

O consumo de carvão na indústria do cimento

JOSÉ DE MELLO TORRES CAMPOS

Engenheiro electrotécnico (I. S. T.)
Presidente do Conselho de Gerência (CIMPOR)

1. Introdução

1.1. Objectivo desta comunicação

Ao ser solicitado para apresentar uma comunicação a este Simpósio pareceu-me que a forma que teria provavelmente maior interesse, face ao objectivo deste encontro, seria o de apresentar uma estimativa quantificada do possível uso do carvão na indústria do cimento até ao final da presente década. É esse pois o sentido principal deste texto.

1.2. Pequena recapitulação histórica

Durante muitas dezenas de anos o carvão foi o combustível utilizado na indústria do cimento em Portugal. Uma fábrica, a do Cabo Mondego, está mesmo situada na zona de uma exploração mineira de carvão, hoje sem actividade. As fábricas portuguesas de cimento utilizaram carvão até final da década de 60, sendo nessa altura já diminuta a utilização de carvão nacional, havendo pois recurso a importações signifi-

cativas, nomeadamente da Polónia e dos Estados Unidos.

No início da década de 70 concluiu-se a generalização do uso do fuel-óleo em todas as fábricas, o que não é de admirar dada a facilidade técnica de fazer a passagem de carvão para fuel e dado o preço extraordinariamente baixo que o fuel tinha na altura (650\$00/tonelada contra 15 contos actualmente). Registo ainda a circunstância de, no ano de 1970, em que se concluiu a passagem para fuel, a produção nacional de cimento ser apenas 38 % da produção no ano corrente.

2. Caracterização técnica do carvão a utilizar na fábrica de cimento

Indico apenas algumas características mais significativas face ao objectivo deste texto sem entrar pois em análises técnicas aprofundadas.

Os carvões utilizáveis como combustível nos fornos de cimento devem apresentar como características desejáveis as seguintes:

— *Cinzas*: máximo 16 %;

No entanto, uma percentagem de cinzas à volta de 12 a 14 % é desejável, uma vez que estas cinzas predominantemente siliciosas são incorporáveis no clínquer e naturalmente um carvão com muito baixo teor de cinzas tem um preço muito mais elevado.

— *Enxofre*: máximo 2,5 a 3 %;

A capacidade que os fornos de cimento têm de receber carvões com teores de enxofre relativamente elevados, traduz-se numa vantagem significativa para o utilizador, dada a tendência para os outros grandes utilizadores de carvão, que são as centrais termoeléctricas, exigirem carvões com muito menos enxofre, o que se traduz numa vantagem relativa de preço para os cimenteiros. Convém referir que esta capacidade de utilizar carvão com mais enxofre, não significa menor exigência no controlo da poluição atmosférica provocada pelos gases de combustão, mas sim a circunstância de uma parte importante do enxofre ficar incorporado no clínquer.

— *Humidade*: neste aspecto a limitação até valores não ultrapassando 10 a 12 % tem o mesmo sentido, independentemente do utilizador.

— *Matérias voláteis*: máximo 30 %;

Atendendo à circunstância de que no nosso País, como aliás na maioria dos países da Europa, se utiliza o método de «queima indirecta», a utilização de carvões de altos voláteis faz naturalmente aumentar os riscos de explosão. Por isso, a menos que as instalações de moagem e queima do carvão sejam modernas e com adequados meios de controlo, não é aconselhável utilizar carvões com matérias voláteis acima de 28 %.

A utilização em queima directa elimina o inconveniente dos altos voláteis, mas acarreta como consequências um maior consumo específico e maior irregularidade na marcha do forno; no entanto, este método é muito usado, por exemplo, nos Estados Unidos.

— Não faço referência a outras características, nomeadamente o teor em cloro, temperatura de fusão das cinzas, etc., por não serem particularmente relevantes para o objectivo que me propus tratar.

— *Poder calorífico*

É naturalmente uma resultante das características do carvão e variará entre 10 500 e

12 000 BTU/lb. Para o efeito das equivalências com o fuel nas quantificações que vou apresentar, considera-se um valor médio de 11 000 BTU/lb, equivalente a 6100 kcal/kg. Nestes termos, considerando que o fuel-óleo que tem vindo a ser utilizado tem cerca de 9600 kcal/kg, vem uma equivalência entre fuel e carvão de

1 kg de fuel = 1,6 kg de carvão.

