

## ADITAMENTO N.º 1

# Nota sobre a solução hidroeléctrica no “Programa de novos centros produtores de electricidade e correspondente programa plurianual de investimentos”

*Direcção de Equipamento Hidráulico (DEH), da CPE*

Na actual proposta da CPE do programa plurianual da construção de novos centros produtores de electricidade prevê-se o arranque, a curto prazo, das obras dos empreendimentos de fins múltiplos de Alqueva e Crestuma e da ampliação da potência instalada no sistema Cávado — provavelmente a iniciar pelos escalões de Salamonde e Vilarinho das Furnas —, além da construção de um outro aproveitamento, ainda por definir, mas que deverá garantir, a partir de 1986, a inserção na rede de uma potência da ordem de 250 MW.

A escolha dos dois primeiros empreendimentos citados justifica-se por razões de fomento regional, ligando os benefícios económicos obtidos com a produção de energia eléctrica a outras finalidades impulsoras da economia nacional, entre as quais avultam a rega de grandes áreas do Alentejo, no caso de Alqueva, e o estabelecimento da navegação industrial ao longo do rio Douro, no caso de Crestuma.

Sobre essas finalidades de Alqueva e de Crestuma e sobre a influência da construção dos empreendimentos hidroeléctricos nas principais indústrias e serviços intervenientes, fazem-se seguidamente algumas considerações.

### 1. ALQUEVA

O aproveitamento do rio Guadiana no escalão de Alqueva constitui infra-estrutura básica do esquema de arranque do desenvolvimento económico do Alentejo, visando o sector agrícola — englobada a pecuária e a silvicultura —, mas tendo como adjuvantes de financiamento e rentabilidade a produção de energia eléctrica, o fornecimento de água à indústria, nomeadamente do complexo de Sines, e o fornecimento de água para abastecimento domiciliário ao Alentejo e Algarve, com acentuada influência no turismo desta última província.

Julga-se poder dizer que este plano de aproveitamento integral e nacional das bacias hidrográficas da região será o primeiro dos planos de aproveitamento hidráulico de visão global múltipla encarado no nosso País, seguindo aliás uma orientação hoje defendida, nomeadamente nas recomendações do Comité de Gestão de Recursos Hídricos da OCDE, quando aconselha

a desenvolver os estudos de planificação dos recursos hidráulicos conjugados com a programação das utilizações potenciais da água, perspectivadas a relativamente longo prazo.

Dentro desta orientação, o aproveitamento do Guadiana em Alqueva é fundamentalmente um aproveitamento hidroagrícola, aparecendo a produção de electricidade como finalidade secundária. E isto é tanto assim que a capacidade de produção de energia eléctrica decresce à medida que o plano de rega se desenvolve, dando-se-lhe a prioridade da utilização da água disponível, ao ponto de, em ano seco, por virtude daquela obrigatoriedade, se anular a produção de energia. A este último aspecto ligam-se ainda dúvidas quanto às disponibilidades hídricas, dependentes dos caudais provenientes da Espanha e alterados pelo desenvolver do plano de rega de Badajoz.

Assim, as razões de inclusão de Alqueva neste programa de realizações estão fundamentalmente na viabilidade técnico-económica do empreendimento agrícola, sendo ainda de considerar as enormes potencialidades do conseqüente desenvolvimento socio-económico da região em que se insere, com reflexos favoráveis na melhoria de auto-abastecimento do País em produtos agrícolas, fomento e criação de indústrias correlativas e, em conseqüência, alívio da balança nacional de pagamentos e criação de numerosos postos de trabalho numa área hoje carecida deles.

Iniciado em 1963, o Plano de Rega do Alentejo com a construção das obras da Ribeira do Divor, no Caia, Roxo, Rio Mira, Alto Sado e Odivelas e continuado no presente com a segunda fase de Odivelas, Ribeira da Fonte Serne e Vigia, pode afirmar-se que a garantia da rentabilidade destas realizações não está assegurada se, em período seco plurianual, lhe faltar o apoio do grande embalse de Alqueva.

E o estabelecimento desta albufeira só foi tornado possível pela celebração do Convénio de 1968 para partilha dos rios fronteiriços com a Espanha. Não deve então esquecer-se que, por seu lado, o país vizinho já tirou proveito das concessões que lhe foram atribuídas e, quanto mais tempo decorra, maior poderá ser o olvido das facilidades, de expropriações e outras a que se julga haver direito de retribuição por parte das autoridades espanholas.

