

Capítulo 1

Introdução

Neste primeiro capítulo da dissertação é apresentada a motivação para a realização do trabalho, na qual se inclui a primeira menção aos conceitos de exploração de centrais hídricas, como os conceitos de bombagem e turbinagem. São ainda apresentados os objetivos desta dissertação e a estrutura da mesma. Este trabalho foi desenvolvido no âmbito de uma parceria realizada entre a FEUP e a EDP Produção, e sob a orientação do Prof. Dr. João Paulo Tomé Saraiva e os Engenheiros José Carlos Sousa e Virgílio Mendes.

1.1 Motivação

A necessidade de otimizar as condições de exploração de centrais hídricas e, consequentemente este trabalho, derivam do facto de Portugal apresentar uma dependência energética e um valor de potencial hídrico não explorado bastante significativos, este último na ordem dos 54 % em relação ao total existente. Um aumento da exploração deste tipo de energia iria levar a uma diminuição considerável da dependência energética, para além de que se trata de uma forma de energia renovável capaz de transferir de forma eficiente quantidades significativas de energia de períodos com excedentes para períodos com défice.

No entanto, a exploração de centrais hídricas apresenta um conjunto de decisões operacionais complexas, como os períodos de turbinagem e bombagem, que afetam as condições de exploração em instantes futuros, sendo também necessário realçar a interdependência existente entre centrais hídricas que se encontrem no mesmo curso de água. Tendo em conta estes aspetos, e aumentando o número de centrais, o problema torna-se muito complexo para ser resolvido sem recorrer a ferramentas computacionais.

A escolha dos períodos de turbinagem e bombagem corresponde à decisão mais importante, mas também das mais complicadas no que toca à exploração de centrais hídricas. Uma escolha inadequada destes períodos pode resultar num excesso de turbinagem que, conjugado com afluências reduzidas, impede operações de turbinagem no futuro. Por outro lado, um excesso de bombagem ou de armazenamento de água pode obrigar à realização de descarregamentos que, por sua vez, implica um desperdício de energia.

Já existem diversas metodologias de resolução deste problema de otimização, que permitem obter os períodos de bombagem e de turbinagem para obter o máximo de lucro possível, incluindo a utilização de Algoritmos Genéticos. No entanto, nestes modelos as centrais são consideradas *price takers*, ou seja, considera-se que o conjunto das suas potências não é suficiente para influenciar o preço de mercado. Embora existam situações em que isso possa acontecer, existem outras em que as potências de turbinagem e de bombagem influenciam de forma acentuada o preço de mercado e, conseqüentemente, o lucro correspondente às operações destas centrais. Serão estas últimas situações as abordadas com mais detalhe ao longo desta dissertação, de forma a caracterizar o mais aproximadamente possível o impacto destas centrais no preço de mercado e assim tornar os resultados provenientes da resolução deste problema de otimização mais úteis e próximos da realidade.

1.2 Objetivos

Confirmada a viabilidade da utilização de Algoritmos Genéticos para o planeamento a curto-prazo de aproveitamentos hidroelétricos em [8], o objetivo desta dissertação corresponde ao desenvolvimento de uma aplicação computacional usando esta metodologia, capaz de realizar esse mesmo planeamento da forma o mais aproximada possível a uma situação real. Esta metodologia deverá permitir considerar a relação não linear entre a potência, o caudal e a queda, assim como a possibilidade de estes grupos realizarem bombagem ou se encontrarem hidraulicamente interligados.

A principal novidade no desenvolvimento desta aplicação no âmbito desta dissertação será a mudança de comportamento das centrais no que diz respeito à posição no mercado, deixando de ser *price takers*. Desta forma, os preços de mercado iniciais passam a serem obtidos através da interseção das curvas de compra e venda de energia referentes aos dados fornecidos, sendo que em cada iteração da aplicação estas curvas serão alteradas dependendo dos períodos de bombagem e de turbinagem das centrais na iteração anterior.

1.3 Estrutura da Dissertação

Para além da Introdução, esta dissertação inclui mais 6 capítulos.

No capítulo 2, Enquadramento e Estado da Arte, é abordada a evolução do setor elétrico, desde o seu início até à situação atual, apresentando também as razões que levaram à reestruturação nas últimas décadas do século XX. É apresentada também a atual cadeia de valor do setor elétrico, assim como o conjunto de Diretivas Europeias que contribuíram para a situação atual do setor.

No capítulo 3, Mercado Ibérico de Eletricidade, é caracterizada a evolução do MIBEL e descritos os resultados mais significativos das cimeiras que levaram à criação deste mercado. É ainda clarificada a estrutura e organização vigentes, assim como os mecanismos de contratação, acabando o capítulo por abordar a gestão das interligações entre os dois países.

No capítulo 4 é abordado o enquadramento estratégico português no que diz respeito aos aproveitamentos hidroelétricos, é apresentada uma explicação sucinta da constituição de uma central hídrica para uma melhor compreensão do seu funcionamento, passando depois para a formulação do problema de otimização de exploração de um conjunto de aproveitamentos hídricos utilizando Algoritmos Genéticos. Numa primeira instância é formulado o problema de otimização não considerando a influência dos períodos de turbinagem e bombagem nas curvas de venda e compra de energia [8]. Esse impacto é explicado e inserido na formulação seguinte, de modo a ser obtida a formulação final do problema de otimização. Este capítulo incluirá ainda, para ambas as formulações, um fluxograma referente ao processo utilizado nas aplicações respetivas.

No capítulo 5 serão apresentados de forma mais aprofundada os modelos utilizados na aplicação desenvolvida e as condições em que os testes dessa mesma aplicação, para os vários modelos, foram realizados.

O capítulo 6, Resultados, será dedicado à apresentação e análise crítica dos resultados obtidos através da aplicação desenvolvida.

No capítulo 7, Conclusões e Trabalhos Futuros, são expostas as principais conclusões retiradas do trabalho e as perspectivas para futuros desenvolvimentos deste trabalho.

