calcinação), tendo-se verificado alguma influência negativa decorrente da adaptação do processo de queima ao aumento das quantidades e à variabilidade na qualidade dos combustíveis alternativos utilizados.

Nos gráficos seguintes pode ser observada a relação direta atualmente existente entre as emissões destes dois poluentes nas chaminés dos fornos com TSTs mais elevadas e que têm sido possíveis de atingir e aumentar, devido, em parte, à supressão do VLE do CO anteriormente fixado em 1000 mg/Nm³.

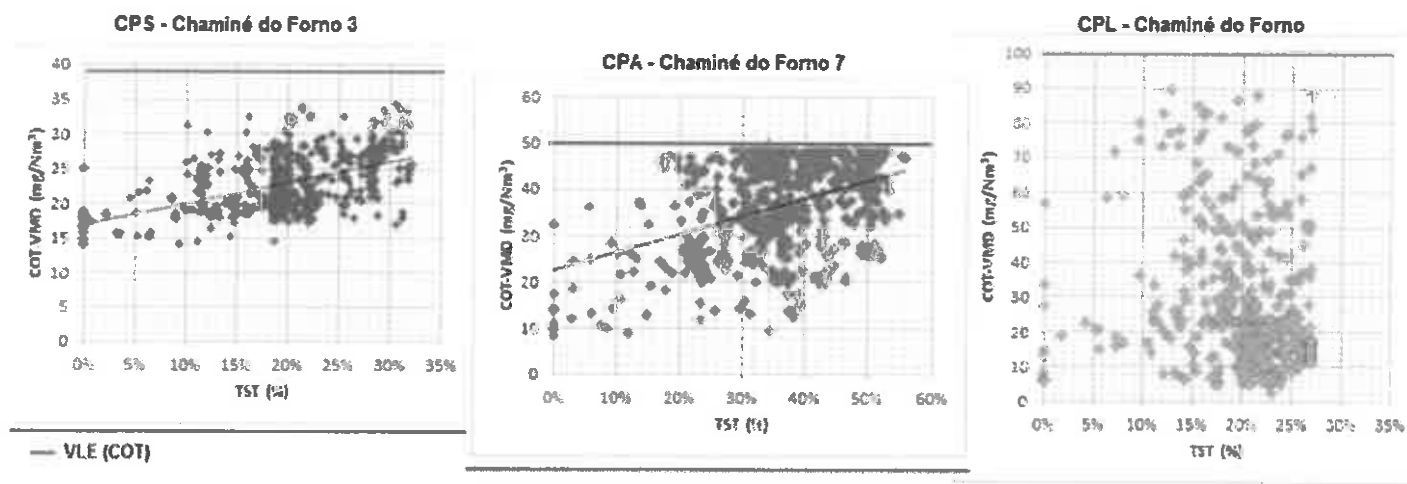
Figura 2 – Relação das Emissões COT vs CO (Período: Ano 2014 e 1.º semestre 2015)



Continuando a abordar apenas os fornos com TSTs mais elevadas⁴, nos gráficos da figura 3, é apresentada a relação dos valores médios diários das emissões de COT com as TST obtidas, verificando-se, em particular para o caso do forno 7, uma grande frequência de valores de COT extremamente próximos do VLE nomeadamente a partir de TSTs superiores a 30%.

⁴ Não é apresentada esta informação para o caso do forno 6 uma vez que as TST ainda se encontram baixas (tipicamente <10%), existindo grande variabilidade nos níveis de emissão de COT em função das TST provavelmente devido à não existência de uma pré-calcinação (com queimador secundário) propriamente dita, e que permita a alimentação de quantidades relevantes de combustíveis alternativos neste ponto do forno como é o caso do forno 7.

Figura 3 – Relação das Emissões COT vs TST (Período: Ano 2014 e 1.º semestre 2015)



De facto no forno 7 do CPA (forno de TST mais elevada) as emissões de COT têm vindo, ao longo dos últimos meses, a ser o fator limitativo do processo de co-incineração uma vez que a alimentação de combustíveis alternativos tem na maioria das vezes de ser reduzida ao final de cada dia para se poder cumprir com o VLE de 50 mg/Nm³ que é aplicável aos valores médios diários. Essa redução é decidida em função de uma aplicação informática disponível no *software* de controlo de processo e das emissões que ao longo do decorrer de cada hora vai estimando o valor médio previsível ser obtido no final do dia. Com as expetativas de aumento das TST nos outros fornos e que se espera que atinjam os 30% em termos anuais após 2016 (no caso do forno 3 do CPS) e em 2018 (no caso do forno 6 do CPA) prevê-se que ocorra o mesmo problema em função de estes fornos terem um VLE igual ou mais restritivo que o do forno 7 do CPA.

Por outro lado, o gráfico do CPL e embora as TST sejam mais reduzidas, demonstra a operação do forno sem a existência de um VLE limitativo, sendo as emissões de COT praticamente independentes da TST e ao qual provavelmente se assemelharia o do forno 7 caso o VLE fosse o mesmo.

6. Melhores Técnicas Disponíveis para o controlo das emissões de COT

Os Centros de Produção aplicam as seguintes MTD do já referido BREF 2010 e nas Conclusões MTD⁵, que fazem referência ao COT/COVs e suas emissões, sendo de notar que não estabelecem qualquer Valor de Emissão Associado (VEA) para as emissões de COT à semelhança do que acontece com o poluente CO.

Quadro 4. Melhores Técnicas Disponíveis com referência ao COT/COVs e suas emissões, e sua aplicação nos Centros de Produção de Alhandra, Souselas e Loulé