Além do mais, não serão de menosprezar outras utilizações marginais cujos benefícios as populações locais desejam a curto prazo: — a criação de condições para centros de pesca e turismo, facilidades de navegação fluvial, controlo de cheias, acentuada beneficiação da rede regional de transportes, etc.

Por outro lado, a regularização dos caudais do Guadiana, assegurada pelo escalão de Alqueva, valorizará o previsto escalão de jusante, da Rocha da Galé, que por sua vez virá a permitir a permanente alimentação da potência instalada no primeiro escalão citado, por recurso à bombagem de acumulação diária, semanal ou sazonal.

Este efeito regularizador prolonga ainda a sua influência sobre a produtividade do escalão de contraembalse, a estabelecer a jusante da Rocha da Galé para assegurar a permanente alimentação da potência do equipamento reversível instalado neste escalão.

Anota-se que o referido escalão de contraembalse, para além da função citada, vai permitir a modulação dos caudais de ponta turbinados na Rocha da Galé e constituirá canal de transporte das águas necessárias ao abastecimento do Algarve, defendendo uma zona que se estende ao longo de cerca de 70 km do vale do Guadiana — para montante de Vila Real de Santo António — dos efeitos da maré e da influência das águas salobras. Observa-se ainda que poderá proporcionar, mediante inclusão de eclusa, condições de navegabilidade a barcos de razoável calado na mesma extensão de rio, talvez até com penetração pelos afluentes, e constituindo assim elemento de interesse para novo Convénio com a Espanha, destinado à partilha de águas do trecho internacional de jusante do Guadiana ainda não negociada.

Embora dentro deste esquema o escalão da Rocha da Galé só tenha oportunidade em sequência à obra de Alqueva, a realização deste conjunto deverá ser programada tendo presente a ideia de que virá a constituir com o escalão de contraembalse de jusante a origem de água mais segura e económica para cobrir as necessidades globais de abastecimento ao Algarve, a médio e longo prazo, exigidas quer por regadios quer para usos domésticos e da indústria turística.

## 2. CRESTUMA

Igualmente, por razões de finalidade múltipla, com interesse para o arranque do desenvolvimento económico da vasta região da bacia do Douro, se justifica a inclusão do escalão de Crestuma no programa de novos centros produtores de electricidade.

Com efeito, para além da sua valia eléctrica, neste caso dominante e progressiva com a regularização de caudais proporcionada pelo futuro estabelecimento de albufeiras nos afluentes, podendo quase vir a cobrir o investimento total a realizar, este escalão abre à navegação fluvial a quase totalidade da extensão nacional do rio Douro, já equipado com eclusas nos escalões construídos. Para além da justificação baseada nestes aspectos e que se julga suficiente não são de menos importância social outros benefícios que se podem colher e cuja importância se faz sentir com acentuado peso na economia de toda a bacia do Douro e em particular na região do Grande Porto, avultando entre outros: facilidades de travessia rodoviária do rio Douro, turismo, reserva de água doce para usos industriais e domésticos, fomento da cultura piscícola e actividade de pesca, etc.

São afirmações de técnicos e esperanças da população interessada que colhem apoio na «Apreciação» do parecer do C. S. O. P. T. n.º 4639 sobre CRESTUMA, homologado pelo Secretário de Estado das Obras Públicas em 4/7/74, onde se escreve: «São múltiplas as finalidades do aproveitamento de Crestuma. Além da energética e das relacionadas com a criação de um reservatório de água doce, comunicações através do rio Douro e aspectos turísticos, avulta a criação de condições de navegação ...»

### 2.1 Navegabilidade

Detemo-nos sobre a navegabilidade do rio Douro por julgarmos justificado e útil reflectir um pouco sobre um problema que interessa a todas as populações da sua extensa bacia e reveste hoje aspectos que o tornam de muita valia.

Com efeito, recordando o relatório de Maio de 1961 sobre o problema da navegação do rio Douro e da coordenação de transportes na região em relação com o plano de aproveitamentos hidráulicos do Douro e seus afluentes, verificamos a actualidade de algumas das suas conclusões, onde sobressai a afirmação de que «a exploração das minas de ferro de Moncorvo em escala com alguma proporção com a grandeza das suas reservas — estimadas em 200 milhões de toneladas certas e outros 200 milhões de toneladas prováveis — está estreitamente dependente do problema dos transportes».

