

A Barragem de Foz Côa

Eng.º Manuel Pinho de Miranda

Dossier DOEH (in "Rede Eléctrica")

A hidroelectricidade foi o motor de arranque da revista *ELECTRICIDADE* e por isso continua a ser um tema muito caro à nossa Redacção. Infelizmente, hoje são poucos os engenheiros que se aventuram a escrever sobre tão importantes obras em Portugal. Não é à falta de investimentos e de realizações. Estamos mesmo convencidos da revitalização dessas abordagens pelas novas empresas produtoras com mini-hídricas.

A barragem de Foz Côa, abóbada com 136 m de altura máxima, 572 m de desenvolvimento do coroamento e mais de 1 milhão de m³ de betão, possui características que permitem considerá-la uma obra singular.

De facto, se no universo das barragens de grande dimensão que se encontram por esse mundo fora na fase de construção seleccionarmos as do tipo abóbada - barragens cuja geometria é caracterizada por possuir dupla curvatura - encontramos unicamente 11 obras com altura igual ou superior a 100 m sendo 9 delas mais altas do que Foz Côa. No entanto, destas, só 3 possuem coroamento com desenvolvimento superior ao da barragem portuguesa.

Esta situação revela que, de uma forma geral, os vales em que se encontram inseridas deverão ser mais encaixados que o local de Foz Côa, possuindo portanto condições morfológicas mais favoráveis à construção de barragens em abóbada.

Vejamos realmente se assim é.

A aptidão morfológica de um local costuma ser aferida, de uma forma grosseira, pela relação entre a corda e a altura ou, no desconhecimento da primeira, pelo quociente entre o desenvolvimento do coroamento da barragem e a sua altura. É óbvio que o parâmetro assim obtido, m , não traduz a forma do vale, pelo o que não permite, por si só, extrair conclusões definitivas.

Nas onze barragens acima referidas o valor médio de m é igual a 2,82, sendo igual a 4,21 no caso de Foz Côa, valor só ultrapassado pelo da barragem chinesa de Geheyan, em que se atinge 4,46. A este ligeiro agravamento de m corresponde, contudo, uma estrutura proporcionalmente mais espessa que a de Foz Côa, como se pode ver pelas suas dimensões principais:

$$H = 151 \text{ m}, D = 674 \text{ m e } V = 3,09 \text{ milhões de m}^3.$$

Em termos de volume de betão, Foz Côa situa-se em 5.ª posição o que, associado ao elevado valor de m , só pode ser justificado através da harmonia das suas formas.

A conclusão que se pode extrair desta análise superficial é que, quando comparada com obras congéneres suas contemporâneas, a barragem de Foz Côa aparece como uma abóbada esbelta para o desenvolvimento que possui.

Parece-nos importante sublinhar a contemporaneidade das obras sujeitas a comparação, uma vez que os critérios de projecto e os métodos de análise estrutural têm sofrido profundas evoluções nas últimas décadas, o que dificulta ou mesmo invalida o confronto entre soluções distantes no tempo.

Passando agora para o âmbito nacional das barragens de abóbada, Foz Côa é uma obra com dimensões sem paralelo. No País existem unicamente 10 abóbadas com mais de 70 m de altura, sendo a de Cabril, com 132 m, a mais alta. Foz Côa terá 136 m.

O maior desenvolvimento no coroamento verifica-se no Castelo de Bode, com 460 m. Foz Côa terá cerca de 570 m. O maior volume de betão colocado, 0,46 milhões de m³ no Castelo de Bode, não chega a metade do necessário a Foz Côa. A futura albufeira, com 700 milhões de m³, será igual à do Cabril unicamente ultrapassada pela do Castelo de Bode que possui 1100 milhões de m³.

Estas breves linhas já permitem situar a importância de Foz Côa nos contextos nacional e internacional e justificam os cuidados havidos durante a fase de projecto, quer com o reconhecimento geológico efectuado, quer com os estudos para a verificação da estabilidade da obra.

Complementarmente, a sua dimensão obrigará a dotar o estaleiro com meios que viabilizem atingir elevados rendimentos sem prejuízo da qualidade da construção.

Na realidade, enquanto no Cabril foi colocado um volume médio mensal de 20 000 m³, em Foz Côa pretende-se alcançar os 28 000 m³/mês, atingindo-se, em meses de ponta, 40 000 m³.

A consciencialização dos técnicos da DOEH para a importância deste aspecto, que se reflete na duração da construção, levou-os a desenvolver um programa de cálculo automático que permite simular as diferentes estratégias possíveis para a betonagem numa barragem que possui 39 blocos independentes, por forma a seleccionarem a solução mais adequada em termos de exigências de meios de fabrico e de colocação, de movimentação de cofragens, de tempos de espera entre camadas, etc. A sua exploração possibilitou encontrar um plano de betonagem que é uma peça integrante do projecto e permitiu que, desde já, se avançasse para a definição e pormenorização do sistema de refrigeração artificial.

A ferramenta desenvolvida poderá ainda ser decisiva na procura das melhores soluções a adoptar para recuperar atrasos que venham a registar-se.

Além desta melhoria introduzida na fase do projecto, outra há que nunca foi utilizada nas barragens de abóbada e que consiste na injeção das juntas de contracção em duas fases, por forma a que, após a realização da 1.ª fase, se possa dar início ao enchimento da albufeira enquanto se está a concluir a betonagem da abóbada e dos encontros. ■