MELHOR TÉCNICA DISPONÍVEL	ANO	OBSERVAÇÕES/DESCRIÇÃO
2.1 MEDIDAS/TÉCNICAS PRIMÁRIAS GERAIS		
MTD 4. Efetuar uma seleção e controlo rigorosos de todas as substâncias que entrem no forno de modo a prevenir e/ou reduzir as emissões		
4.1+. Seleção cuidada e controlo de matérias-primas com baixos teores de enxofre, azoto, cloretos, metais, compostos orgânicos, HCl, HF, e alcalis (Nota: No caso de resíduos a utilizar como matérias-primas secundárias considerar também os COV, halogéneos e Hg).	2007 (→) 2000 (→) 2011 (→)	Análises de COT realizadas em estudos diversos sobre matérias-primas Análise de COT no calcário utilizado como filler nas moagens de cimento (requisito da NP EN 197-1). Realização de análises aos metais pesados e COT na farinha aos fornos (amostra anual)
2.2 MONITORIZAÇÃO		
MTD 5. Efetuar regularmente a monitorização e medições de parâmetros de processo e das emissões:		
5.f) Medições em contínuo ou periódicas de HCl, HF e COT nas chaminés dos fornos	97-2000 2000/06 (→)	Medição pontual em 1997 e semestral (2001-2007) [CPS-F3/CPA+CPL]: Medição em contínuo através de analisadores FTIR Nota: Para estes poluentes também se aplica a EN 14181 (ver MTD 5.d)
2.4. UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS 2.4.2. Alimentação de resíduos ao forno		
MTD 12. Para assegurar um tratamento adequado dos combustíveis e/ou matérias-primas no forno:		
MTD 12.b) Resíduos que contenham matéria orgânica que possa ser volatilizada alimentados em zonas com temperatura adequadamente elevada do sistema do forno	2000 (→)	CPS: Utilizados RIP (QP no F3) sem matéria orgânica volatilizável Nota: Resíduos utilizados como matérias-primas secundárias incorporados nas pilhas de pré-homogeneização, com muito baixos teores de matéria orgânica volatilizável - controlo de acordo com a MTD 4.1+ CPA: Resíduos com maiores teores de material orgânica volatilizável são valorizados ao nível dos queimadores principais (T mais elevada).
		Nos pré-calcinadores do F3 (CPS), F7 (CPA) e F (CPL) são utilizados RNP essencialmente à base de CDR e/ou pneus triturados, com baixos teores de matéria orgânica volatilizável.
2.6. EMISSÕES DE GASES 2.6.4. EMISSÕES DE COT		
MTD 24. Manter baixas as emissões de COT nos gases de exaustão dos fornos, evitando a alimentação de matérias-primas com teores elevados de compostos orgânicos voláteis no sistema do forno pela via da alimentação de farinha	2000 (→)	Para além de outros controlos ao nível das matérias-primas (ver MTD 4.1+) são ainda feitas análises de COT à farinha alimentada aos fornos no âmbito dos balanços térmicos. Nota: Limitação do teor de voláteis no coque de petróleo adquirido (MTD 4.2+)

Fontes: Anexo I – Aplicação das MTD no CPS (Atualização após Conclusões MTD) ao AN9.2 – Relatório Complementar ao Formulário, do pedido de renovação da Licença Ambiental e Anexos I - Aplicação das MTD aos Planos de Adaptação ao BREF 2010 do CPA e CPL

⁵ Conclusões sobre as MTD para a produção de cimento publicadas através da Decisão de Execução da Comissão n.º 2013/163/UE (in JOUE n.º L 100, de 09.04.2013).

7. Proposta de redefinição do VLE aplicável às emissões de COT das chaminés dos fornos

Na aceção da derrogação passível de ser concedida pela APA, e prevista no ponto 2.3 da Parte 3 do Anexo VI do Decreto-Lei n.º 127/2013, nos casos em que o COT não resulte da coincineração de resíduos e,

Considerando que:

- (1) Para as chaminés dos fornos em regime de coincineração encontram-se atualmente fixados VLEs distintos e que variam entre 39 mg/Nm³ (forno 3 do CPS), 50 mg/Nm³ (fornos 6 e 7 do CPA) e 100 mg/Nm³ (forno do CPL).
- (2) O forno em regime de coincineração que tem o VLE do COT mais restritivo (forno 3 do CPS) é o que contém teores de matéria orgânica nas matérias-primas mais elevados, verificando-se o contrário para o caso do forno do CPL.
- (3) Uma recente caracterização das emissões de COT nas chaminés dos fornos durante períodos sem a operação de coincineração em funcionamento revelou que as emissões associadas apenas ao teor de matéria orgânica das matérias-primas nas chaminés dos fornos do CPS e CPA, e confirmando a influência do referido no ponto anterior, podem atingir *per si* valores da ordem dos 60% dos respetivos VLE.
- (4) A portaria n.º 675/2009 que definiu novos VLE de aplicação geral, veio suprimir o VLE anteriormente aplicável às emissões de CO e aumentar o VLE do COT de 50 para 200 mg/Nm³.
- (5) A supressão do VLE do CO, conforme proposta dos Planos de Adaptação ao BREF 2010, foi considerada em todas as licenças de exploração existentes para a operação de coincineração, muito embora se continue a manter a sua monitorização em contínuo nas chaminés dos fornos.
- (6) As conclusões MTD e o próprio documento de referência das Melhores Técnicas Disponíveis (BREF 2010) não estabelecem qualquer Valor de Emissão Associado (VEA) para as emissões de CO e de COT.
- (7) Foi demonstrada a existência de uma relação direta entre as emissões de CO e de COT para os fornos em regime de coincineração com TST mais elevadas.
- (8) Atualmente verifica-se para o forno com TST mais elevada (forno 7 do CPA), e prevê-se que tal venha a ocorrer em outros fornos com expectativas de aumento das TST acima dos 30%, que as emissões de COT estão a ser o fator limitante de maiores taxas de substituição térmica ocorrendo com bastante frequência a necessidade de suspender a alimentação de combustíveis alternativos ao pré-calcinador de modo a assegurar o cumprimento do VLE aplicável.
- (9) A Cimpor pretende continuar a participar ativamente na estratégia e soluções nacionais para os combustíveis derivados de resíduos (CDR's) e outros resíduos passíveis de ser utilizados como combustíveis alternativos, tendo para esse efeito vindo nos últimos anos a alargar a sua capacidade autorizada de coincineração nos fornos de Alhandra e Loulé e prevendo, através de um pedido de alteração ainda em apreciação no âmbito do processo de renovação da licença ambiental do CPS, aumentar a capacidade de coprocessamento no forno 3 e alargar a atividade de coincineração ao forno 2 de Souselas.