Na análise desta questão haverá que considerar não apenas o aspecto da possibilidade física de vir a movimentar uma considerável tonelagem de matérias-primas entre a região costeira e a zona das minas, mas, e de um modo muito especial, o aspecto económico da obtenção de condições que assegurem a viabilidade económica daquela exploração.

Mesmo na hipótese de que uma exploração em grande escala se viesse a orientar para a transformação do produto próximo das minas, há que atender a que esta actividade transformadora exige igualmente um tráfego de outras matérias-primas, sobretudo carvão, em quantidades vultuosas, podendo verificar-se também que a rentabilidade económica dessa actividade fica, de igual modo, em directa dependência da obtenção de custos de transporte reduzidos.

E considerando que a evolução da técnica de primeiro tratamento do minério de Moncorvo tem tendência para melhorar economicamente uma exploração em larga escala, anota-se que um embaratecimento do custo de transporte poderia colocar o preço dos produtos obtidos das minas em posição de concorrência internacional e permitiria que esta riqueza mineira, a de maior escala hoje conhecida no território metropolitano, não continuasse a ser praticamente ignorada para a economia do País e, pelo contrário, proporcionasse a criação de postos de trabalho numa região deles carecida. Ora hoje em dia a assim desejável potencialidade de transporte desta extensa via navegável — cerca de 200 km até à fronteira, com um desnível total de 125 m — está praticamente impedida de ser utilizada, por falta de uma eclusa que vença o pequeno desnível de 13 m no escalão de Crestuma, estando também a atrasar-se a abertura à exploração de um investimento de meio milhão de contos, já gastos nas eclusas dos escalões de montante e até hoje sem utilização nem rendimento.

Assim, com a construção de Crestuma e atendendo à realidade das eclusas de Carrapatelo e Régua já

executadas e à da Valeira em construção, ficarão criadas condições para o estabelecimento e desenvolvimento do tráfego fluvial em quase todo o trecho nacional do rio Douro, com capacidade para, em funcionamento diurno e nocturno utilizando barcos de 1500 t, poder ultrapassar um tráfego anual de oito milhões de toneladas em cada sentido, tidos em conta os condicionamentos normais de exploração das eclusas.

Esta capacidade de tráfego pode servir convenientemente a exploração do minério de Moncorvo, justificando o estabelecimento das condições de navegabilidade do rio Douro. Mas não se duvidará que o Douro navegável será o indutor do desenvolvimento da região portuguesa adjacente e que, a partir de um primeiro acesso fácil e barato, talvez a região possa dispor de uma fronteira aberta, através da qual se possa comerciar, criando-se finalmente a oportunidade para a industrialização dessas zonas.

Com efeito, se repararmos que o custo da t/km para transporte de bens e mercadorias, de e para o nordeste transmontano ou Beira Alta, poderá por esta via ser bastante mais económico do que por estrada, poupando até ao país energia (em combustível) e parque automóvel de carga, se pensarmos na possibilidade de inserir no processo da desenvolvidíssima cabotagem espanhola uma via navegável e cómoda, oferecendo idêntico benefício às províncias de Salamanca, Zamora e Valladolid, julgam-se criadas condições para o estabelecimento na cabeceira do Douro nacional de um pólo de desenvolvimento industrial, onde as instalações de moagem de clinker, tratamento de petróleo e seus derivados, enchimento de gases liquefeitos para combustíveis domésticos e industriais poderão encontrar justificação de se fixarem.

Julga-se assim ter apontado reais possibilidades com origem nacional de suficiente utilização da via navegável — conveniente para arranque e treino de exploração que mais tarde se poderá estender a outros rios portugueses — e aberto perspectivas não utópicas mas só concretizáveis a prazo mais largo, à medida que as associações de acordos económicos entre Países criem as condições favoráveis ao seu desenvolvimento.

Por seu lado os encargos marginais com a construção do escalão de Crestuma — agora base de todo este desenvolvimento — imputáveis neste momento à navegação são inferiores a 700 000 contos, não representando mais do que 3500 contos por quilómetro de via navegável.

