

ENERGIA

DOCUMENTO DE TRABALHO Nº 10

ÍNDICE

10.1	INTRODUÇÃO: A INOVAÇÃO NO SECTOR DA ENERGIA	3
10.2	O POTENCIAL PARA A INOVAÇÃO.....	7
10.3	OBJECTIVOS ESTRATÉGICOS	10

10.1 INTRODUÇÃO: A INOVAÇÃO NO SECTOR DA ENERGIA

A energia é, simultaneamente, um importante factor de crescimento da economia portuguesa e um elemento vital para o desenvolvimento sustentável do país. O Plano Tecnológico é um instrumento fundamental para aumentar o potencial de crescimento da economia portuguesa a médio e longo prazo, através de actividades de investigação e desenvolvimento (I&D).

O sector energético assume-se, actualmente em todo o mundo, como um dos domínios prioritários de I&D, face ao desafio que constitui o desenvolvimento sustentável. Assim o demonstra o interesse dos governos e das empresas do sector e, em particular, os planos da União Europeia para I&D no âmbito do próximo Programa Quadro – o 7º Programa Quadro sobre investigação e desenvolvimento tecnológico.

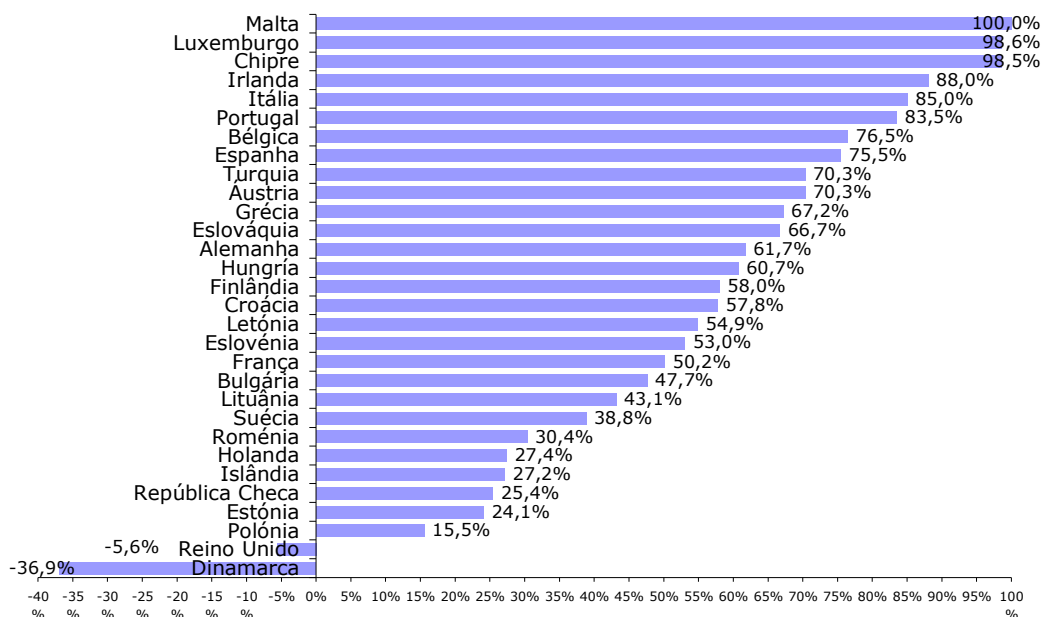
A energia tem um carácter transversal na busca de competitividade nos diversos sectores da economia. A relevância do sector é, também, resultado da necessidade de reduzir a dependência energética de Portugal nos combustíveis fósseis, dada a limitação das reservas mundiais das formas de energia que deles dependem e o compromisso assumido internacionalmente para redução global das emissões de gases com efeito de estufa.

Ao mesmo tempo, os sistemas de energia, como os da electricidade e do gás natural, sofrem mudanças de paradigma com a introdução clara de regras de mercado livre e concorrencial na sua gestão técnica e comercial.

Em todo este contexto, a intervenção do Estado deve ser apenas para garantir o correcto funcionamento dos mercados, criando mecanismos para eliminar as inevitáveis falhas de mercado, nomeadamente impedindo o abuso de poder de monopólios e garantindo a segurança de abastecimento.

Portugal tem uma elevada dependência externa no domínio energético. A Figura 10.1 mostra que Portugal é, da União Europeia, o sexto país mais dependente do exterior.