Apresenta-se, a seguinte proposta, assumindo no entanto, não a forma de uma derrogação mas sim de redefinição dos VLE atualmente aplicáveis às emissões de COT das chaminés dos fornos:

- a) **Adotar o VLE menos restritivo (estabelecido para a chaminé do forno do Centro de Produção de Loulé, e fixado em 100 mg/Nm³), para as chaminés dos fornos a operar atualmente em regime de coíncineração (forno 3 do Centro de Produção de Souselas e fornos 6 e 7 do Centro de Produção de Alhandra) e prevê-lo também para a chaminé do forno 2 do Centro de Produção de Souselas aquando do arranque dessa operação, permitindo assim atingir os aumentos graduais previstos para as TST e operar sem limitação da aplicação das MTD estabelecidas para a utilização de resíduos como combustíveis alternativos nos fornos⁶.**
- b) **Como alternativa, considerar, com base nos seguintes valores obtidos com a metodologia apresentada, a fixação de novos VLEs para os fornos do CPA e CPS (sendo o do forno 2 aplicável após o arranque da atividade de coíncineração), menos rigorosos que os atualmente em vigor, e que tenham em conta as emissões de COT resultantes dos constituintes orgânicos das matérias-primas:**

	CPS-F2	CPS-F3	CPA-F6	CPA-F7	CPL-F
VLE (COT), a 10% O ₂ , mg/Nm ³	82	75	84	83	100

31 de julho de 2015

⁶ Nomeadamente as descritas no ponto 12 do subcapítulo 2.4.2. ALIMENTAÇÃO DE RESÍDUOS AO FORNO, DAS CONCLUSÕES MTD.

Proposta de redefinição de VLE para as emissões de COT das chaminés dos fornos em regime de coíncineração

Centro de Produção de Souselas e Centro de Produção de Alhandra

1. Introdução e caracterização da situação atual

No quadro seguinte apresenta-se a situação atual em termos de VLE's aplicáveis às emissões de Carbono Orgânico Total (COT) para os fornos dos Centros de Produção da Cimpor Indústria atualmente em atividade e que se encontram em regime de coíncineração, com exceção do forno 2 de Souselas, para o qual se pretende iniciar essa operação após conclusão do processo de renovação da Licença Ambiental.

Quadro 1. Valores limites de emissão (VLE) para as emissões de COT nas chaminés dos fornos dos Centros de Produção de Souselas (CPS), Alhandra (CPA) e Loulé (CPL)

	Aplicação geral	CPS-F2	CPS-F3	CPA-F6	CPA-F7	CPL-F
VLE inicial [COT], mg/Nm ³ , a 10% O ₂	50 (C=10) ⁱⁱ	50	39 ⁱ	34 ⁱ	30 ⁱ	27 ⁱ
Licença (+Diploma)	Portaria n.º 286/93 + (DL 85/2005)	LA 43/2006	LA 43/2006 LE 2/2008/DOGR	LA 53/2007 LE7/2008/DOGR	LA 53/2007 LE6/2007/DOGR	LA 6/2007 AL 16/2009
Data	12-03-1993 (28-04-2005)	15-11-2006	15-11-2006 24-01-2008	23-10-2007 18-12-2008	23-10-2007 04-03-2007	27-03-2007 27-11-2009
VLE atual [COT], mg/Nm ³ , a 10% O ₂	200 (C=10) ⁱⁱ	50	39 ⁱ	50 ↑	50 ↑	100 ↑
Licença (+Diploma)	Portaria n.º 675/2009 + (DL 127/2013)	LA 43/2006	1.º Averbamento LE 2/2008/DOGR	LE 3/2012/APA	LE 3/2012/APA	LE 2/2012/DOGR
Data	23-06-2009 (30-08-2013)	15-11-2006	01-02-2013	02-11-2012	02-11-2012	23-05-2012

ⁱ – VLE's definidos através da aplicação da “regra de mistura”, com base na situação de máxima substituição, de acordo com o estabelecido pelo Anexo II do DL 85/2005 e que se manteve inalterada no DL 127/2013 (Parte 3 do Anexo VI) ;

ⁱⁱ – Valor para o COT do ponto 2.3 C – VLE totais (mg/Nm³) para o SO₂ e o COT, da Parte 3 do Anexo VI do DL 127/2013.

↑ - aumento do VLE em relação ao VLE inicial.

Com a publicação da Portaria n.º 675/2009, para além do aumento em 4 vezes do VLE do COT, foi suprimido o VLE de aplicação geral para as emissões de CO e que anteriormente, pela Portaria n.º 286/93, estava estabelecido em 1000 mg/Nm³. Esse facto foi devidamente considerado na emissão das novas Licenças de Exploração, não impondo qualquer VLE até à publicação da nova Portaria dos VLE sectorial, aplicável ao sector do cimento, e que até ao momento não chegou a ser publicada. De acordo com uma proposta de portaria fixando valores limite de emissão (VLE) setoriais, regulamentando o n.º 1 do artigo 17.º do Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de abril, e sobre a qual a

ATIC¹ foi consultada em finais de 2012, o poluente CO não constava da Tabela de “Valores limite de emissão para equipamentos associados ao fabrico de cimento”, sendo também definido, para o setor, o VLE de 200 mg/Nm³ para as emissões de COT.

Por outro lado, na última atualização das Licenças de coíncineração, o forno 3 do CPS foi o único em que se manteve o VLE inicial para o COT, e que, à semelhança dos restantes fornos, tinha sido estabelecido de acordo com a “regra de mistura”, sendo que no caso do forno do CPL o VLE inicial foi aumentado na atual LE n.º 2/2012/DOGR, para um valor de 100 mg/Nm³, correspondendo a 50% do novo VLE de aplicação geral estabelecido pela Portaria n.º 675/2009, de 23 de junho. Para os fornos do CPA o VLE inicial foi aumentado para o valor do VLE de aplicação geral estabelecido na Portaria n.º 286/93 (50 mg/Nm³), apesar de a LE 3/2012/APA, de 2 de novembro, já ter sido emitida após decorrido o prazo de 3 anos para adaptação ao novo VLE estabelecido na Portaria n.º 675/2009.

2. Caracterização do teor de matéria orgânica nas matérias-primas

Os Centros de Produção da CIMPOR – Indústria de Cimentos têm levado a cabo, desde a apresentação do Plano de Adaptação ao BREF 2010², análises, realizadas pelo Laboratório Central, ao teor de Carbono Orgânico Total de amostras médias anuais da farinha alimentada aos fornos, sendo a gama de resultados obtidos (para o período 2011-2014) apresentada no Quadro seguinte, verificando-se teores mais elevados no CPS e mais reduzidos no CPL.

Pontualmente têm vindo a ser realizadas outras análises ao teor de COT no âmbito de balanços térmicos e também a certos tipos de resíduos ou subprodutos utilizados como matérias-primas alternativas e incorporados nas britagens, podendo influenciar, apesar de tenuemente mas dependendo das quantidades utilizadas, os teores na farinha alimentada aos fornos³.