Trata-se de encargo diminuto e promissor de alta rentabilidade, mesmo para uma via navegável que inicia uma experiência num País que a não tem, se o compararmos com os 122 000 contos/km previstos para abertura dos 229 km de canal, realizando a ligação Ródano-Saône-Reno, ou com outro investimento previsto em 1968 — 100 000 contos/km — para abertura do Mittelland Kanal, ligando o Elba ao Reno.

Pode ainda dizer-se que nos faltam conhecimentos, tradição e prática para reconhecer e avaliar o real interesse da exploração do rio Douro como via navegável. Mas dificilmente se negará que a abertura à navegação de qualquer rio ou canal na Europa foi elemento promotor de progresso comercial e industrial das áreas marginais sob a sua influência, com maior impacto e aceleração do que qualquer via terrestre.

Termina-se referindo o advento da técnica do LASH, por assim dizer transporte em barcas-contentores, rebocáveis ou autopropulsionadas, que conjugam as facilidades de carga e descarga da mercadoria contentorizada para os grandes barcos que fazem o trans-

porte marítimo, com a penetração nas vias fluviais por pequenas unidades destacáveis com manobra independente ou em comboio, técnica promissora de economias que poderá a seu tempo ajudar também ao desenvolvimento da navegação industrial no Douro, mas que não terá oportunidade de ser encarada se o primeiro passo não for dado.

## 2.2 Estabelecimento de mais uma travessia rodoviária sobre o rio Douro

Os agregados populacionais das margens norte e sul vêem no viaduto a construir sobre a barragem mais um elemento de transposição do rio, estrategicamente situado por forma a encurtar as ligações entre as duas margens e fundamentalmente o trajecto de penetração no interland do Nordeste e Alto Douro, já que a ligação dos Carvalhos a Valongo por este traçado se reduz a cerca de 10 km, contra 30 ou mais pela via da autoestrada e Ponte da Arrábida, desviando assim para o primeiro trajecto o tráfego de ligação Sul-Nordeste que habitualmente atravessa Vila Nova de Gaia e o Porto. Além do reflexo no descongestionamento do tráfego na zona do Grande Porto, há que referir as poupanças em combustível e parque automóvel resultantes de um encurtamento do percurso que se situa na ordem dos 20 km.

## 2.3 Pesca

O reconhecimento da importância das actividades de pesca e cultura piscícola ao longo do Douro levou a introduzir nos empreendimentos já realizados (Carrapatelo e Régua) e em realização (Valeira e Pocinho) eclusas de peixes para permitir a transposição das barragens pelas espécies migradoras que frequentam o rio. Tal importância é bem evidenciada pelos seguintes valores médios anuais, referentes à década 1960-1970, representativos do rendimento do pescado a preços da época:

Sável .....	6500 contos
Lampreia .....	1500 contos
Diversos .....	700 contos

Consequentemente, foi também prevista em Crestuma uma eclusa de peixes, esperando-se que a actividade da pesca não venha a ser prejudicada pela barragem mas antes melhorada, como se afirma no parecer 176/E. L. (anexo ao projecto de Crestuma) homologado pelo Secretário de Estado da Agricultura em 10/7/74, que a seguir se transcreve: «... Esta barragem além de diminuir a zona de influência das águas salobras origina uma melhor «chamada» do peixe migrador, permitindo que este sinta no mar uma mais intensa influência da água doce. Por outro lado a albufeira que vai surgir será uma extensa massa hídrica cujo nível de água se manterá a uma cota próxima das grandes cheias e que melhorará as condições de vida de algumas das espécies migradoras actualmente com acentuada rarefacção e possivelmente permitirá criar condições propícias à existência de outras migradoras, como o salmão e truta marisca, que raras vezes aparecem.»

Acresce que o pleno funcionamento da eclusa de peixes do Carrapatelo só será conseguido quando, a jusante, se mantiverem as cotas que a albufeira de Crestuma assegurará.

## 2.4 Turismo

A beneficiação turística das margens e a própria existência da albufeira como elemento recreativo, em variante à orla marítima, já densamente utilizada, tem sido invocada como realização altamente desejada em reuniões públicas da Câmara do Porto.

