

Especificidades dos recursos do país - Portugal

1. Recurso	2
2. Desenvolvimento e teste	3
2.1. Instituições e Instalações de Investigação & Desenvolvimento	3
2.2. Instalações de teste de tecnologia e de protótipos.....	3
2.3. Pilot zones and trial projects Projectos de zonas piloto e de teste.....	4
3. Utilização e transmissão de energia	5
3.1. Opções de utilização da energia.....	5
3.2. Rede nacional	5
3.3. Ligações à rede para as energias renováveis aquáticas.....	5
4. Indústria e capacidade técnica	6
4.1. Capacidade de fabrico	6
4.2. Instalações de apoio e embarcações	6
4.3. Mão-de-obra.....	7
4.4. Instituições de educação	7
5. Regulação	8
5.1. Concessão	8
5.2. Autorização	8
5.3. Ambiente	8
5.4. Saúde e Segurança	9
6. Drivers da indústria	10
6.1. Drivers políticos.....	10
6.2. Drivers Financeiros	10

1. Recurso

Eólica offshore

Embora o potencial da energia eólica offshore não seja tão significativo nas águas portuguesas em comparação com outras linhas costeiras do norte da Europa, os valores calculados indicam velocidades anuais médias de 7-8 m/s ao largo da costa portuguesa.

Ondas

A costa oeste portuguesa apresenta boas condições para implementação de energia das ondas em larga escala, sendo que o recurso diminui de norte para sul (35-40kW/m norte para 25kW/m sudoeste). Globalmente, as melhores condições existem no norte de Portugal continental e nas regiões autónomas, tendo em conta critérios como o tipo de fundo do mar, os conflitos de utilização e o recurso.

Correntes de marés

Unicamente os estuários de grandes rios (ex: Douro, Tejo, Sado, Guadiana, Lima) e algumas zonas específicas na linha costeira poderão ter relevância. De um modo geral, no presente estado de desenvolvimento tecnológico, os níveis médios de fluxo não são considerados atractivos do ponto de vista da exploração comercial.

Corrente do rio (Run-of-River)

De um modo geral, em Portugal, o desenvolvimento do sector de corrente do rio (Run-of-River) não é considerado como uma opção prioritária neste momento, devido ao alto grau de implementação da hidroenergia e à variação sazonal e anual da precipitação e dos níveis de caudal dos rios.

Amplitude de Marés (Tidal Range)

Logo que a tecnologia para este sector avance, possivelmente os reservatórios de contenção da água das marés (Tidal impoundment) poderão ser uma opção para a linha costeira, devido às amplitudes de marés relativamente moderadas (1.5 – 3.5m diferenças de nível de marés).

2. Desenvolvimento e teste

2.1. Instituições e Instalações de Investigação & Desenvolvimento

Em Portugal, a Investigação & Desenvolvimento (I&D) em energias renováveis aquáticas tem-se limitado a testes teóricos ou de pequena escala.

Algumas universidades portuguesas – nomeadamente, o IST (Instituto Superior Técnico), a FEUP (Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto) e a Universidade de Aveiro – têm estado envolvidas num vasto leque de actividades de I&D em energias renováveis aquáticas.

O INETI (Instituto Nacional de Inovação e Tecnologia) desenvolveu alguma investigação em energia das ondas e hidrodinâmica, por exemplo. De referir que o INETI foi extinto, tendo sido substituído pelo Laboratório Nacional de Engenharia e Geologia (LNEG).

A associação sem fins lucrativos Wave Energy Centre – Centro de Energia das Ondas (WavEC) está envolvida em actividades de I&D em energia das ondas em áreas em que existe falta de produção de conhecimento ou em áreas do interesse dos associados.

De entre as grandes empresas, só a Martifer tem I&D próprio em energia das ondas. A Efacec desenvolve trabalho de I&D e inovação em componentes electrónicos. Das pequenas e médias empresas, a Kymaner, criada especificamente para desenvolvimento de tecnologias de energia das ondas, orienta a investigação para questões de mecânica.

2.2. Instalações de teste de tecnologia e de protótipos

Em termos de instalações para testes de tecnologias renováveis aquáticas, em Portugal as instalações de testes disponíveis estão adaptadas sobretudo para testes laboratoriais (hidrodinâmica) de pequena escala e estão disponíveis no IST (Instituto Superior Técnico), no LNEG (Laboratório Nacional de Engenharia Civil) e na FEUP (Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto).

