

## Utilização de Energias Renováveis: Geotérmica, Mini-hídrica e Oceânica

**João Martins** (Prof. Auxiliar Convidado da Universidade de Évora e Prof. Auxiliar da Escola Superior de Tecnologia de Setúbal do Instituto Politécnico de Setúbal)

**João Figueiredo** (Prof. Auxiliar da Universidade de Évora)

A **energia eléctrica** é uma forma de energia secundária não existindo na natureza sob a forma em que é geralmente utilizada. Nos últimos anos tem-se assistido a um forte aumento na produção de energia eléctrica.

A pressão económico-ambiental, a que se tem assistido nas últimas duas décadas, tem levado a um incremento da chamada produção de energia eléctrica descentralizada. Esta produção assenta em pequenas unidades, de reduzida potência instalada, distribuídas em função dos recursos existentes. Na grande maioria das situações a produção descentralizada faz uso das chamadas energias renováveis (mini-hídrica, solar, eólica, geotérmica, oceanos, biomassa, etc...), sendo da responsabilidade de operadores independentes ou mesmo de consumidores finais.

Todos os estudos actuais apontam para um desenvolvimento sustentado da produção de energia eléctrica a partir de fontes renováveis. Para tal contribuem vários factores, como sejam a forte pressão ambiental, o aumento da eficiência das pequenas unidades produtoras, a diminuição do custo da produção de energia, a penalização da emissão de gases poluentes, entre outros.

Além de todos estes factores, a taxa de crescimento prevista para a procura de energia eléctrica aliada aos custos económico-ambientais associados a uma produção convencional, tornam o contributo das energias renováveis para a produção de energia eléctrica irreversível.

Segundo dados da Agência Internacional de Energia prevê-se que até 2030 o crescimento da procura de energia eléctrica cresça 119% no sector residencial, 97% nos serviços e 86% na indústria. O consumo mundial total de energia eléctrica será em 2010 de 1436MTep (17% de toda a energia consumida) e em 2030 de 2263MTep (20% de toda a energia consumida).

A produção de energia eléctrica está geralmente associada às grandes centrais de combustíveis fósseis (carvão, petróleo e gás), e às grandes centrais hídricas.

No que se refere à utilização mundial de recursos renováveis para a produção de energia eléctrica, estes são actualmente liderados pelos recursos hídricos (90% da energia eléctrica obtida a partir de recursos renováveis é de origem hídrica), sendo que a Agência Internacional de Energia prevê que este valor baixe para 70% em 2030. Esta diminuição é conseguida à custa do aumento percentual da obtenção de energia eléctrica a partir de outras fontes renováveis (a biomassa passa de 7% para 10%, a eólica de 2% para 15%, a geotermia de 2% para 3%, a fotovoltaica atinge os 2% e a energia dos oceanos 1%)

No âmbito das energias renováveis pretende-se focar com algum ênfase algumas das energias mais “marginais” como por exemplo a geotermia, a mini-hídrica e os oceanos.

Os **aproveitamentos geotérmicos** baseiam-se essencialmente no aproveitamento do calor terrestre. Este aproveitamento pode ser efectuado directamente (para temperaturas entre 90 e 150°C) em permutadores de calor, ou para produção de energia eléctrica (para temperaturas superiores a 150°C).

De uma forma simples a geotermia pode subdividir-se em: geotermia de alta entalpia, geotermia de baixa entalpia, bombas de calor geotérmicas.

Na geotermia de alta entalpia obtém-se energia eléctrica a partir do vapor de água de origem geotérmica, sendo que actualmente mais de 50% das centrais eléctricas geotérmicas apresentam um ciclo binário. Na Europa a produção ascende a mais de 6TWhe para uma potência instalada da ordem de 1GWe.

A geotermia de baixa entalpia é aplicada essencialmente em utilizações directas de calor subterrâneo em aquecimento. Para uma potência instalada de cerca de 6GWt, obtém-se uma produção anual da ordem de 22TWht, na Europa.

As bombas de calor são essencialmente utilizadas para sistemas de aquecimento e climatização. Para uma potência instalada de 1,5GWt, também na Europa, produzem-se anualmente 2,8TWht

Em Portugal os grandes aproveitamentos de origem geotérmica, para produção de energia eléctrica, estão essencialmente localizados no arquipélago dos Açores. É importante realçar que as necessidades de energia eléctrica da Ilha de S. Miguel são supridas em cerca de 40% por este tipo de energia.

Apesar de amplamente utilizados, ainda antes da questão ambiental/renovável estar na ordem do dia, os recursos hídricos fazem uso de um recurso renovável. Actualmente os **aproveitamentos mini-hídricos** são classificados como aproveitamentos renováveis pelo facto de impactos ambientais reduzidos, quando comparados com as centrais de grande porte.

