

Energias Renováveis[†]

Miguel Centeno Brito

Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa

O actual paradigma energético é baseado nos combustíveis fósseis: as nossos carros queimam derivados de petróleo, as nossas casas são aquecidas com a queima de gás natural ou com sistemas de aquecimento eléctrico, alimentados por electricidade produzida sobretudo em grandes centrais eléctricas onde se queima carvão ou gás natural, etc. É já senso comum que esta situação não vai poder durar para sempre. Por um lado as reservas de combustíveis fósseis são, por definição, limitadas, e já hoje – como acabamos de ouvir na apresentação do Professor Collares Pereira – aparecem os primeiros indícios que estamos a aproximar perigosamente se não do fim do petróleo pelo menos do fim do “petróleo barato”. Por outro lado, é também clara uma tendência para o aumento do consumo mundial de energia (com especial destaque para as chamadas economias emergentes) que só vem acelerar o declínio das reservas acima mencionado. Outras características do paradigma energético fóssil que obrigam à sua revisão são também por todos conhecidos. Temos os impactos ambientais, ao nível local com a poluição ou o derrame de nafta nos oceanos, por exemplo, e a nível global com a inevitável emissão de gases de efeito estufa associada à queima de combustíveis fósseis. E temos ainda, por exemplo, o problema geopolítico associado à concentração das reservas em poucas regiões do mundo.

Perante esta situação de falência do paradigma energético fóssil, podemos ter duas atitudes. Quando o vento da mudança chega, alguns constroem paredes para se abrigar, outros constroem moinhos de vento para o aproveitar. A única opção sustentável para enfrentar o(s) problema(s) do petróleo é pois uma mudança de paradigma, o paradigma energético solar. E esta nova atitude perante a energia tem que passar por diversos vectores complementares. Por um lado temos a necessidade urgente de reduzir a nossa intensidade energética, um índice que descreve a quantidade de energia necessária para produzir cada unidade do produto interno bruto de um Estado ou região. Precisamos de investir na eficiência energética dos nossos automóveis, das nossas casas, da nossa industria. Precisamos de combater o

[†] Palestra apresentada no Encontro de Ecologia e Ambiente, Lisboa, 15 Janeiro de 2005, e publicada nos Cadernos de Ecologia, 2005

desperdício. Por outro lado, o novo paradigma energético deve passar pela descentralização da produção de energia, a democratização da sua utilização, e a redução dos impactos ambientais da sua produção e/ou utilização. Hoje vou-vos apresentar brevemente algumas das formas de produzir energia que de alguma maneira reflectem estas preocupações.

A mais mediática das “energias renováveis” é neste momento a produção de electricidade a partir de **energia eólica**. Depois de alguns anos de credibilização tecnológica e com um esquema de incentivos por parte dos Estados, a instalação de turbinas eólicas está em franco desenvolvimento em países como a Alemanha, Dinamarca, Espanha e um pouco por toda a Europa, incluindo Portugal. A processo de instalação de turbinas eólicas em Portugal tem sofrido alguns “altos e baixos” mas neste



momento afigura-se como a única forma de nos aproximarmos das metas a que nos comprometemos para 2010 (39% da electricidade de origem renovável, incluindo as hidroeléctricas). De acordo com os dados disponíveis, estão neste momento instalados algumas centenas de MW (506MW)¹, estando em construção parques eólicos com capacidade de produção de cerca de 1GW(=1000MW). De acordo com a DGE estão já licenciados cerca de 2GW, para um objectivo de 3.5MW em 2010. Na campanha eleitoral o Partido Socialista comprometeu-se a atingir os 4500MW até 2010.

As principais obstáculos ao desenvolvimento da energia eólica em Portugal parecem ser a morosidade burocrática do licenciamento (eu acrescento que a celeridade dos processos burocráticos é bem-vinda desde que salvaguarde as preocupações ecológicas normalmente associadas a este tipo de projectos) e os problemas ambientais que lhe estão associados, nomeadamente o impacto visual, o ruído, a perturbação das aves migratórias, acesso a regiões sensíveis, etc. Tem também havido algum debate sobre um eventual sobre-estímulo à instalação de parques eólicos, através de uma tarifa

¹ Nota posterior: Em março de 2005 este valor subiu para 672W, o que corresponde a um crescimento de 33% em três meses. A primeira medida do governo Sócrates no âmbito das energias renováveis em geral e da energia eólica em particular foi a suspensão do concurso de licenciamento aprovado nos últimos dias do XVI governo, uma decisão aplaudida pelos principais promotores da área por criar expectativas de um novo concurso de licenciamento que permita o desenvolvimento do sector eólico industrial nacional (de acordo com notícias recentes, o novo concurso atribuirá licenças até 900MW o que viabilizaria a instalação de fábricas de turbinas em território nacional).

garantida que alguns consideram demasiado elevada². Pessoalmente não vejo porque não promover um “leilão de tarifas”: os promotores dos parques eólicos competem entre si de modo a instalar as turbinas com o custo mínimo para o contribuinte.