Os componentes electrónicos podem ser testados nos respectivos laboratórios das universidades ou em instalações de algumas entidades com capacidade para prestar este serviço.

O WavEC está a propor que a central piloto de energia das ondas de coluna de água oscilante (CAO) na ilha do Pico, Açores, seja uma plataforma de teste de turbinas de ar à escala real. Está em fase de planeamento uma zona piloto de energia das ondas para testes e demonstração de dispositivos de energia das ondas, sob condições especiais.

2.3. Pilot zones and trial projects Projectos de zonas piloto e de teste

Não existe, em Portugal, um potencial significativo para as tecnologias de correntes de marés, de amplitude de marés (tidal range) ou de corrente do rio (*run-of-river*). Não tem havido iniciativas para estas tecnologias.

Apesar da presença do recurso, a energia eólica *offshore* não tem sido equacionada em Portugal devido à inclinação da plataforma continental que tornaria os projectos de protótipos mais difíceis, o que significaria também que os projectos se desenvolvessem mais perto da linha costeira. A eólica *offshore* só recentemente começou a ser reconhecida devido aos avanços em plataformas flutuantes, que permitem o seu desenvolvimento em águas profundas. O governo não definiu nenhuma zona piloto para o encorajamento da energia eólica *offshore* na costa portuguesa.

O desenvolvimento da energia das ondas na costa portuguesa tem sido seriamente equacionado. No início de 2007, foi apresentada uma proposta de Decreto-Lei para criação de uma zona piloto de energia das ondas de 320 km², numa proposta de decreto-lei, que foi estabelecida em Abril de 2008 (Decreto-Lei n.º 5/2008). Esta zona teria um potencial instalado de 80 MW, numa primeira fase, e de 250 MW, numa segunda fase. A zona pode ser considerada como altamente inovadora para Portugal, devido às suas dimensões e ao facto de este conceito ter sido adoptado em 2005, no início do desenvolvimento do sector da energia das ondas, em Portugal e no mundo, o que reflecte a grande expectativa relativamente ao desenvolvimento da energia das ondas no país. O tempo que demorou a implementação é preocupante, uma vez que entre 2005 e o momento presente houve poucos ou nenhuns progressos. Este será um ponto crítico para a implementação e para a efectiva possibilidade de ensaios dos dispositivos em 2010.

3. Utilização e transmissão de energia

3.1. Opções de utilização da energia

Devido à sua grande dependência da hidroenergia, Portugal enfrenta um deficit significativo de produção de electricidade e de segurança no fornecimento, particularmente em anos “secos” com fraca precipitação. A produção de energia para a rede nacional (ou regional) é, por isso, a principal prioridade para as energias aquáticas renováveis. Contudo, as suas limitações em termos de adaptação para produção eléctrica de base irão certamente fazer do armazenamento uma componente potencialmente importante.

A corrente do rio (*run-of-river*) poderia servir para expandir a capacidade de armazenamento por bombagem das barragens de hidroenergia, uma vez que o potencial energético desta tecnologia coincide naturalmente com o potencial da hidroenergia.

É provável que a microgeração a partir das energias renováveis aquáticas desempenhe um papel pouco importante em zonas remotas com comunidades isoladas onde, na melhor das hipóteses, existe uma frágil ligação à rede. Nas ilhas (ex: arquipélagos da Madeira e dos Açores), é provável que a microgeração seja possível em alguns nichos, devido ao grande potencial da energia das ondas e à frágil infra-estrutura da rede eléctrica.

Em Portugal, é pouco provável que as energias renováveis aquáticas sejam aplicadas na produção de energia térmica e de electricidade, embora a energia das ondas pudesse contribuir para as necessidades de aquecimento em algumas zonas durante os meses de inverno.

3.2. Rede nacional

A rede eléctrica portuguesa é fortemente orientada na direcção norte-sul, com a sua espinha dorsal perto da linha costeira. A energia das ondas, e potencialmente a energia eólica *offshore*, é, por isso, adequada para Portugal. Mesmo com a implementação em larga escala das energias renováveis aquáticas, os desafios para a actual rede podem ser controlados. Tal como aconteceu com a energia eólica em terra, por exemplo, a fragilidade da rede em zonas com disponibilidade de recursos foi o grande obstáculo para a sua implementação.

Somente um pequeno número de projectos de corrente do rio (*run-of-river*) tem viabilidade em Portugal. As instalações pequenas e micro de corrente do rio (*run-of-river*) não constituirão problema para a rede.