E reparando que a albufeira a estabelecer será um lago artificial com 11 km<sup>2</sup> de superfície, mantida sensivelmente a nível constante, desenvolvendo-se segundo a máxima extensão por 45 km e com ligação por eclusas com idênticos lagos, pode pensar-se na adaptação ao Douro de indústria turística semelhante à que explora os passeios fluviais no Reno e nos lagos suíços e que, interessando os nacionais também atrai os estrangeiros, fomentando o turismo numa região com fortes potencialidades para o desenvolvimento dessa actividade. As margens bastante recortadas, formando inúmeras pequenas enseadas ou penetrações de linhas de água com múltiplas perspectivas de variada beleza ao longo dos 130 km em que se desdobra o seu recortado perímetro, o facto de já haver estradas marginais que as servem de ambos os lados e a proximidade dos centros urbanos da região que envolve a albufeira são circunstâncias que convidam à construção de casas de fim-de-semana ou mesmo de habitação permanente, à prática de desportos náuticos, à utilização da albufeira e margens para fins recreativos, à instalação de equipamento turístico como sejam restaurantes, parques de campismo, etc. Benefícios do lazer, meios de alegria e descontração que facilmente se podem proporcionar a uma numerosíssima população que vive e trabalha nas cercanias.

## 2.5 Abastecimento de água

A reserva de água potável facilmente captável nas instalações em curso de construção nos areais de Lever poderá trazer tranquilidade aos que se preocupam com o problema de abastecimento domiciliário à zona do Grande Porto, que hoje em dia se debate com dificuldades.

Com efeito, as pesquisas já realizadas nos areais referidos permitem, extrapolando resultados, prever captações que mais que duplicam a capacidade das instalações de Zebreiros, sendo ainda de admitir que o estabelecimento da albufeira contribua para melhorar mais estas possibilidades.

De qualquer modo, se em futuro longínquo for necessário utilizar volumes que a capacidade de filtração dos areais não comporte, poderá recorrer-se à utilização desse enorme manancial de água, reforçando o esquema com tomadas de superfície e instalações de tratamento adequadas, todavia com aproveitamento de todas as instalações de elevação, transporte e distribuição hoje projectadas e em princípio de construção.

## 2.6 Valia eléctrica

Se os aspectos atrás referidos de algum modo procuram contribuir para a justificação da oportunidade da construção de Crestuma, também é conveniente não considerar dogmático o valor de 75 % apontado para a sua valia eléctrica.

Com efeito, a valia de 2130 milhares de contos que assim lhe é atribuída, assenta no pressuposto de que a energia produzida em Crestuma, nos primeiros anos de exploração, não encontra colocabilidade no diagrama de consumos, admitindo-se que só ao fim de 25 anos toda a energia turbinável seria colocável.

Ora uma muito recente revisão das possibilidades tecnológicas dos fabricantes de equipamento, leva-nos a considerar como viável e sem grande aumento de investimento com o equipamento — que o de construção civil é praticamente nulo — a instalação de três grupos bolbo de 40 MW, aumentando a potência instalada prevista em projecto de cerca de 15 %.

A este aumento de potência virá a corresponder, não só um aumento de energia turbinável, embora pouco significativo para a valia eléctrica, mas já sensível melhoria de valia em potência, sendo também certo que diminuirão os tempos de utilização da assim maior potência disponível, o que conduz a melhores condições de colocabilidade no diagrama, admitindo-se que, 15 anos após o início da exploração, toda a energia turbinável terá lugar no diagrama de carga.

Deste modo, a valia eléctrica aproximar-se-á de 85 % do custo estimado do escalão, podendo ainda afirmar-se que será progressiva com o estabelecimento de albufeiras nos afluentes, embora se admita que os respectivos acréscimos possam ser creditados aos escalões que os originam.

Anota-se finalmente, que, embora a contribuição de Crestuma em ano seco, para cobertura de risco de atraso do programa de outras centrais, assumo reduzido valor em relação aos acréscimos anuais de consumo, é também certo que, como centro produtor hidroeléctrico, é o que oferece um dos maiores acréscimos em valor absoluto.