Estes aproveitamentos apresentam muitas vantagens que os tornam bastante atractivos e competitivos: são instalações de elevada eficiência, aproveitam fortemente a potência instalada, são sujeitas a pequenas variações diárias e baseiam-se em tecnologia madura.

A adicionar a estes factores é importante considerar que o facto de estes aproveitamentos se basearem em centrais a “foi de água”, o que reduz bastante os seus impactos ambientais.

Em Portugal os empreendimentos passíveis de exploração independente estão limitados a uma potência máxima instalada de 10MVA. No entanto o limite de 30MVA foi decentemente sujeito a um incentivo. No final de 2001 existiam em Portugal 98 centrais, às quais corresponde uma potência instalada total de 256MW e uma produção estimada anual de 815GWh.

As previsões, para Portugal, apontam para uma potência instalada de cerca de 400MW e uma produção estimada anual de 1600GWh. No entanto, os constrangimentos burocráticos actuais tornam difícil o atingir deste objectivo.

No que se refere à obtenção de energia eléctrica a partir da **energia dos oceanos** é possível considerar várias tecnologias, de entre as quais se destacam a energia das marés e a energia

associada ao diferencial térmico, a energia das correntes marítimas em estuários e a energia das ondas. Esta última é a que tem concentrado uma maior atenção por parte dos investigadores e investidores.

Os sistemas costeiros apresentam um transporte de energia eléctrica e uma manutenção mais simples, quando comparados com os sistemas afastados da costa. Estes últimos apresentam-se mais adequados ao aproveitamento da energia das grandes ondas, no entanto ostentam grandes dificuldades de implementação.

Para os sistemas instalados na costa tem-se privilegiado o sistema de coluna de água oscilante com turbina de ar. A sazonalidade da energia obtida desta forma está intimamente relacionada com o vento, pois este apresenta a mesma irregularidade. Apesar desta similitude os sistemas de conversão da energia das ondas em energia eléctrica são bem mais complexos que os sistemas de aproveitamento eólico, isto para não mencionar a maior agressividade do meio oceânico.

O sistema coluna de água oscilante é constituído por uma estrutura oca semi-submersa. No interior desta existe uma câmara-de-ar em contacto com o mar exterior. A entrada das ondas provoca a compressão do ar interior, que é empurrado para o exterior através de uma turbina de ar à qual está acoplada um gerador eléctrico. Esta turbina é reversível de forma a aproveitar a energia do processo inverso que ocorre na descida da onda.

Os sistemas afastados da costa apresentam várias tecnologias, sendo uma das mais conhecidas a AWS (Archimedes Wave Swing). Esta tecnologia baseia-se em sistemas de absorção pontual completamente submersos, o que elimina os impactos visuais e diminui o efeito destrutivo das ondas de superfície.

O sistema é basicamente composto por um corpo superior (flutuador) que oscila verticalmente sobre uma base fixa, ambos os corpos preenchidos com ar sob pressão. Na ausência de ondas a pressão do ar interior produz uma força ascendente sobre o flutuador que equilibra o seu peso e a força resultante da pressão hidrostática produzida pela água exterior. Durante a passagem de uma onda existe o processo de conversão de energia decorrente do facto de a pressão exterior oscilar em torno da pressão hidrostática, provocando a oscilação vertical do flutuador sobre a base num processo em que o ar interior actua como mola pneumática, produzindo desta forma uma força vertical de restituição.

Portugal recebe anualmente cerca de 120TWh de energia nos seus 500Km de costa continental ocidental. Este enorme potencial torna Portugal numa zona extremamente favorável para o aproveitamento deste tipo de energia.

Em Portugal encontra-se instalado um aproveitamento deste tipo de energia: o aproveitamento de coluna de água oscilante da Ilha do Pico, nos Açores. Esta instalação, teve alguns problemas técnicos mas foi recuperada em 2004 e apresenta uma potência instalada de 400kW.

Em 2006 foram efectuados ensaios com um sistema de tecnologia AWS (Archimedes Wave Swing), com uma potência instalada de 2MW, ao largo da Póvoa do Varzim. Os resultados obtidos foram positivos.

Actualmente encontra-se em fase de instalação um primeiro parque de energia das ondas, na Costa norte de Portugal, detido exclusivamente por investidores privados, utilizando a tecnologia Pelamis, em que parte das infra-estruturas são montadas em Peniche. Este parque está planeado para numa primeira fase, 2007, operar com uma potência de 2,25MW, havendo o objectivo da sua capacidade ser aumentada para 21MW, numa segunda fase.

(Projecto PETER)