Em Portugal, a implementação de novas energias renováveis aquáticas irá provavelmente concentrar-se na zona costeira, particularmente no norte do país.

3.3. Ligações à rede para as energias renováveis aquáticas

A ligação à rede para um projecto de energias renováveis aquáticas é requerida através de um “PIP” (Pedido de Informação Prévia). A obtenção desta ligação pode ser difícil. A organização responsável pelo processo de ligação é a DGEG (Direcção-Geral de Energia e Geologia – www.dgge.pt). É também necessário apresentar uma declaração de impacte ambiental e licenças de instalação, exploração e de funcionamento operação, que serão descritas detalhadamente nas secções II e III na Parte 5.

4. Indústria e capacidade técnica

4.1. Capacidade de fabrico

Apesar de a capacidade industrial de Portugal ser, de um modo geral, limitada, existe uma capacidade potencial de produção no que diz respeito às energias aquáticas renováveis. Uma das razões para tal é que o país tem uma experiência significativa em hidroenergia de média e larga escala, incluindo todas as fases de trabalho complementares. Esta experiência será relevante para a tecnologia de corrente do rio (*run-of-river*), mas também para outras tecnologias de energias renováveis aquáticas.

Sobretudo no norte de Portugal, na zona de Aveiro, mas também na grande Lisboa, existe capacidade de fabrico industrial de dispositivos e de estruturas de suporte. Existem algumas indústrias de fabrico de cabos com capacidade comprovada, bem como empresas de construção fortes na área da engenharia costeira e fornecedores de subestações. Também existem alguns estaleiros navais com bastante capacidade para montagem e preparação de dispositivos para instalação e manutenção.

As dimensões das centrais de energias renováveis aquáticas e a sua organização modular irão contribuir para o crescimento da capacidade de fabrico. Esta é uma prioridade nacional, muitas vezes seguida pelas autoridades regionais e locais. O município de Peniche (centro de Portugal), por exemplo, reservou grandes áreas para potenciais fabricantes no sector da energia das ondas.

4.2. Instalações de apoio e embarcações

A infra-estrutura de transportes e de portos será suficiente para apoiar o arranque da indústria. Será necessário expandir ou adaptar algumas zonas portuárias quando a implementação em grande escala tiver lugar. Algumas zonas têm potencial para esse desenvolvimento, sendo essa a razão pela qual a infra-estrutura de transportes e de portos não será um obstáculo ao crescimento dos sectores de energias renováveis aquáticas em Portugal.

A disponibilidade de embarcações para a instalação e manutenção de energias renováveis aquáticas pode limitar-se a rebocadores e outras embarcações não especializadas disponíveis, por oposição a embarcações especializadas. Este pode ser um factor potencialmente limitador, muito mais do que a disponibilidade de infra-estruturas de transporte e portuárias nas primeiras fases de desenvolvimento do sector das energias renováveis aquáticas em Portugal. A instalação da maquinaria Pelamis ao largo da costa da Póvoa de Varzim em 2008 revelou as dificuldades potenciais da falta de embarcações especializadas de dimensões adequadas. De referir ainda que, em 2004, tiveram que ser alugadas à Holanda embarcações especializadas para os testes na central piloto AWS.

Em Portugal, existe grande vontade e potencial para o desenvolvimento de uma indústria de energias renováveis aquáticas, não só para fins energéticos mas também para fortalecer o mercado de trabalho e o tecido industrial, ambos bastante frágeis. Contudo, devido à falta de experiência e às limitações das opções financeiras algumas das fragilidades estruturais podem demorar mais tem a ultrapassar do que o esperado.

4.3. Mão-de-obra

Numa fase inicial, a disponibilidade de pessoas com formação adequada para apoiar o desenvolvimento de projectos de energias renováveis aquáticas em Portugal não é problemática, uma vez que a capacidade técnica necessária está disponível em ramos relacionados da indústria e as taxas de desemprego são altas e estão em crescimento.

Pode haver falta de mão-de-obra quando começar a instalação à escala comercial. Por outro lado, os especialistas relevantes, tais como consultores em construção, fabrico e engenharia, sofreram recessão, o que poderá beneficiar o crescimento no sector das energias renováveis aquáticas e, em particular, do segmento de mercado da energia das ondas. Haverá tempo para que a mão-de-obra cresça a par do sector, a um ritmo semelhante ao das restantes infra-estruturas necessárias.