3. Hipótese possível de utilização de carvão até 1990

O exercício numérico que vai seguir-se tem naturalmente a sua margem de erro. Os números que vou apresentar, apesar de decorrerem de uma construção bastante detalhada, terão de ser entendidos como ordens de grandeza. Foram igualmente feitos vários pressupostos, os principais dos quais serão explicitados e, como é evidente, a realidade virá a ser diferente da que vou indicar se tais pressupostos se não verificarem ou se se verificarem diferentemente.

Os números dizem respeito ao conjunto das duas empresas portuguesas CIMPOR e SECIL.

3.1. Evolução provável da produção de cimento

No Quadro I indica-se a provável evolução da produção de cimento em Portugal até 1990.

Três observações:

- 1.^a — Na produção de cimento o combustível (fuel, carvão ou outro) utiliza-se na obtenção do clínquer e o clínquer é que depois de moído e misturado com outros produtos, dá origem ao cimento. Por isso e em rigor, seria preferível enunciar as produções em termos de clínquer e não de cimento; no entanto, como a generalidade das pessoas está habituada ao referencial cimento, é este que vou utilizar fazendo a correcção adequada.
- 2.^a — O Quadro I identifica produções médias de cimento e não os consumos do País nos anos respectivos, os quais poderão ser e em muitos casos serão, diferentes das produções indicadas.
- 3.^a — As produções do Quadro I supõem a concretização entre 1983 e 1986 de uma nova linha de produção, bem como a concretização, ao longo do período indicado, de um certo número de modificações de maior ou menor importância nos fornos existentes.

QUADRO I

Estimativa da produção de cimento em Portugal

Ano	Produção de cimento [t]
1982	6 300 000
1983	6 700 000
1984	7 300 000
1985	7 300 000
1986	7 700 000
1987	7 900 000
1988	8 050 000
1989	8 100 000
1990	8 150 000

3.2. Estimativa da utilização de carvão

O Quadro II apresenta duas colunas de números que servem apenas de referência; a primeira coluna indica as quantidades de fuel que seriam consumidas se se continuasse a usar apenas este combustível e a segunda coluna indica as correspondentes quantidades de carvão se fosse imediatamente possível substituir todo o consumo de fuel por aquele combustível. São pois hipóteses teóricas e que apenas servem de referência, uma vez que a realidade vai ser a de uma diminuição progressiva da utilização de fuel com o correspondente aumento de parte do carvão.

QUADRO II

Hipóteses de consumo de um só combustível

Ano	Só fuel [t]	Só carvão [t]
1982	611 000	978 000
1983	643 000	1 029 000
1984	672 000	1 075 000
1985	621 000	994 000
1986	601 000	962 000
1987	616 000	986 000
1988	620 000	992 000
1989	624 000	999 000
1990	628 000	1 005 000

Faço notar que os consumos de fuel (ou de carvão) indicados no Quadro II já têm em linha de conta a concretização de investimentos em curso ou a efectuar, com o objectivo de reduzir o consumo específico de combustíveis (poupança de energia). Utilizando a referência fuel, passa-se de um consumo específico de 97 kg em 1982 para 77 kg em 1990; este é o efeito puro do esforço de «poupança de energia».

O que na realidade se vai verificar, com uma progressiva utilização de carvão nas várias fábricas de cimento, conduzirá a utilizações de fuel (decrecentes)

e de carvão (crescentes), as quais, numa estimativa que julgo razoavelmente realista, conduzirão aos valores indicados no Quadro III.

A análise deste quadro permite as seguintes conclusões: O consumo de carvão já será significativo nos anos de 1983/84 e dará um salto no ano de 1985, aumenta ainda em 1986, momento a partir do qual praticamente estabiliza. Inversamente, o consumo de

QUADRO III

Hipótese de consumo fuel + carvão

Ano	Fuel [t]	Carvão [t]
1982	604 000	12 000
1983	563 000	122 000
1984	581 000	150 000
1985	249 000	658 000
1986	101 000	804 000
1987	87 000	834 000
1988	92 000	845 000
1989	94 000	848 000
1990	95 000	853 000

fuel tem um grande decréscimo em 1985, decréscimo que ainda continua em 1986 para depois estabilizar a partir de 1987, num valor à volta de 90 000 toneladas anuais. Este consumo de fuel corresponde, pois, a uma opção, que eventualmente poderá ser alterada, de manter em qualquer caso alguma utilização de combustível fuel, inclusivè em queima mista com carvão. Este volume de fuel poderá vir eventualmente a ser reduzido ou, pelo contrário, vir a ser aumentado, de acordo com o que vierem a ser os preços relativos do fuel e do carvão.