Ainda relativamente à energia eólica, dois pequenos comentários que são muitas vezes esquecidos: o potencial de criação de emprego (em Espanha são já cerca de 80,000 postos de trabalho criados) e o facto de no fim do ciclo de vida as turbinas serem praticamente (98%) recicláveis, deixando apenas um impacto residual na paisagem.

Uma outra forma de produção de electricidade renovável mediática, embora esta “fama” não tenha para já uma correspondência na capacidade instalada, é a **electricidade solar**, ou fotovoltaica. As vantagens desta forma de produção de electricidade são várias e bem conhecidas:



Portugal é o país da UE com maior exposição solar (só atrás do Chipre!), a electricidade solar é não poluidora e uma forma descentralizada de produzir electricidade, tem um elevado potencial de criação de emprego qualificado, exige manutenção reduzida, permite a integração fácil em edifícios no meio urbano, etc. Apesar de se tratar de uma tecnologia cara, tem tido um crescimento exponencial nos últimos anos (30-40% por ano) proporcionado pelos diversos esquemas de incentivos, em particular no Japão e na Alemanha. O resultado deste crescimento é a redução significativa do custo, por efeito da produção em escala, tendo nas últimas décadas passado de mais de 50€/W para 5€/W – o que contudo ainda é francamente mais elevado do que a “concorrência fóssil”³.

O potencial eléctrico solar nacional pode ser estimado com algumas contas muito simples: a radiação solar anual é, em média, cerca de 1500 kWh/m²/ano. Se assumirmos uma eficiência de conversão da ordem de 15% temos 225 kWh/m²/ano, o que significa que para produzir toda a electricidade que consumimos (por exemplo

² Nota posterior: O XVI Governo apresentou uma proposta nesse sentido que foi violentamente criticada pelos promotores de parques eólicos em Portugal. Depois de alguma polémica a tarifa garantida revista acabou por não ser significativamente reduzida.

³ Esta comparação só é válida em termos dos custos incorporados no preço dos combustíveis fósseis e não considerando os custos (externalidades) que a sua utilização acarreta, como por exemplo: o impacto (custo) da poluição, das manifestações extremas de clima (por exemplo secas e/ou inundações) promovidas pelas alterações do clima pelas emissões de gases de efeito estufa, etc.

4.2x10¹⁰kWh em 2002) necessitamos de menos de 20m² por pessoa. Isto quer dizer que uma área de 4x5m² de painéis solares eléctricos por pessoa seria suficiente para produzir suficiente electricidade para todos os portugueses. Apenas a título de comparação, as estradas portuguesas representam cerca de 90m² de asfalto per capita. A industria nacional de painéis solares eléctricos é praticamente inexistente, devendo contudo referir-se a fábrica Lobo Solar, em Évora, que com os seus 70 trabalhadores monta cerca de 20MW de painéis Shell por ano (números de 2004; a previsão para 2005 é de 35MW), quase exclusivamente para exportação para a Alemanha. Uma outra fábrica de montagem de painéis, mas esta ainda só no papel, é a fábrica da BP Solar em Moura, que poderá ser construída brevemente no âmbito de um projecto de desenvolvimento regional que inclui uma central solar de 64MW na Amareleja. Uma última nota final sobre electricidade solar para referir que embora o apoio das tarifas garantidas ser o mais elevado de entre todas as diferentes formas de produção de electricidade a partir de fontes renováveis, os promotores do ramo queixam-se da “ruptura” do processo de atribuição de licenças o que impede, de facto, o funcionamento do esquema de incentivos.

Muito mais economicamente competitivo que a electricidade solar, e recorrendo ao mesmo recurso – o sol – temos o aquecimento de água com energia solar, usando **colectores solares**. Trata-se de uma tecnologia madura que permite o aquecimento de água para uso doméstico (2m²/família), para piscinas ou outras instalações desportivas municipais, para



controlo de aquecimento/arrefecimento do ambiente, para uso industrial, para estufas, dessalinizadores, cozinhas solares, etc.