4.4. Instituições de educação

Em Portugal, algumas das principais universidades poderiam oferecer formação técnica relevante em quantidade e qualidade em energias renováveis aquáticas para os trabalhadores da indústria. No que diz respeito aos graus não superiores, existem algumas fragilidades no sistema educativo que não promovem a aprendizagem de profissões técnicas por outra via que não a da experiência de trabalho. Tradicionalmente, o conceito de escolas com orientação técnica não tem sido muito desenvolvido em Portugal.

Os diplomas de ensino superior em engenharia podem ser obtidos nas principais universidades técnicas, tais como o IST (Instituto Superior Técnico), a FEUP (Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto), a Universidade de Aveiro, a Universidade de Coimbra e a Universidade Nova de Lisboa, e nos institutos politécnicos espalhados pelo país.

Algumas destas universidades incluem, nos cursos de engenharia, uma forte componente de formação em energias renováveis e, em alguns casos, especificamente em energias renováveis aquáticas.

5. Regulação

5.1. Concessão

O conceito de compra ou concessão de espaço de utilização no mar não é muito comum na legislação portuguesa. No que diz respeito aos projectos em energias renováveis, só a tecnologia de corrente do rio (*run-of-river*) tem sido tradicionalmente alvo desta situação. Quando as secções dos rios são parte de um espaço privado, a sua utilização tem que ter licenciamento no contexto do planeamento da utilização da terra, o que requer uma licença de exploração para o recurso aquático.

O mar não tem sido tradicionalmente utilizado para produção de energia. Esperam-se alterações significativas no contexto da aplicação do enquadramento legislativo relativamente à água. Contudo, estas alterações poderão não incluir necessariamente compra ou concessão de terra ou mar.

5.2. Autorização

Os promotores de projectos de energias renováveis aquáticas precisam de quatro licenças para o desenvolvimento dos projectos:

- Licença de utilização da água
- Licença de construção (é necessário autorização ambiental prévia)
- Licença de estabelecimento
- Licença de exploração

Enquanto as duas primeiras licenças têm que ser obtidas junto da autoridade reguladora da água (INAG – Instituto da Água) www.inag.pt, as duas últimas são concedidas pela Direcção-Geral de Energia e Geologia (DGEG – www.dgge.pt). A esta entidade também é pedido um ponto de ligação à rede (“PIP” – Pedido de Informação Prévia).

5.3. Ambiente

É necessário obter autorização ambiental para qualquer projecto que envolva a construção num corpo de água. Até à data não estão documentadas regras específicas para a maior parte dos projectos de energias renováveis aquáticas. Para pequenas centrais (por ex., o regime que enquadraria as centrais de corrente do rio (*run-of-river*), é necessário um estudo de incidência ambiental. Para projectos maiores (por ex., estruturas costeiras) é necessário um estudo mais abrangente de impacte ambiental.

O Centro de Energia das Ondas - Wave Energy Centre (WavEC) tem estado a trabalhar sobre questões ambientais e a produzir pareceres para fins de autorização, no que diz respeito à energia das ondas para instalações em larga escala e para a zona piloto de energia das ondas (ver Parte 2, Secção III).

Os Sítios da Rede Natura 2000 e do regime especial de protecção nacional (REN – Reserva Ecológica Nacional) são grandes desafios, mas não inultrapassáveis, para licenciamento em energias renováveis aquáticas. Enquanto a Rede Natura 2000 cobre vastas áreas de águas pouco

profundas na linha costeira e não se constitui como grande obstáculo para alguns projectos de energias renováveis aquáticas, a REN pode colocar restrições mais específicas e menos flexíveis.

A recém-criada agência ambiental, APA – Agência Portuguesa do Ambiente (<http://www.apambiente.pt/Paginas/default.aspx>), é um elemento crítico no contexto das licenças ambientais.

5.4. Saúde e Segurança

Não existe regulamentação específica relativamente às energias renováveis aquáticas. O sector marítimo ainda não está sujeito a regulamentação específica de saúde e segurança, devido à falta de indústria petrolífera e de gás em alto mar. Para as actividades de construção, e no contexto de operação e manutenção, devem ser tidas em conta as regulamentações específicas para estaleiros e actividades marítimas, bem como várias Directivas europeias transpostas para a regulamentação nacional.