Figura 10.1 – Dependência energética do exterior, em 2003 (%)

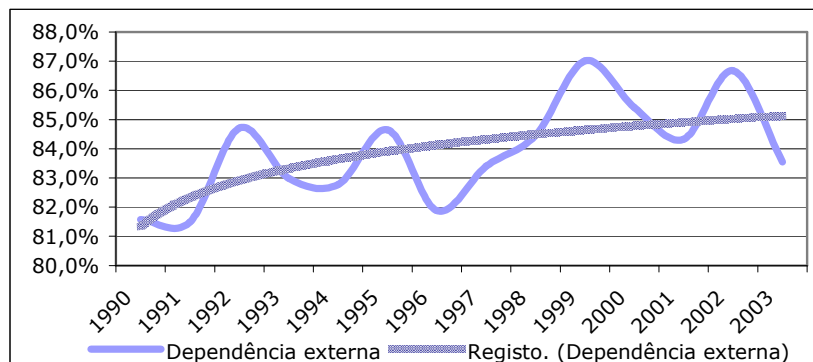


Fonte: EUROSTAT

Ao longo da década de 90, Portugal teve uma dependência do exterior com níveis crescentes, sempre acima dos 80%, como se verifica na Figura 10.2. Esta elevada dependência, de tendência crescente justifica investimentos significativos, por um lado, na exploração de recursos endógenos renováveis e, por outro, na utilização racional de energia e no aumento da eficiência energética. Estes investimentos,

para além de aumentarem a nossa segurança de abastecimento, diminuirão o desequilíbrio da nossa balança de pagamentos, que tem ultimamente visto o seu défice agravar-se, dado o recente aumento do custo do petróleo e de outras formas primárias de energia. De notar que, enquanto as importações de combustíveis fósseis em 1998 representaram 6% do custo total das importações, este valor aumentou para 11% em 2004.

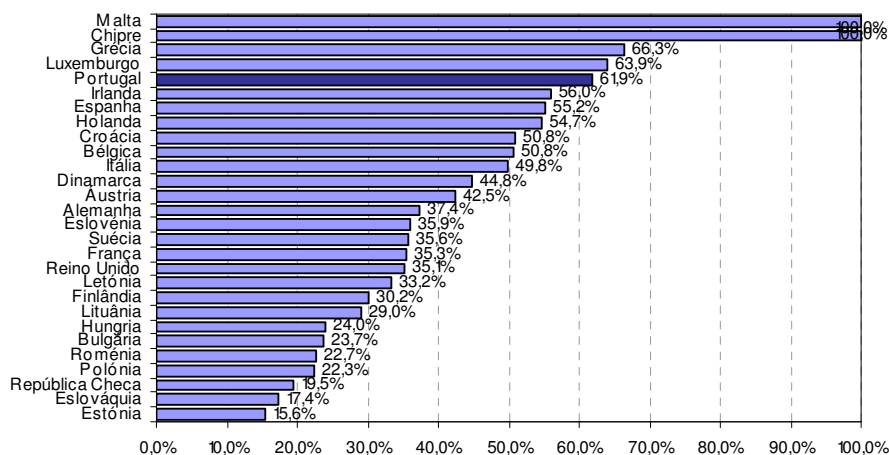
Figura 10.2 – Dependência energética de Portugal do exterior



Fonte: Direcção-Geral de Geologia e Energia

Acresce o facto da nossa dependência energética do exterior se traduzir numa enorme dependência do petróleo, comparativamente aos outros parceiros europeus.

Figura 10.3 – Dependência do petróleo, em 2003 (%)



Fonte: EUROSTAT

Portugal é também um dos países da União Europeia mais intensivos em energia. Ao contrário da média da União Europeia, a intensidade energética, medida pelo rácio entre o consumo total de energia primária e o produto interno bruto, tem historicamente vindo a aumentar. De certo modo, este indicador traduz a eficiência com que a energia é utilizada. Ser-se eficiente no domínio da energia é criar riqueza com o mínimo consumo de energia, aproximando, para cada tipo de utilização e conforme as disponibilidades tecnológicas, a quantidade de energia final consumida à energia útil inerente a cada actividade.

No lado da oferta, há a considerar todo um conjunto de perdas de transformação e de transporte e distribuição, nomeadamente, no caso da electricidade, cuja redução incumbe aos respectivos operadores e que importa acelerar. Do lado da procura, os consumidores têm um papel fundamental para a redução das ineficiências, não só por alteração dos comportamentos individuais, como é crucial acontecer no sector dos transportes, mas também por introdução de novas tecnologias. Por outras palavras, é imperioso que Portugal consuma bastante menos energia primária, principalmente de origem fóssil importada, por cada Euro de riqueza criada.