Refira-se ademais que para o caso de Alhandra, existe uma tendência de aumento do teor de COT na farinha e mistura de matérias-primas devido à incorporação do estéril da pedreira de calcário do Bom Jesus, prolongando-se com esta medida o tempo de vida útil da mesma evitando-se ao mesmo tempo os elevados custos de transporte, enchimento e modelação para trabalhos de recuperação paisagística mas implicando por outro lado, a aquisição de calcário rico ao exterior para garantir as características químicas necessárias para o processo de fabrico.

O BREF 2010 no seu ponto 1.3.4.4 refere que dependendo do depósito de matérias-primas, entre 1,5 e 6 g de carbono orgânico por tonelada de clínquer é introduzido no processo com a matéria-prima natural, registando-se para o CPS, conforme expectável face ao referido no parágrafo anterior, os valores mais elevados e acima da média desse intervalo.

¹ ATIC – Associação Técnica da Indústria Cimenteira Nacional

² Documento de referência sobre as Melhores Técnicas Disponíveis para as indústrias de produção de cimento, cal e óxido de magnésio, BREF CLM, de Maio de 2010, adotado no JOUE n.º L 166, de 25.06.2010 através da Informação n.º 2010/C 166/04, e ao qual designaremos por BREF 2010.

³ Por curiosidade refira-se que os valores máximos de COT (0,36% e 0,34%) nas amostras anuais de farinhas alimentadas aos fornos do CPS foram registados no ano de maior incorporação de certos tipos de resíduos para os quais foram determinados teores de COT mais elevados e da ordem dos 0,5 a 0,6%.

Quadro 2. Gama de resultados do teor de carbono orgânico total na farinha aos fornos e comparação de indicadores com valores de referência do BREF 2010.

	BREF 2010	CPS-F2	CPS-F3	CPA-F6	CPA-F7	CPL-F
Gama de resultados da [COT] na farinha aos fornos (%)	-	0,33-0,36	0,30-0,34	0,15-0,25	0,15-0,23	0,11-0,23 ⁱ
g COT/t clq	1,5-6,0	5,8	5,2	3,5	3,3	2,8
Proporção das Emissões COT/CO (%) (gama de valores)	< 1%	-	2,9 (1,1-8,7)	1,7 (0,1-7,6)	1,8 (0,8-3,2)	2,2 (0,2-5,5)
VLE atual [COT], mg/Nm ³ , a 10% O ₂	VEA não definido	50	39	50 ↑	50 ↑	100 ↑

ⁱ – Considera também análises de COT no filler britado a partir do calcário da própria pedreira (Cerro da Cabeça Alta), e que é utilizado como adição nas moagens de cimento. No CPA e CPS o filler calcário é normalmente adquirido ao exterior.

↑ - aumento do VLE em relação ao VLE inicial.

Constata-se assim que o forno em regime de coincineração que tem o VLE do COT mais restritivo (forno 3 do CPS) é o que contém teores mais elevados de matéria orgânica na matéria-prima, verificando-se o contrário para o caso do forno do CPL.

Segundo o BREF, testes realizados utilizando várias origens de matérias-primas demonstraram que entre 85-95% dos compostos orgânicos na matéria-prima são convertidos em CO₂ e cerca de 5-15% convertidos em CO e que a proporção de COVs emitidos se situa bastante abaixo de 1%. Para os valores médios diários verificados entre 01-01-2014 e 30-06-2015, foram efetuados cálculos da proporção das emissões de COT nas emissões de CO, registando-se, de acordo com os resultados apresentados no Quadro 2, valores bem mais reduzidos nos fornos do CPA admitindo-se que seria de esperar emissões de COT mais elevadas que as atuais, principalmente no caso do forno 7 em que se registam valores máximos mais reduzidos.

3. Caracterização das emissões de COT sem a operação de coincineração

Antes do arranque das operações de coincineração de resíduos as emissões de COT eram controladas através da realização de medições pontuais, sendo mantidas, em geral, baixas e inferiores ao VLE em vigor (50 mg/Nm³), não existindo na altura a preocupação em avaliar e comparar a influência dos teores de matéria orgânica da matéria-prima nas emissões deste poluente. Para o presente documento e com o recurso aos dados de emissões resultantes da medição em contínuo essa avaliação afigurou-se como necessária até porque são cada vez mais raros os períodos de funcionamento dos fornos a funcionar apenas com combustíveis tradicionais.

Assim, para os fornos em regime de coincineração foram identificados períodos de funcionamento recentes, no decorrer do 1.º semestre de 2015, sem alimentação de combustíveis alternativos, e analisados os correspondentes relatórios de resultados das emissões resultantes da monitorização em contínuo nas chaminés. Na presença de poucos dias completos sem a operação de coincineração (casos do forno 3 do CPS e forno 7 do CPA) houve necessidade de analisar os dados

em termos de valores médios semi-horários (VMSH) confirmando-se os períodos sem alimentação de combustíveis alternativos através da consulta a mapas diários de controlo do processo. No caso do forno 2 (ainda sem a atividade de coincinação) em que o autocontrolo das emissões de COT não é realizado através de medições em contínuo, foram utilizados os resultados das medições pontuais realizadas nos últimos 3 anos.

Quadro 3.1. Caracterização das emissões de COT nas chaminés dos fornos durante períodos sem a operação de coincinação em funcionamento

	Unidades	CPS-F2	CPS-F3	CPA-F6	CPA-F7	CPL-F
Períodos sem COI (em 2015)	Dias	Todos	17, 20 e 21-jun	3, 4, 13-jan 23 e 24 jun	2, 3 e 27-jan	1-mar; 20 a 24-mai
Amostra de dados	N.º de valores	5 (Mp de 2012 a 2014)	133 (VMSH)	5 (VMD)	31 (VMSH)	6 (VMD)
Valor médio	[COT], a 10% O ₂ mg/Nm ³	31 ⁱ (21,7)	18,1	34,8 ⁱⁱ (12,5)	14,3	7,2
Gama de valores (min-max)		21,0-41,3 ⁱ (14,7-28,9)	12,3-22,0	32,3-39,8 ⁱⁱ (1,0-30,0)	10,5-29,6	5,6-13,2
Variação nas emissões com o cru parado	(%)	considerada equivalente à do F3	+10-12%	considerada equivalente à do F7	+2-12%	até 1 a 5 vezes superior
VLE atual	[COT], a 10% O ₂ mg/Nm ³	50	39	50	50	100

Mp – medições pontuais; VMSH – valores médios semi-horários; VMD – valores médios diários

i - Em termos comparativos com os outros fornos, a estes valores obtidos a partir de medições pontuais na chaminé do forno 2 do CPS, e embora pouco representativos, foi subtraído o valor do intervalo de confiança (de 30%) aplicado à medição em contínuo deste poluente em chaminés de fornos em regime de coincinação.

ii – Os valores de emissões de COT no forno 6 sem coincinação em 2015 (total de 5 dias) foram elevados e não se consideraram representativos do funcionamento normal em virtude de vários períodos de operação do forno sem a moagem de cru em funcionamento. Assim foram recolhidos outros dados, apresentados entre parêntesis, referentes a 31 dias sem coprocessamento em 2014.