Os Decretos-Lei mais relevantes no que diz respeito a saúde e segurança são os seguintes:

- DL 441/91: estabelece o regime jurídico do enquadramento da segurança, higiene e saúde no trabalho;
- DL 280/93: aprova o regime jurídico do trabalho portuário;
- DL 347/93: prescrições mínimas de segurança e de saúde para os locais de trabalho; transposição da Directiva Comunitária 89/654/CEE;
- DL 12/94: aprova a regulamentação de mergulho profissional;
- DL 26/94: organização e funcionamento de actividades de saúde e segurança no trabalho;
- DL 100/97: acidentes de trabalho e doenças profissionais;
- DL 273/2003: revisão da regulamentação sobre condições de segurança e saúde em trabalho temporário ou em estaleiros temporários ou móveis, estabelecida no DL 155/95; Introdução de prescrições mínimas, de acordo com a Directiva Comunitária 92/57/CEE.

6. Drivers da indústria

6.1. Drivers políticos

Existe bastante vontade política para o desenvolvimento de tecnologias renováveis em Portugal. A partir de 2000, foi reconhecida pelo governo a oportunidade de implementação de energias renováveis em larga escala, em particular no que diz respeito a energias renováveis marinhas.

Existem vários documentos legais que demonstram a vontade de Portugal reduzir a dependência de combustíveis fósseis e a poluição. Os primeiros documentos legais datam de 1988 em que foram estabelecidas regras para produtores independentes. A partir de 1999, e em particular de 2001 em diante, quando foram estabelecidas tarifas claras de alimentação para energias renováveis, foi lançada, pelas entidades governamentais, a base para uma forte implementação das energias renováveis.

No início de 2007, foi anunciada a criação de uma zona piloto e de demonstração de energia das ondas, com acesso facilitado e uma tarifa subsidiada. Isto foi estabelecido em lei em Fevereiro de 2008 (ver secção III da Parte 2), re-introduzindo a tarifa de aproximadamente 25cEUR/kWh, o que representa o nível de expectativa de Portugal relativamente à conversão de energia a partir das ondas oceânicas.

Os outros recursos aquáticos são menos importantes do ponto de vista estratégico nacional, devido ao alto grau de saturação (ex: energia hídrica), à limitação do recurso (ex: energia das marés e de corrente do rio – *river flow*) ou a parâmetros geográficos desfavoráveis (ex. eólica *offshore*). A maior parte de informação é orientada para a energia das ondas, que é vista como a fonte de energia mais promissora, a par da eólica em terra, em que houve um forte crescimento do potencial instalado, a partir da eliminação das barreiras legais em 2004-2005, e para a energia solar, em que existem vários projectos multi-MW em fase de planeamento ou de desenvolvimento.

Pesquisas realizadas pelo WavEC desde 2004 indicam que existe um forte apoio do público à implementação de energia das ondas, se forem aplicadas, à partida, as devidas medidas de informação e disseminação.

6.2. Drivers Financeiros

De um modo geral, Portugal oferece os dois mecanismos de apoio mais comuns simultaneamente: apoio público através do estabelecimento de tarifas de alimentação e subsídios para projectos de demonstração e, em menor escala, para centrais de energia renováveis aquáticas já em funcionamento. Créditos reembolsáveis ou parcialmente reembolsáveis e créditos fiscais fazem também parte dos mecanismos de apoio financeiro utilizados em Portugal.

A tarifa de alimentação está definida por lei dentro de certos limites. Por exemplo, para uma pequena hidroeléctrica, a tarifa está pouco acima de 7cEUR/kWh e, para a energia das ondas, é de aproximadamente 25cEUR/kWh inicialmente, diminuindo para 16-18cEUR/kWh numa fase pré-comercial, e situando-se, finalmente, < 10cEUR/kWh numa fase comercial. A energia das marés e a eólica *offshore* ainda não foram contempladas em termos de legislação. A tarifa de alimentação é garantida e pode ser negociável em alguns casos, uma vez concedida a ligação à rede (DGEG – www.dgge.pt).

Os subsídios de capital e outros mecanismos são normalmente administrados pela ADI (Agência de Inovação – www.adi.pt), no âmbito do Ministério da Economia.

O mercado financeiro privado começou a investir nas energias renováveis aquáticas, sobretudo em projectos de energia das ondas ou de promotores individuais. Até à data, este investimento envolveu sobretudo promotores de projectos em tecnologias semelhantes, sobretudo, tecnologias eólicas, uma vez que o investimento de fundos de capital de risco e de empresas exclusivamente financeiras está na sua fase inicial.