Na Tabela 10.1 indicam-se as intensidades energéticas de vários países europeus. Rapidamente se verifica que Portugal gasta mais 73% de energia para criar o mesmo milhão de Euros do que a

Dinamarca, embora seja mais eficiente que muitos países do centro e leste europeu, incluindo a Noruega, o mais intensivo de todos. Porém, há a notar que toda a energia primária consumida na Noruega é de origem endógena e que a maior parte desta é de fontes renováveis, particularmente a hidroelectricidade.

É de notar que Portugal ocupa o 11.º lugar no rol das intensidades na Europa, mas chama-se a atenção para o facto de os dez países com menor intensidade (da Dinamarca com menos 73 pontos percentuais até à Espanha e ao Luxemburgo com menos 13 pontos percentuais) terem necessidades energéticas nitidamente maiores em valor absoluto, dado os respectivos climas. De facto, o número de meses por ano exigindo, por exemplo, significativas quantidades de aquecimento nos sectores residencial e de serviços é muito maior do que em Portugal.

Tabela 10.1 – Intensidade energética na Europa, em 2003

	tep/milhar de Euro	
Dinamarca	109,6	0,0%
Irlanda	109,8	0,2%
Itália	139,8	27,5%
Reino Unido	143,8	31,2%
Áustria	144,2	31,6%
Alemanha	159,2	45,3%
Holanda	168,9	54,1%
França	170,7	55,8%
Espanha	171,7	56,7%
Luxemburgo	175,2	59,8%
Portugal	189,5	72,9%
Suécia	190,4	73,7%
Grécia	195,6	78,5%
Bélgica	207,0	88,8%
Malta	208,3	90,1%
Chipre	217,6	98,6%
Finlândia	258,0	135,4%
Eslovénia	279,5	155,0%
Hungria	363,7	231,8%
Letónia	444,0	305,1%
Polónia	503,1	359,1%
República Checa	544,1	396,5%
Lituânia	553,4	404,9%
Eslováquia	652,6	495,5%
Estónia	670,4	511,7%
Noruega	1087,7	892,5%

Fonte: EUROSTAT

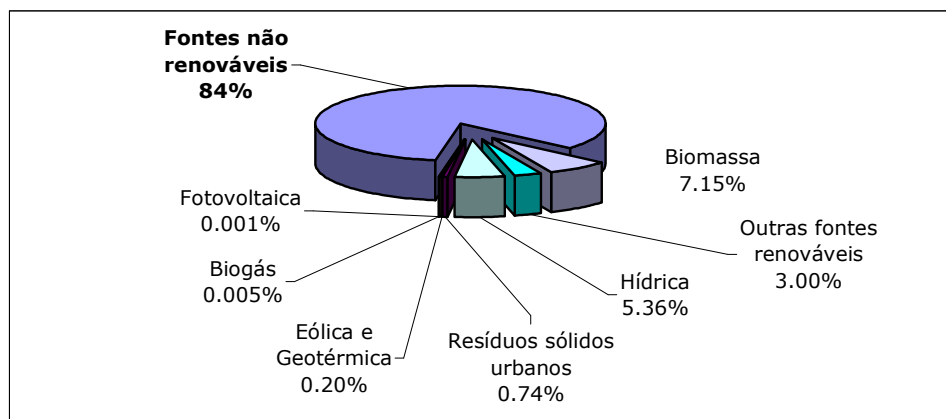
No livro branco das fontes renováveis de energia, da Comissão Europeia, é referido que "...a contribuição das Fontes de Energia Renováveis (FER) para o equilíbrio energético da Comunidade continua a um nível que é inaceitável, tendo em conta o potencial técnico disponível"; isto é particularmente verdade no sector eléctrico, onde medidas de eficiência e novas tecnologias são tecnicamente mais fáceis de introduzir.

A necessidade de satisfazer o contínuo crescimento da procura de energia no futuro próximo, especialmente no domínio da electricidade, em confronto com a imperiosa redução das emissões de gases de efeito de estufa, obrigam a um investimento significativo na exploração das fontes endógenas renováveis. De entre estas, são especialmente promissoras as seguintes:

- ▶ Eólica;
- ▶ Hidroeléctrica, quer de grandes aproveitamentos, quer de mini-hídricas;
- ▶ Solar;
- ▶ Ondas;
- ▶ Biomassa, resíduos sólidos urbanos e biogás.