Por outro lado, não se considerou neste exercício a utilização de outros combustíveis, nomeadamente desperdícios de madeira, pneus usados, etc. Existem planos para utilizar esquemas deste tipo ainda durante o período em análise, mas não é de prever que eles introduzam mudanças significativas na ordem de grandeza dos números apresentados. Por isso, e sem embargo dessas utilizações, que vão fazer-se, pareceu-me preferível não complicar o esquema quantitativo que ficou reproduzido no Quadro III.

Uma outra consideração há ainda que fazer e refere-se à possibilidade de incrementar a utilização de carvões portugueses. Sobre este ponto faz-se a observação seguinte:

De momento, o único carvão nacional disponível é oriundo da mina do Pejão da Empresa Carbonífera do Douro. Como se sabe este carvão é utilizado na sua quase totalidade na central termoeléctrica da Tapada do Outeiro. A Cimpor tem vindo a receber

uma quantidade anual de cerca de 13 000 toneladas deste carvão que queima na fábrica do Cabo Mondego, não no fabrico de cimento, mas sim no fabrico de cal hidráulica; a quantidade recebida tem sido já nestes últimos anos insuficiente para o volume de cal hidráulica que estamos a produzir, pelo que tem havido necessidade de importar anualmente 4000 a 5000 toneladas de antracite para compensar tal deficiência.

Como é também sabido o carvão do Pejão tem uma enorme percentagem de cinzas (cerca de 50 %) e um muito baixo poder calorífico. Deste modo, na hipótese optimista de virem a encontrar-se reservas adicionais de carvão na bacia carbonífera do Douro, e admitindo a possível obtenção de carvão de características idênticas ao actual, a indústria cimenteira poderá consumi-lo, sob reserva de ter de o misturar com outros carvões de menor conteúdo em cinzas, de forma a permitir a marcha dos fornos em condições aceitáveis. Quer isto dizer que se vier a encontrar-se carvão nacional, a indústria cimenteira poderá utilizar sem grandes dificuldades, uma quantidade que poderá atingir a ordem de grandeza das 150 000 toneladas anuais. Nesta eventualidade, a correspondente parcela a diminuir na importação é menor, dado o baixo poder calorífico do carvão da bacia do Douro.

Em todos os números apresentados não se entrou em linha de conta com o carvão (nacional e importado) necessário à fabricação de cal hidráulica e que se estima ser da ordem de grandeza dos 17 a 18 000 toneladas/ano.

4. Consequências e imperativos para a utilização do carvão no fabrico do cimento

4.1. — Investimentos necessários

A conversão de carvão para fuel não implica necessidade de investimentos significativos nas fábricas utilizadoras; há apenas que substituir os queimadores e construir depósitos de fuel, condutas de abastecimento e uma pequena caldeira para aquecimento do fuel. Já a conversão inversa (de fuel para carvão) é mais complicada e exige alguns investimentos, quer para o transporte interno e estacionamento do carvão, quer para a moagem do carvão e respectivo circuito de queima. No presente parágrafo vou apenas dar uma ideia da ordem de grandeza do custo dos investimentos a fazer nas actuais fábricas de cimento portuguesas para executar esta conversão **mas considerando apenas os investimentos no interior de cada fábrica**. Isto é, ficam de fora os investimentos que será necessário

fazer para a recepção portuária do carvão e para o seu transporte às fábricas que, como se sabe, são na maioria fábricas sem acesso directo ao mar. Este segundo tipo de investimentos que com facilidade ultrapassará em valor aqueles que haja que realizar adentro das fábricas, não são aqui considerados, quer porque terão que ser encarados na perspectiva mais global do abastecimento de carvão ao País, tomando pois em consideração outros consumos para além dos da indústria cimenteira, quer porque na análise da sua rentabilidade própria eles se confrontarão com os custos das movimentações e transportes que directamente lhe correspondem.

Finalmente, a estimativa de investimentos a fazer dentro das fábricas tem em conta as diferentes situações existentes, pois existem fábricas que nunca funcionaram a carvão e nas quais há que fazer instalações completas e outras que têm moagens pelo menos parcialmente recuperáveis em que o investimento é portanto menor.

Assim, tomando preços constantes de 1982 e apenas em «formação bruta de capital fixo» os investimentos serão os do Quadro IV.