Pelos resultados do Quadro 3.1 verifica-se, em termos médios, que as emissões de COT sem a atividade de coprocessamento já atingem valores que variam entre 40-50% e entre 25-30% dos VLE's aplicáveis, nos fornos do CPS e do CPA respetivamente, enquanto que, no forno do CPL não ultrapassam normalmente 7% do respetivo VLE e caso fosse aplicável o VLE mais restritivo de 50 mg/Nm³, somente chegariam aos 15% desse VLE.

Com as moagens de cru paradas (operação direta, em que os gases dos fornos passam diretamente para os sistemas de tratamento de gases sem atravessarem os moinhos de cru), e à semelhança do que acontece com outros poluentes como o SO₂ e o NH₃, as emissões de COT aumentam em diferentes proporções, e normalmente até cerca de 10% nos sistemas de fornos do CPS e CPA podendo aumentar consideravelmente no caso do CPL que possui dois moinhos de cru em linha. Nestas condições, as emissões de COT nas chaminés dos fornos do CPS e CPA podem atingir valores da ordem dos 60% dos respetivos VLE, confirmando-se a influência dos teores mais elevados de matéria orgânica das matérias-primas, conforme apresentados no Quadro 2 do ponto anterior, mesmo sem se proceder à coincinação de combustíveis alternativos.

Para os fornos do CPS e CPA, com base nos dados do Quadro 3.1 considerados como valores de referência que têm em conta as emissões médias em situações de funcionamento normal e as

emissões máximas na situação mais desfavorável e que corresponde às condições de operação com a moagem de cru parada, foram calculados os valores de emissão de COT expectáveis como sendo devidos apenas ao teor de COT das matérias-primas e aos quais foram adicionados os correspondentes VLE's.

Quadro 3.2. Caracterização das emissões de COT nas chaminés dos fornos durante períodos sem a operação de coqueificação em funcionamento | Emissões derivadas do teor de COT das matérias-primas acrescidos dos respectivos VLE atuais.

	Unidades	CPS-F2	CPS-F3	CPA-F6	CPA-F7	CPL-F
VLE atual [COT], mg/Nm ³ , a 10% O ₂	[COT], a 10% O ₂ mg/Nm ³	50	39	50	50	100
Valor médio com influência do cru parado + VLE atual (1)	[COT], a 10% O ₂ mg/Nm ³	{21,7+11%+50} 74	{18,1+11%+39} 59 (<u>70</u>)	{12,5+7%+50} 63	{14,3+7%+50} 65	-
Valor máximo com influência do cru parado + VLE atual (2)		{28,9+12%+50} 82	{22,0+12%+39} 64 (75)	{30+12%+50} 84	{29,6+12%+50} 83	-

(1) – Considerado o valor médio do intervalo de variação das emissões com o moinho de cru parado (cf Quadro 3.1)

(2) – Considerado o valor máximo do intervalo de variação das emissões com o moinho de cru parado (cf Quadro 3.1)

No caso do forno 3 do CPS que atualmente apresenta o VLE mais restritivo são apresentados entre parêntesis os valores que seriam obtidos considerando o VLE de 50 mg/Nm³, e que se considera mais justo para os cálculos efetuados.

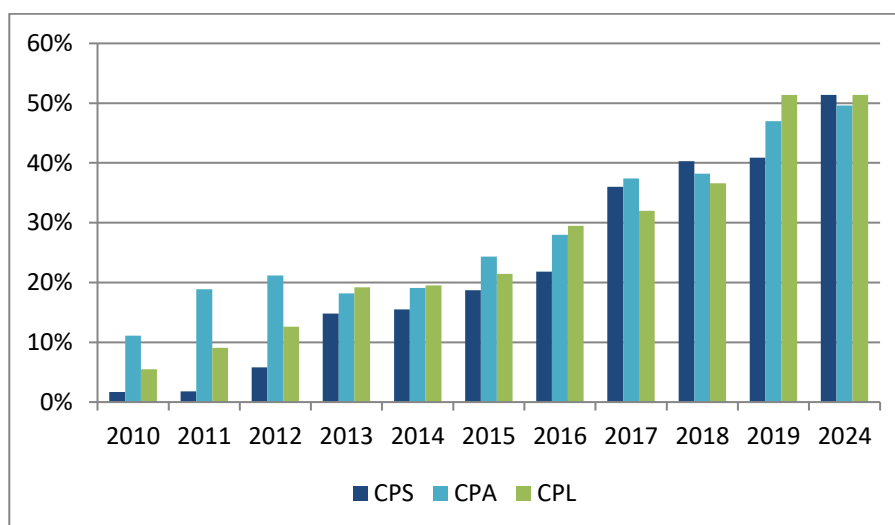
A metodologia anteriormente descrita poderia eventualmente vir a ser considerada na aceção da derrogação passível de ser concedida pela APA, e prevista no ponto 2.3 da Parte 3 do Anexo VI do Decreto-Lei n.º 127/2013, nos casos em que o COT não resulte da coqueificação de resíduos, assumindo no entanto, não a forma de uma derrogação mas sim como apoio para a definição de novos VLE's, menos rigorosos que os atualmente em vigor e que tivessem em conta o COT resultante das matérias-primas, para as emissões das chaminés dos fornos do CPS e CPA.

Consideramos que os valores da última linha do Quadro 3.2 eventualmente a estabelecer como VLE para o COT nas chaminés dos fornos, garantiriam os melhores níveis de desempenho ambiental possíveis de ser atingidos com as elevadas TST que se pretendem obter num futuro próximo.