Exceptuando a hidroelectricidade, estas fontes são caracterizadas por uma significativa intermitência na sua disponibilidade. Isto é, existe uma alternância de períodos de alta e de baixa capacidade de exploração, como é, por exemplo e por motivos óbvios, o caso da fonte solar. Na Figura 10.4 indicam-se, para 2003, as participações de cada fonte primária na satisfação da procura total.

Figura 10.4 – Fontes primárias de energia em Portugal, em 2003

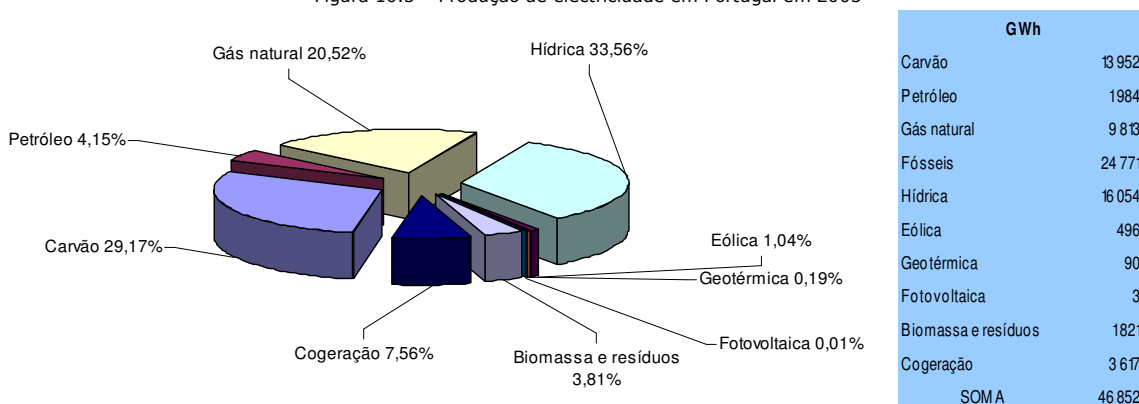


Fonte: Direção-Geral de Geologia e Energia

A estas fontes de energia acresce a utilização cada vez maior de sistemas de produção combinada de calor e electricidade, normalmente designados por sistemas de cogeração. Este processo de utilização racional de energia, já de há muito tempo, permite um aumento da eficiência energética em processos industriais em que há grandes necessidades de calor, como é o caso da indústria da pasta de papel, da química de base e da indústria alimentar.

A Figura 10.5 mostra a participação de cada forma de energia para a produção total de electricidade em Portugal, em 2003.

Figura 10.5 – Produção de electricidade em Portugal em 2003

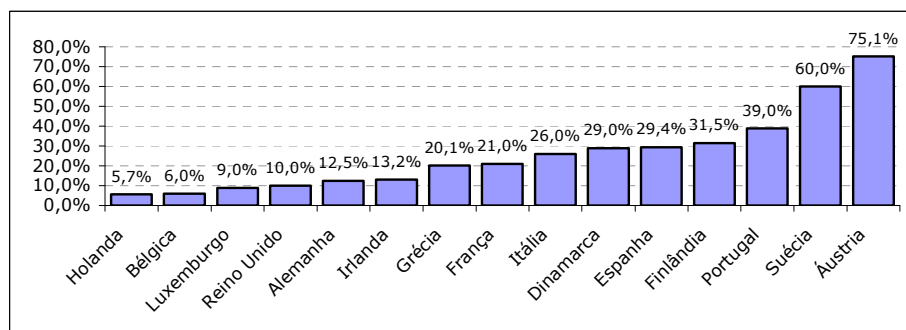


GWh	
Carvão	13 952
Petróleo	1 984
Gás natural	9 813
Fósseis	24 771
Hídrica	16 054
Eólica	496
Geotérmica	90
Fotovoltaica	3
Biomassa e resíduos	1 821
Cogeração	3 617
SOMA	46 852

Fonte: Direção-Geral de Geologia e Energia

Portugal assumiu, no seio da União Europeia e para 2010, uma meta de 39% do consumo de electricidade satisfeito por produção a partir de fontes renováveis de energia. Este é o terceiro objectivo mais ambicioso da Europa dos 15, conforme se pode ver na Figura 10.6.

Figura 10.6 – Objectivos para as fontes renováveis na Europa dos 15, em 2010



Fonte: MEI - Castro Guerra 2005 – Ambição cluster no domínio das renováveis

Na Tabela 10.2 indica-se a potência total de ligação à rede a atribuir à produção de energias renováveis, isto é, às fontes renováveis de energia e à cogeração, em 2012.