QUADRO IV

Investimentos a preços constantes
de 1982

Ano	Investimentos [contos]
1982	22 000
1983	530 000
1984	1 150 000
1985	1 400 000
1986	350 000
Total ...	3 452 000

4.2. Cálculo da eventual economia resultante da utilização de carvão

É praticamente impossível fazer estimativas a médio prazo para avaliação dos custos operacionais resultantes da utilização do fuel ou do carvão, dado o carácter extremamente aleatório das variações de preço destes produtos. Neste momento, caracterizado por uma crise económica de grandes proporções, o preço do fuel mantém-se estacionário no mercado internacional desde há mais de um ano e até com alguma tendência para a baixa, e o preço do carvão tem vindo a baixar ao longo deste ano para valores que em muitos casos se situam já abaixo dos custos de produção respectivos, o que leva a supor que este sentido de baixa não irá acentuar-se muito mais. Por outro lado, o preço dos fretes marítimos, que constitui igual-

mente uma parcela significativa do valor pago pelos utilizadores, encontra-se igualmente em níveis extremamente marcados pelo clima de depressão existente. As considerações aqui resumidamente feitas servem para acentuar o carácter extremamente aleatório do cálculo que nos propomos fazer neste parágrafo, pois que daqui até ao final da presente década é bem possível que as condições do ano em curso se alterem muito substancialmente. Em qualquer caso é legítimo pensar que, pelas características do mercado internacional de oferta de carvão, conjugadas com as suas correspondentes de petróleo bruto e com as «exigências» do carvão a utilizar nas cimenteiras, permaneça uma tendência comparativamente favorável ao carvão.

Ao fazer este exercício comparativo, há ainda que ter em conta que a utilização do carvão no fabrico do cimento implica um custo adicional que, a preços constantes de 1982, se estima em 115\$00/tonelada de cimento produzido, devido a encargos de funcionamento e movimentação, moagem e queima do carvão.

Deste modo, a economia resultante do uso do carvão, aos preços actuais, variará entre cerca de 270 e 235\$00/tonelada de cimento produzido, consoante o consumo calorífico se situe ao nível actual ou venha a baixar por virtude da maior poupança energética que se prevê efectuar até final da presente década.

A fim de ilustrar melhor o efeito desta economia, apresenta-se o Quadro V em que, sempre a preços constantes de 1982, se indica o montante das economias que se obteriam, de acordo com o esquema de utilização que ficou indicado nos parágrafos anteriores.

QUADRO V
Economias conseguidas com a utilização de carvão, a preços constantes de 1982

Ano	Economia por utilização de carvão [10 ³ Escudos]
1982	24 800
1983	386 400
1984	363 200
1985	1 180 000
1986	2 132 800
1987	2 369 600
1988	2 279 600
1989	2 289 600
1990	2 301 200

Uma conclusão importante que se retira deste quadro é que as economias conseguidas no período de realização dos investimentos necessários, ou seja até 1986 inclusivè, ultrapassam o valor desses investimentos, o que é um bom indicativo do grande interesse económico da conversão para carvão.

Acessoriamente, a realização destes investimentos traduzir-se-ia em muito significativas parcelas de encomendas à indústria metalo-mecânica nacional.

4.3. Estimativa da economia em divisas derivada da utilização de carvão no fabrico de cimento

Pelo que se disse no parágrafo anterior, uma estimativa de economias é aleatória, o mesmo acontecendo pois a uma estimativa da correspondente economia de divisas. Neste aspecto o problema tem uma complicação adicional que deriva da maneira como se considere a parcela correspondente ao frete marítimo. Numa estimativa simplificada, considerando preços numa base CIF, resulta para o conjunto dos 9 anos, de 1982 a 1990 inclusivè, uma economia total em divisas da ordem dos 18 400 000 contos ou sejam 205 milhões de dólares à cotação actual. Esta economia será particularmente significativa a partir de 1986 inclusivè, cifrando-se então em cerca de 3 milhões de contos por ano.

5. Em jeito de conclusão

Dado o cariz propositadamente simplificado e pragmático do texto apresentado, não tem grande significado a apresentação de conclusões. Salientam-se contudo os seguintes pontos:

- A conversão do combustível fuel para carvão no fabrico do cimento é possível e é economicamente desejável;
- Aos preços actuais a economia de exploração resultante é significativa e será mesmo indispensável obter-se a fim de manter a actual competitividade do preço do cimento nacional face aos outros fabricantes europeus, que já estão muito mais adiantados que nós no processo de reconversão de fuel para carvão;
- A economia em divisas é também apreciável e ainda será maior caso venham a encontrar-se reservas de carvão na bacia carbonífera do Douro;
- Os investimentos necessários, quer dentro das fábricas quer fora delas, são de elevada rentabilidade e traduzir-se-ão em apreciável volume de encomendas à indústria nacional;
- A importação e manuseamento de grandes quantidades de carvão, quer para o cimento quer para outros utilizadores, impõe a tomada de decisões rápidas, em particular no que respeita à disponibilidade de infraestruturas portuárias, sem o que todo este projecto poderá ficar seriamente comprometido.