## 3. INFLUÊNCIA DA CONSTRUÇÃO DOS APROVEITAMENTOS HIDROELÉCTRICOS NAS INDÚSTRIAS E SERVIÇOS INTERVENIENTES

Da construção dos aproveitamentos hidroeléctricos resultam importantes benefícios no contexto das indústrias e serviços intervenientes e ainda nos consumos e serviços a montante daqueles, com efeitos de grande relevo, mormente na conjuntura actual da economia portuguesa, isto sobretudo pelos sensíveis reflexos na atenuação da crise de desemprego e por se tratar de actividades em que a exportação de divisas, tanto no que respeita a «engineering» como em equipamentos, é diminuta.

Com o propósito de caracterizar esses efeitos, duma forma tanto quanto possível quantificada, estabeleceram-se os quadros 1 e 2 anexos, nos quais se exprimem alguns índices obtidos para as obras atrás citadas como definidas, isto é, Alqueva, Crestuma e ampliações de Salamonde e Vilarinho das Furnas, incidindo nos seguintes domínios principais:

- indústrias de materiais de construção mais relevantes (cimento, aço e madeira);
- construtores de equipamento electro e hidromecânico, com separação em grupos geradores, transformadores e equipamento hidráulico;
- fornecedores de serviços, materiais e equipamentos das chamadas instalações complementares de produção;
- actividade dos empreiteiros de construção civil e de montagens;
- actividade das equipas de direcção e fiscalização de obras e dos núcleos oficiais de apoio da CPE;
- efectivos de exploração dos novos centros produtores.

QUADRO N.º 1

Potência instalada: Alqueva 3 x 125 MVA; Crestuma 3 x 40 MVA; Salamonde II 2 x 195 MVA; Vilarinho das Furnas II 80 MVA  
 Potência garantida: Alqueva 3 x 80 MW; Crestuma 3 x 30 MW; Salamonde II 2 x 148 MW; Vilarinho das Furnas II 54 MW

	Quantidades	Custo total (10 <sup>3</sup> Esc.)	Exportação de divisas (importações)		Postos de trabalho (homens/ano)	Transportes (10 <sup>3</sup> Esc.)			Energia (GWh)	Combustíveis e lubrificantes (10 <sup>3</sup> Esc.)	Matérias-primas	
			Valor (10 <sup>3</sup> Esc.)	Total (%)		Marítimos	Ferrovíarios	Rodoviários			Aço (t)	Cobre (t)
Cimento .....	393 500 t	275 450	—	—	585	12 225	28 000	20 610	40	85 000	390	—
Aço .....	34 800 t	271 910	34 750 (a)	12,8%	309	2 100	1 900	2 165	20	—	—	—
Madeira .....	38 400 m <sup>3</sup>	50 420	—	—	278	—	—	3 720	—	—	—	—
Grupos geradores .....	—	1 910 000	470 280	24,6%	1 025	—	—	19 350	—	—	10 840	333
Transformadores .....	—	230 000	—	—	655	—	—	12 060	—	—	1 825	275
Equipamento hidromecânico .....	—	757 000	1 200 (b)	0,16%	1 000	—	—	9 730	—	—	7 510	—
Instalações complementares de produção (c) .....	—	402 000	65 600	16,3%	415	—	—	1 540	—	—	465	207

(a) Relativo a 3475 t de estacas-prancha na obra de Crestuma.

(b) 20% do custo do equipamento da eclusa de peixes de Crestuma.

(c) Inclui 80 000 contos relativos às bombas da central elevatória de Alqueva.

Procurou-se, deste modo, medir a influência que a construção de aproveitamentos hidroeléctricos tem nas principais indústrias imediatamente a montante e nos serviços de que necessita, expressando, sempre que possível, a quantidade de postos de trabalho inerentes em *homens x ano*.

Os números relativos a estas indústrias obtiveram-se a partir de informações sobre estimativas de fornecedores de equipamentos e materiais, realizadas tendo em vista a planificação das respectivas produções e as características próprias das obras, estas definidas, na maioria dos casos, só em fase de anteprojecto.

Haverá, assim, que ter, quanto aos números apresentados, as reservas que se impõem pela margem de imprecisão das estimativas e pela possível falta de uniformidade dos critérios adoptados nos vários domínios.

Todavia, trata-se de uma medida muito por defeito, visto excluir o aproveitamento de 250 MW ainda não definido e apenas estar contemplada uma pequena fracção da importante incidência nos consumos e serviços indirectos, isto é, em indústrias e serviços a montante dos considerados, para cuja definição não foi possível obter elementos.