4. Taxas de substituição térmica – Resultados e perspetivas

Na figura seguinte são apresentadas as Taxas de substituição térmica (TST) obtidas desde 2010 em cada Centro de Produção assim como as previsões estabelecidas pela Área de Coprocessamento, como objetivos de melhoria contínua do desempenho ambiental, no âmbito do planeamento estratégico da empresa neste domínio, e que prevê atingir, em termos globais para a Unidade de Negócio de Portugal um valor próximo dos 50% em 2024, o que representa quase triplicar a TST atual de cerca de 18% (final de 2014).

Figura 1 – Taxas de substituição térmica (TST) dos Centros de Produção de Souselas, Alhandra e Loulé (Período 2010-2024)



Os fornos que têm vindo a obter TST mais elevadas, e com maior potencial de aumento no futuro, são os que possuem pré-calcinação (com queimador secundário), tendo atingido no último ano de 2014, 36,0% (**forno 7 do CPA**), 20,1% (**forno 3 do CPS**) e 19,5% (**forno do CPL**).

Os 3 Centros de Produção têm vindo a contribuir para a Estratégia para os Combustíveis Derivados de Resíduos (CDR's), aprovada através do Despacho n.º 21295/2009, de 26 de agosto delineada para o horizonte temporal de 2009-2020, e complementar ao Plano Estratégico para os Resíduos Sólidos Urbanos (PERSU II) para o período de 2007-2016, aprovado pela Portaria n.º 187/2007, de 12 de Fevereiro, e que apostou fortemente na reciclagem material e orgânica para desvio de aterro dos resíduos.

Para dar continuidade a essa Estratégia, e também no âmbito dos objetivos do PERSU 2020, a Cimpor pretende continuar a participar ativamente na solução nacional para os Resíduos Urbanos na sua fração de CDR's, tendo para esse efeito vindo nos últimos anos a alargar a sua capacidade autorizada de co-incineração nos fornos de Alhandra e Loulé e prevendo, através de um pedido de alteração ainda em apreciação no âmbito do processo de renovação da licença ambiental do CPS, aumentar a capacidade de coprocessamento no forno 3 e alargar a atividade de co-incineração ao forno 2 de Souselas.

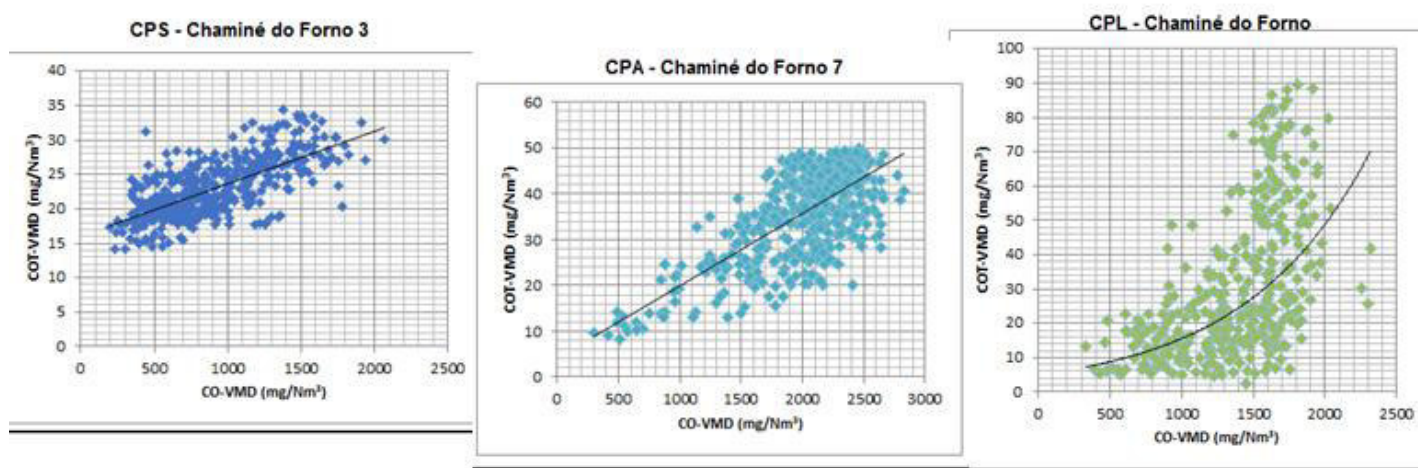
5. Relação atual entre as emissões de COT e de CO e influência do aumento das TST

As emissões de CO durante o processo de cozedura num forno de clínquer são causadas normalmente por pequenas quantidades de constituintes orgânicos presentes nas matérias-primas naturais (essencialmente calcário), os quais são convertidos durante o pré-aquecimento, nas torres de ciclones, da farinha alimentada ao forno e oxidam para formar CO e CO₂. Neste processo, são também formadas pequenas proporções de gases na forma de COT e que atualmente, de acordo com a informação prestada no Quadro 2, podem representar até cerca de 9% das emissões de CO.

No entanto, emissões de CO e COT adicionais podem também resultar de uma fraca combustão ou condições de queima não apropriadas ao nível dos queimadores secundários (pré-calцинаção), tendo-se verificado alguma influência negativa decorrente da adaptação do processo de queima ao aumento das quantidades e à variabilidade na qualidade dos combustíveis alternativos utilizados.

Nos gráficos seguintes pode ser observada a relação direta atualmente existente entre as emissões destes dois poluentes nas chaminés dos fornos com TSTs mais elevadas e que têm sido possíveis de atingir e aumentar, devido, em parte, à supressão do VLE do CO anteriormente fixado em 1000 mg/Nm³.