Em Portugal, embora o potencial da energia solar térmica seja enorme, a capacidade instalada é vergonhosamente baixo, em particular se compararmos com a situações com outros países europeus com muito menor exposição solar: em 2002, Portugal 8,000 m², Finlândia 9,000 m²; Reino Unido 20,000 m²; Espanha 80,000 m²; Grécia 200,000 m²; Alemanha 1,000,000 m².

Os principais obstáculos ao desenvolvimento da energia solar térmica no país parecem ser o elevado investimento inicial e pouco conhecimento por parte do

público – o que talvez exija uma forte campanha de divulgação, ao contrário do que aconteceu aquando do programa “Água Quente Solar” por aparente falta de recursos financeiros. Um outro obstáculo é a falta de credibilidade que resultou das muitas instalações realizadas ainda nos anos 80, equipamentos não certificados montados por instaladores não certificados, de que resultaram muitos sistemas mal montados que nunca funcionaram. O desenvolvimento “a sério” do mercado de painéis solares térmicos tem pois que ser precedido, como tem sido, por um esforço de certificação de equipamentos e instaladores.

Medidas necessárias para concretizar o potencial solar nacional devem então passar pela certificação, pelo incentivo fiscal ao consumo doméstico e uma forte componente de divulgação da tecnologia, assim como a pre-instalação para aquecimento solar em todas as novas construções⁴.

O aproveitamento da radiação solar pode ser utilizada não só para produzir electricidade ou aquecer água mas também para um melhor controlo térmico dos edifícios sem necessidade de recorrer a sistemas activos de aquecimento /arrefecimento. É a chamada arquitectura bioclimática onde se utiliza o chamado **solar passivo**. Um prédio bem construído, com orientação adequada, com bom isolamento térmico e com, por exemplo, palas sobre as janelas de modo a limitar a incidência de raios solares nos vidros durante o verão mas não impedindo os raios solares no inverno (em que o sol está mais baixo), etc, permite reduzir significativamente o consumo de energia, até cerca de 40%.

Uma outra fracção muito relevante do consumo energético nacional é o sector automóvel. Aqui, são duas as grandes opções energéticas: os biocombustíveis e os veículos eléctricos com baterias de hidrogénio. Relativamente aos **biocombustíveis**, o país está obrigado, por uma directiva europeia, a gradualmente substituir uma pequena fracção de gasóleo e gasolina por, respectivamente, biodiesel (por exemplo a partir do óleo de girassol) e bioetanol (por exemplo a partir da beterraba).

As dificuldades associadas ao recurso aos biocombustíveis em Portugal é a escassez de terra e baixo rendimento do cultivo destes produtos, que é claro quando notamos que somos importadores de girassol, etc, para satisfazer o consumo alimentar.

⁴ Nota posterior: O XVI Governo aprovou um novo regulamento de construção de edifícios que exige não apenas a pre-instalação para aquecimento solar nas novas construções mas a montagem obrigatória de painéis solares. Neste momento ainda não se sabe se o regulamento foi ratificado pelo Presidente da Republica ou regressou ao Conselho de Ministros do novo governo. Esta proposta criou alguma ansiedade junto dos industriais e promotores de colectores solares que receiam não ter capacidade de resposta para equipar as cerca de 50,000 novas construções anuais.

Existem contudo alguns estudos que avaliam o potencial das terras de poeio que poderiam ser utilizados para este fim, desde que devidamente enquadrados por um esquema de incentivos adequado.

A já famosa **economia do hidrogénio** deve ser, a meu ver, ponderada com cautela. Do ponto de vista tecnológico, os automóveis a hidrogénio são de facto veículos eléctricos alimentados por baterias de hidrogénio. As vantagens são enormes, nomeadamente a redução de emissões de poluentes e de ruído. No entanto, a produção do hidrogénio a partir da água exige a utilização de outras fontes de energia (por isso se diz que o hidrogénio não é uma fonte de energia mas um “vector energético”). Ora, se a energia utilizada para produzir o hidrogénio for obtida com o recurso a combustíveis fósseis, os automóveis a hidrogénio não serão “amigos do ambiente”, apenas transferindo a poluição das estradas para as centrais de energia. Claro que se a produção de hidrogénio se fizer com o recurso a fontes de energia renovável, a economia do hidrogénio terá um impacto muito positivo para a mudança do paradigma energético.