### 3.1 Cimento

As obras hidroeléctricas, pelas grandes estruturas de betão que as integram, designadamente barragens, são normalmente grandes consumidoras de cimento.

No caso em apreciação, como duas das obras consideradas são mera ampliação de potência em aproveitamentos existentes e Crestuma, de pequena altura de queda, terá barragem de tipo móvel, constituída em boa parte por comportas metálicas, os consumos de cimento não devem ir além de 394 000 toneladas assim distribuídas:

Alqueva .....	230 000 t
Crestuma .....	113 000 t
Salamonde II .....	50 000 t
Vilarinho II .....	1 000 t

Tal consumo assegurará, segundo elementos obtidos da respectiva indústria, uma ocupação de mão-de-obra nas fábricas que pode estimar-se em 585 homens x ano.

Anote-se que, com a inclusão do aproveitamento de 250 MW ainda não definido, o consumo de cimento do programa hidroeléctrico proposto poderá ultrapassar 500 000 toneladas, constituindo reforço apreciável de um mercado que nos anos mais próximos parece não ter possibilidade de cobrir o aumento de produção das novas linhas cimenteiras, actualmente em acabamento, cuja capacidade é da ordem de 3.10<sup>6</sup> toneladas/ano.

### 3.2 Aço para construção

O consumo admitido de aço, em varão para betão armado e perfilados, é da ordem de 34 800 toneladas, com ocupação prevista de aproximadamente 309 homens x ano, o que é certamente uma parcela já com significado em face de uma capacidade de produção nacional que a próxima entrada em serviço da instalação da Maia virá duplicar.

QUADRO N.º 2

Postos de trabalho da C. P. E. e empreiteiros

Aproveitamento	Construção		Exploração (Homens x ano/ano)
	Mão-de-obra da C. P. E. (Homens/ano)	Mão-de-obra dos empreiteiros (Homens/ano)	
Alqueva .....	1 200	7 100	40
Crestuma .....	700	3 300	40
Salamonde II .....	800	2 000	20
Vilarinho das Furnas II .....	200	500	0
<i>Totais</i> .....	2 900	12 900	100

3.3 Madeira

Prevê-se que o programa hidroeléctrico garanta às indústrias de madeira a ocupação de 278 homens/ano, para a obtenção dos 38 400 m<sup>3</sup> de madeira a utilizar em escoramentos e cofragens.

Também se julga que esta incidência é significativa, visto tratar-se de matéria-prima nacional e de indústria cujas dificuldades se têm agravado com a crise da construção civil.

3.4 Grupos geradores

A participação nacional na construção de turbinas e alternadores para equipar centrais hidroeléctricas atingiu já valores notáveis, mercê da existência de indústrias portuguesas que dispõem das máquinas-ferramentas, equipamentos especializados e pessoal devidamente instruído.

Mesmo no caso presente, em que estão envolvidos equipamentos de grandes dimensões e de tipo ainda não fabricado em Portugal, como é o caso das turbinas-bombas e dos grupos bolbo, estes destinados a Crestuma, prevê-se atingir as participações nacionais que a seguir se exprimem juntamente com o índice de ocupação de mão-de-obra nacional, exclusivamente nas fábricas, isto é, sem incluir a montagem nos estaleiros:

3.5 Transformadores

Os grupos geradores previstos implicam pelo menos a construção dos seguintes transformadores elevadores para 220 e 150 kV:

Alqueva .....	3x125 MVA
Crestuma .....	3x 40 »
Salamonde II .....	2x195 »
Vilar. Furnas II .....	80 »

Este conjunto, ao qual será necessário juntar as unidades de menor potência destinadas aos serviços auxiliares e instalações complementares de produção, constitui uma apreciável garantia de carga para os dois fabricantes nacionais actualmente existentes, estimando-se que represente uma ocupação de postos de trabalho de 655 homens x ano.

3.6 Equipamento hidromecânico

Sob este título englobam-se as estruturas hidráulicas, compreendendo comportas e blindagens dos circuitos hidráulicos dos grupos, descarregadores de cheias e descargas de fundo, eclusas de navegação e de passagem de peixes (caso de Crestuma).