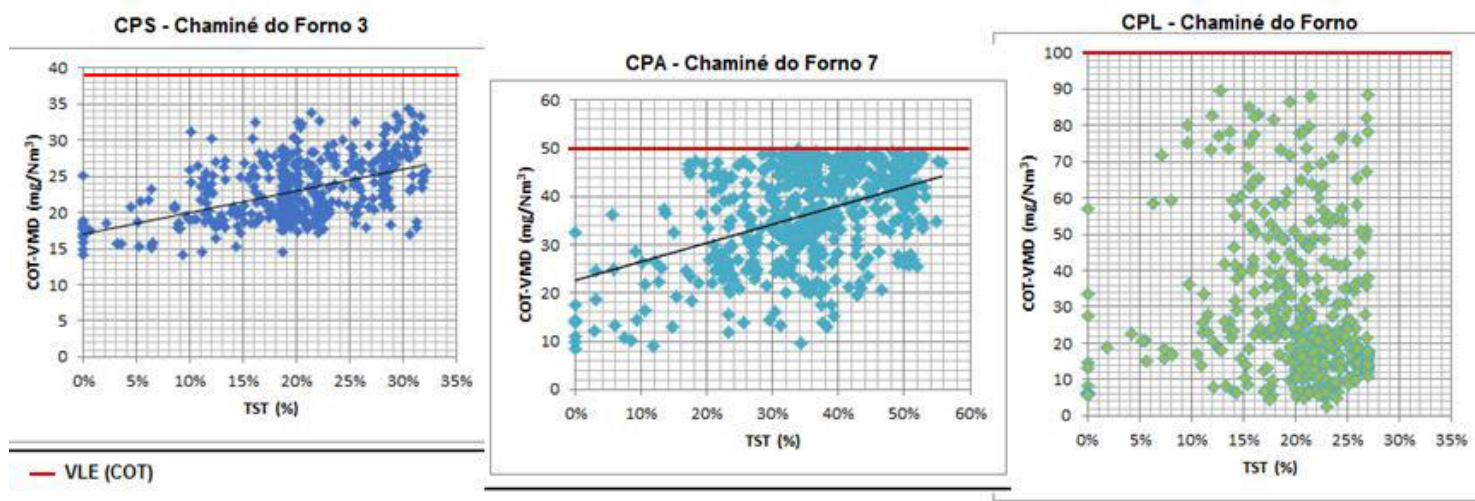
Figura 2 – Relação das Emissões COT vs CO (Período: Ano 2014 e 1.º semestre 2015)



Continuando a abordar apenas os fornos com TSTs mais elevadas⁴, nos gráficos da figura 3, é apresentada a relação dos valores médios diários das emissões de COT com as TST obtidas, verificando-se, em particular para o caso do forno 7, uma grande frequência de valores de COT extremamente próximos do VLE nomeadamente a partir de TSTs superiores a 30%.

⁴ Não é apresentada esta informação para o caso do forno 6 uma vez que as TST ainda se encontram baixas (tipicamente <10%), existindo grande variabilidade nos níveis de emissão de COT em função das TST provavelmente devido à não existência de uma pré-calцинаção (com queimador secundário) propriamente dita, e que permita a alimentação de quantidades relevantes de combustíveis alternativos neste ponto do forno como é o caso do forno 7.

Figura 3 – Relação das Emissões COT vs TST (Período: Ano 2014 e 1.º semestre 2015)



De facto no forno 7 do CPA (forno de TST mais elevada) as emissões de COT têm vindo, ao longo dos últimos meses, a ser o fator limitativo do processo de coíncineração uma vez que a alimentação de combustíveis alternativos tem na maioria das vezes de ser reduzida ao final de cada dia para se poder cumprir com o VLE de 50 mg/Nm³ que é aplicável aos valores médios diários. Essa redução é decidida em função de uma aplicação informática disponível no *software* de controlo de processo e das emissões que ao longo do decorrer de cada hora vai estimando o valor médio previsível ser obtido no final do dia. Com as expetativas de aumento das TST nos outros fornos e que se espera que atinjam os 30% em termos anuais após 2016 (no caso do forno 3 do CPS) e em 2018 (no caso do forno 6 do CPA) prevê-se que ocorra o mesmo problema em função de estes fornos terem um VLE igual ou mais restritivo que o do forno 7 do CPA.

Por outro lado, o gráfico do CPL e embora as TST sejam mais reduzidas, demonstra a operação do forno sem a existência de um VLE limitativo, sendo as emissões de COT praticamente independentes da TST e ao qual provavelmente se assemelharia o do forno 7 caso o VLE fosse o mesmo.

6. Melhores Técnicas Disponíveis para o controlo das emissões de COT

Os Centros de Produção aplicam as seguintes MTD do já referido BREF 2010 e nas Conclusões MTD⁵, que fazem referência ao COT/COVs e suas emissões, sendo de notar que não estabelecem qualquer Valor de Emissão Associado (VEA) para as emissões de COT à semelhança do que acontece com o poluente CO.

Quadro 4. Melhores Técnicas Disponíveis com referência ao **COT/COVs** e suas emissões, e sua aplicação nos Centros de Produção de Alhandra, Souselas e Loulé

MELHOR TÉCNICA DISPONÍVEL	ANO	OBSERVAÇÕES/DESCRIÇÃO
2.1 MEDIDAS/TÉCNICAS PRIMÁRIAS GERAIS		
MTD 4. Efetuar uma seleção e controlo rigorosos de todas as substâncias que entrem no forno de modo a prevenir e/ou reduzir as emissões		
4.1+. Seleção cuidada e controlo de matérias-primas com baixos teores de enxofre, azoto, cloretos, metais, compostos orgânicos, HCl, HF, e alcalis (Nota: No caso de resíduos a utilizar como matérias-primas secundárias considerar também os COV , halogéneos e Hg).	2007 (→) 2000 (→) 2011 (→)	Análises de COT realizadas em estudos diversos sobre matérias-primas Análise de COT no calcário utilizado como filler nas moagens de cimento (requisito da NP EN 197-1). Realização de análises aos metais pesados e COT na farinha aos fornos (amostra anual)
2.2 MONITORIZAÇÃO		
MTD 5. Efetuar regularmente a monitorização e medições de parâmetros de processo e das emissões:		
5.f) Medições em contínuo ou periódicas de HCl, HF e COT nas chaminés dos fornos	97-2000 2000/06 (→)	Medição pontual em 1997 e semestral (2001-2007) [CPS-F3/CPA+CPL]: Medição em contínuo através de analisadores FTIR Nota: Para estes poluentes também se aplica a EN 14181 (ver MTD 5.d)
2.4. UTILIZAÇÃO DE RESÍDUOS 2.4.2. Alimentação de resíduos ao forno		
MTD 12. Para assegurar um tratamento adequado dos combustíveis e/ou matérias-primas no forno:		
MTD 12.b) Resíduos que contenham matéria orgânica que possa ser volatilizada alimentados em zonas com temperatura adequadamente elevada do sistema do forno	2000 (→)	CPS: Utilizados RIP (QP no F3) sem matéria orgânica volatilizável Nota: Resíduos utilizados como matérias-primas secundárias incorporados nas pilhas de pré-homogeneização, com muito baixos teores de matéria orgânica volatilizável - controlo de acordo com a MTD 4.1+ CPA: Resíduos com maiores teores de material orgânica volatilizável são valorizados ao nível dos queimadores principais (T mais elevada). Nos pré-calcinadores do F3 (CPS), F7 (CPA) e F (CPL) são utilizados RNP essencialmente à base de CDR e/ou pneus triturados, com baixos teores de matéria orgânica volatilizável.
2.6. EMISSÕES DE GASES 2.6.4. EMISSÕES DE COT		
MTD 24. Manter baixas as emissões de COT nos gases de exaustão dos fornos, evitando a alimentação de matérias-primas com teores elevados de compostos orgânicos voláteis no sistema do forno pela via da alimentação de farinha	2000 (→)	Para além de outros controlos ao nível das matérias-primas (ver MTD 4.1+) são ainda feitas análises de COT à farinha alimentada aos fornos no âmbito dos balanços térmicos. Nota: Limitação do teor de voláteis no coque de petróleo adquirido (MTD 4.2+)