Uma outra fonte renovável é a **biomassa**, que pode ser aproveitada para produzir energia eléctrica ou térmica. O combustível pode ser variado, por exemplo biomassa resultante de limpeza de matas e florestas (com o efeito colateral de reduzir a propagação de incêndios) mas também derivada de



resíduos sólidos urbanos ou agro-industriais ou ainda produtos agrícolas ou agro-pecuários. A produção de electricidade a partir de biomassa representa actualmente cerca de 450MW. As principais dificuldades associadas ao crescimento da utilização da biomassa para fins energéticos são a dificuldade na recolha e comercialização de resíduos florestais assim como os elevados custos de mão-de-obra inerentes. É também comumente apontado como grande obstáculo o facto de esta industria ter que suportar os 19% de IVA.

Também o **biogás** pode ser aproveitado para produzir energia eléctrica e térmica. A principal fonte de combustível são os resíduos agro-pecuários (cerca de 85%) embora comecem a aparecer os primeiros projectos de utilização de resíduos urbanos (ETARs) e mesmo resíduos agro-alimentares. Embora o potencial nacional, do ponto

de vista eléctrico, seja relativamente diminuto – apenas cerca de 100MW – a utilização do biogás tem a grande virtude de reduzir directamente a emissão de gases de efeito estufa. Os principais obstáculos ao crescimento desta fonte de energia renovável é a muito reduzida tarifa garantida (apenas 0.06€/kWh) e a ausência de obrigatoriedade na implementação de medidas ambientais efectivas. Os promotores lamentam-se igualmente de falta de informação por parte do poder local, os principais potenciais clientes deste tipo de soluções.

Embora a produção de electricidade por via hidroeléctrica ser de origem renovável, formalmente só se consideram “fontes renováveis” as centrais hidroeléctricas de pequena dimensão (inferior a 10MW) devido aos problemas ambientais associados aos grandes empreendimentos. As **mini-hídricas** nacionais produzem hoje cerca de 300MW (cerca de 100 centrais espalhadas pelo país), pouco mais do que já produziam há uma década atrás. As principais justificações para a estagnação deste tipo de soluções, que tem outras vantagens como o controlo de caudal dos rios ou a irrigação dos campos, são a morosidade do processo de licenciamento e a dificuldade na ligação à rede eléctrica nacional.

Antes de terminar queria ainda referir a utilização da **geotermia**, para produção de electricidade, água quente sanitária, climatização, estufas, etc. Trata-se de um recurso concentrado sobretudo no arquipélago dos Açores (235MW) embora também exista na Madeira (50MW) e no continente (23MW_t). Até agora apenas uma fracção muito reduzida deste potencial foi concretizado. Duas centrais eléctricas em S. Miguel produzem actualmente cerca de 30% do consumo eléctrico desta região autónoma (14MW) e existem pequenas centrais térmicas em Chaves, S. Pedro do Sul, Caldas da Raíña, Manteigas e Vizela. As metas para 2010 apontam para 30MW nos Açores e cerca de 20MW_t no resto do país.

As **ondas** são uma outra fonte de energia renovável com elevado potencial. Talvez vos surpreenda se disser que nesta área, que está ainda em fase de investigação, ou seja pre-comercial, Portugal é um dos líderes mundiais. Na ilha do Pico, Açores, foi construída uma central piloto de energia das ondas. Trata-se de uma estrutura fixa à costa, uma espécie de caixa de betão, dentro da qual a água sobe e desce com as ondas. Movimentado pela oscilação da água, o ar



movimentado pela oscilação da água, o ar

dentro da caixa acaba por accionar uma turbina, produzindo electricidade. Existem ainda dois projectos de teste de tecnologias para o aproveitamento da energia das ondas a decorrer em Portugal: o Archimedes Wave Swing (método da coluna flutuante), neste momento ancorada no porto de Leixões mas que deverá ser submergido ao largo da Póvoa de Varzim, e o Parque de Ondas da Nazaré (que usa o método do motor hidráulico). Provavelmente vamos poder ouvir bem mais sobre esta tecnologia nos próximos anos se estes protótipos conseguirem ultrapassar estes testes com sucesso.

Para terminar e resumir esta apresentação necessariamente muito breve sobre diferentes formas de produzir energia a partir de fontes renováveis, o seu potencial e os obstáculos ao seu crescimento, gostaria de referir que estas diferentes tecnologias são soluções complementares e nenhuma delas é “a solução” para as nossas necessidades energéticas. A principal mensagem que vos queria passar é que o fim do “petróleo barato” é sobretudo uma oportunidade para uma mudança real do nosso paradigma energético, temos o desafio de substituir um paradigma baseado na produção centralizada de energia e com elevado impacto ambiental pela globalização das tecnologias renováveis e sustentáveis, e a descentralização de produção energética.