		Alqueva	Crestuma	Salamonde (II)	Vilar. das Furnas (II)	Total
Custo global (10 <sup>3</sup> contos).....	Turbinas .....	380	170	385	91	1026
	Alternadores .....	340	130	342	72	884
	<i>Total</i> .....	720	300	727	163	1910
Participação nacional (10 <sup>3</sup> contos)..... %	Turbinas ..... 62%	236	105	239	56	636
	Alternadores ..... 91%	309	118	311	66	804
	<i>Total</i> ..... 75%	545	223	550	122	1440
Ocupação de mão-de-obra nacional nas fábricas (homens x ano) .....		360	200	365	100	1025

Tais estruturas devem corresponder aos consumos de aço que a seguir se registam, indicando-se também o número de postos de trabalho envolvidos.

	Aço (t)	Postos de trabalho (homens/ano)
Alqueva .....	3000	660
Crestuma .....	3800	500
Salamonde II .....	620	85
V. Furnas II .....	90	15
<i>Total</i> .....	7150	1000

Os números apresentados revelam a importante incidência que o programa hidroeléctrico tem sobre a indústria metalomecânica especializada em estruturas hidráulicas, que hoje pode ser considerada inteiramente nacional, apenas recorrendo a «engineering» estrangeiro em casos particulares sem grande significado, como acontecerá provavelmente com o equipamento da eclusa de peixes de Crestuma.

### 3.7 Instalações complementares de produção

Neste conjunto consideram-se englobados a aparelhagem eléctrica de interior e exterior, os quadros de comando, pontes rolantes, ascensores e outras instalações de serviços auxiliares, que solicitam gabinetes de estudos e múltiplas indústrias nacionais das respectivas especialidades, às quais se espera proporcionar um volume de encomendas próximo do meio milhão de contos e que se estima representem a ocupação de postos de trabalho equivalente a 415 homens x ano.

### 3.8 Postos de trabalho da CPE e empreiteiros

No quadro n.º 2 anexo estão indicados, expressos em homens x ano, os postos de trabalho estimados para a realização das obras.

A intervenção das equipas de direcção e fiscalização de obras hidroeléctricas e dos respectivos núcleos oficiais de apoio da CPE corresponderá a ocupação de postos de trabalho calculada em 2900 homens/ano.

Acentua-se a importância e oportunidade do programa hidroeléctrico proposto para assegurar continuidade de trabalho aos grandes efectivos das citadas equipas, consideradas disponíveis por virtude de se terem praticamente concluído as obras da Régua e de Fratel e estar próxima do fim a da Valeira, apenas havendo em início o empreendimento do Pocinho.

Cabe ainda referir que, para além das disponibilidades citadas há, também que considerar algum pessoal dos antigos estaleiros de Carrapatelo e Vilarinho das Furnas, presentemente subocupado, de modo que, no conjunto, há efectivamente que garantir a actividade de cerca de um milhar de trabalhadores da CPE, que não são susceptíveis de ser transferidos para outro sector da Companhia.

Quanto à mão-de-obra dos empreiteiros de construção civil e de montagens, prevê-se que o programa hidroeléctrico conduza a uma ocupação de efectivos estimada em 12 900 homens/ano, o que se julga ser uma contribuição muito importante para debelar a crise do desemprego.

Assim a totalidade de ocupação de mão-de-obra nos estaleiros (CPE + Empreiteiros) é da ordem de 15 800 homens x ano.

No que respeita à exploração dos novos centros produtores previstos, indicam-se também no quadro efectivos no total de cem novos postos de trabalho de carácter permanente.

## Energia geotérmica nos Açores

No passado dia 22 de Abril, deu-se um «Blow-out» num furo (TG-7) de sondagem para estudos de gradiente de temperatura à profundidade de 211 m.

O fenómeno consistiu em saída de vapor a 20 kg/cm<sup>2</sup> de pressão à boca do furo com arrastamento de água quente a 76°C.

Nos primeiros dias de Maio, a sondagem foi obturada com a participação dos técnicos do Instituto de Geociências dos Açores, firma A. Cavaco (subempreiteira) e firma empreiteira dos trabalhos Geonomics Inc., da Califórnia.

Está já delimitado por métodos geofísicos, geoquímicos e de micro-sosmologia um reservatório de 8 km<sup>2</sup> junto da Vila da Ribeira Grande na ilha de S. Miguel com possibilidade de montagem de uma potência sobre 200 e 400 MW.