Fontes: Anexo I – Aplicação das MTD no CPS (Atualização após Conclusões MTD) ao AN9.2 – Relatório Complementar ao Formulário, do pedido de renovação da Licença Ambiental e Anexos I - Aplicação das MTD aos Planos de Adaptação ao BREF 2010 do CPA e CPL

⁵ Conclusões sobre as MTD para a produção de cimento publicadas através da Decisão de Execução da Comissão n.º 2013/163/UE (in JOUE n.º L 100, de 09.04.2013).

7. Proposta de redefinição do VLE aplicável às emissões de COT das chaminés dos fornos

Na aceção da derrogação passível de ser concedida pela APA, e prevista no ponto 2.3 da Parte 3 do Anexo VI do Decreto-Lei n.º 127/2013, nos casos em que o COT não resulte da coíncineração de resíduos e,

Considerando que:

- (1) Para as chaminés dos fornos em regime de coíncineração encontram-se atualmente fixados VLEs distintos e que variam entre 39 mg/Nm³ (forno 3 do CPS), 50 mg/Nm³ (fornos 6 e 7 do CPA) e 100 mg/Nm³ (forno do CPL).
- (2) O forno em regime de coíncineração que tem o VLE do COT mais restritivo (forno 3 do CPS) é o que contém teores de matéria orgânica nas matérias-primas mais elevados, verificando-se o contrário para o caso do forno do CPL.
- (3) Uma recente caracterização das emissões de COT nas chaminés dos fornos durante períodos sem a operação de coíncineração em funcionamento revelou que as emissões associadas apenas ao teor de matéria orgânica das matérias-primas nas chaminés dos fornos do CPS e CPA, e confirmando a influência do referido no ponto anterior, podem atingir *per si* valores da ordem dos 60% dos respetivos VLE.
- (4) A portaria n.º 675/2009 que definiu novos VLE de aplicação geral, veio suprimir o VLE anteriormente aplicável às emissões de CO e aumentar o VLE do COT de 50 para 200 mg/Nm³.
- (5) A supressão do VLE do CO, conforme proposta dos Planos de Adaptação ao BREF 2010, foi considerada em todas as licenças de exploração existentes para a operação de coíncineração, muito embora se continue a manter a sua monitorização em contínuo nas chaminés dos fornos.
- (6) As conclusões MTD e o próprio documento de referência das Melhores Técnicas Disponíveis (BREF 2010) não estabelecem qualquer Valor de Emissão Associado (VEA) para as emissões de CO e de COT.
- (7) Foi demonstrada a existência de uma relação direta entre as emissões de CO e de COT para os fornos em regime de coíncineração com TST mais elevadas.
- (8) Atualmente verifica-se para o forno com TST mais elevada (forno 7 do CPA), e prevê-se que tal venha a ocorrer em outros fornos com expectativas de aumento das TST acima dos 30%, que as emissões de COT estão a ser o fator limitante de maiores taxas de substituição térmica ocorrendo com bastante frequência a necessidade de suspender a alimentação de combustíveis alternativos ao pré-calcinador de modo a assegurar o cumprimento do VLE aplicável.
- (9) A Cimpor pretende continuar a participar ativamente na estratégia e soluções nacionais para os combustíveis derivados de resíduos (CDR's) e outros resíduos passíveis de ser utilizados como combustíveis alternativos, tendo para esse efeito vindo nos últimos anos a alargar a sua capacidade autorizada de coíncineração nos fornos de Alhandra e Loulé e prevendo, através de um pedido de alteração ainda em apreciação no âmbito do processo de renovação da licença ambiental do CPS, aumentar a capacidade de coprocessamento no forno 3 e alargar a atividade de coíncineração ao forno 2 de Souselas.

Apresenta-se, a seguinte proposta, assumindo no entanto, não a forma de uma derrogação mas sim de redefinição dos VLE atualmente aplicáveis às emissões de COT das chaminés dos fornos:

- a) **Adotar o VLE menos restritivo (estabelecido para a chaminé do forno do Centro de Produção de Loulé, e fixado em 100 mg/Nm³), para as chaminés dos fornos a operar atualmente em regime de coincineração (forno 3 do Centro de Produção de Souselas e fornos 6 e 7 do Centro de Produção de Alhandra) e prevê-lo também para a chaminé do forno 2 do Centro de Produção de Souselas aquando do arranque dessa operação, permitindo assim atingir os aumentos graduais previstos para as TST e operar sem limitação da aplicação das MTD estabelecidas para a utilização de resíduos como combustíveis alternativos nos fornos⁶.**
- b) **Como alternativa, considerar, com base nos seguintes valores obtidos com a metodologia apresentada, a fixação de novos VLEs para os fornos do CPA e CPS (sendo o do forno 2 aplicável após o arranque da atividade de coincineração), menos rigorosos que os atualmente em vigor, e que tenham em conta as emissões de COT resultantes dos constituintes orgânicos das matérias-primas:**

	CPS-F2	CPS-F3	CPA-F6	CPA-F7	CPL-F
VLE [COT], a 10% O ₂ mg/Nm ³	82	75	84	83	100

31 de julho de 2015

⁶ Nomeadamente as descritas no ponto 12 do subcapítulo 2.4.2. ALIMENTAÇÃO DE RESÍDUOS AO FORNO, DAS CONCLUSÕES MTD.