Tabela 10.2 – Potência total de ligação à rede para produção em regime especial, em 2012

Metas mínimas em MW	
Hídricos	5000
Eólicos	5100
Mini-Hídricos	500
Biomassa	225
Fotovoltaico	150
Resíduos Sólidos Urbanos	100
Ondas/inovação	80
Biogás	75
Geotermia	35
Total	11265
Cogeração a biomassa	360
Total Geral	11625

Fonte: Política energética e energias renováveis, MEI (2005)

10.2 O POTENCIAL PARA A INOVAÇÃO

As fontes renováveis de energia em Portugal, tal como ficou visto, são mais do que uma necessidade ambiental: elas são estratégicas para a segurança do abastecimento e para o desenvolvimento de indústria capaz de criar riqueza, particularmente em termos de novos postos de trabalho. Neste contexto, é necessário encontrar soluções inovadoras que envolvam o fabrico de novos equipamentos, especialmente no domínio do Sistema Eléctrico Nacional, que envolve tecnologias novas desde a produção ao consumo, passando pela gestão integrada de todo o sistema.

O potencial de inovação no domínio da energia é significativo. Envolve um forte elemento tecnológico associado aos equipamentos de conversão de energia, incluindo no campo da prestação dos serviços associados, e um componente sistémico e conceptual ligado aos equipamentos consumidores.

De entre o domínio técnico e científico, necessariamente apoiados a montante por actividades de investigação e desenvolvimento, e susceptíveis de conduzir ao desenvolvimento de soluções industriais em Portugal, estão:

No domínio da **energia eólica**:

- ▶ A concepção de componentes de turbinas eólicas para instalação em ambientes hostis, tais como locais de difícil acesso, envolvendo o uso de materiais e soluções que facilitem a instalação a custos relativos baixos;
- ▶ A concepção de soluções baseadas em materiais compósitos com características aerodinâmicas e de amortecimento de vibrações das pás de turbinas eólicas;
- ▶ O desenvolvimento de componentes de interfaces electrónicos e soluções optimizadas de controlo e gestão para aerogeradores e parques eólicos;
- ▶ A construção de centros de controlo – local e remoto – de parques eólicos e de agrupamentos de geração distribuída ligados a redes de distribuição de electricidade.

No domínio da **energia solar**:

- ▶ O desenvolvimento de soluções na área do solar fotovoltaico, envolvendo áreas de fabrico tecnologicamente muito especializado como o *sputtering* e a maquinação de filmes finos para integração de painéis fotovoltaicos em edifícios (*building integration PV*), realizando a sua integração em materiais de construção;

- ▶ O desenvolvimento de soluções industriais para produção em larga escala de painéis solares para pequenos e grandes edifícios, incluindo hotéis, hospitais, escolas;
- ▶ O desenvolvimento de sistemas solares térmicos para a produção de electricidade.

No domínio da **energia das ondas**:

- ▶ O desenvolvimento de sistemas que permitam o aproveitamento com dimensão industrial da energia das ondas, envolvendo soluções mecânicas robustas e dotadas de interfaces adequados com a rede eléctrica.

No domínio do **biogás**:

- ▶ O desenvolvimento de soluções que melhorem a eficiência energética dos sistemas de aproveitamento do biogás através de novas tecnologias de produção e transformação energética de hidrogénio, em particular o fabrico de pilhas de combustíveis.

No domínio da **biomassa**:

- ▶ O desenvolvimento de soluções industriais que explorem os recursos florestais nacionais para a produção de electricidade;
- ▶ O desenvolvimento de soluções de exploração dos resíduos industriais, domésticos e de origem agrícola para a produção de electricidade;

No domínio dos **sistemas híbridos**:

- ▶ O desenvolvimento de sistemas híbridos do tipo solar térmico combinados com caldeiras a biomassa ou com recuperadores de calor de unidades de refrigeração;
- ▶ O desenvolvimento de soluções tecnológicas para sistemas de conversão no domínio da microgeração, incluindo pilhas de combustível, microturbinas, sistemas de armazenamento de energia e sistemas híbridos.

No domínio das **pilhas de combustível**:

- ▶ A consolidação do desenvolvimento de pilhas de combustível do tipo regenerativo, para utilização em sistemas de armazenamento distribuído de energia.

No domínio das **redes de electricidade e seus interfaces**:

- ▶ O desenvolvimento de sistemas de protecção para novos sistemas de conversão de energia e seus interfaces electrónicos com as redes eléctricas receptoras.

No domínio da **eficiência energética**:

- ▶ O desenvolvimento de soluções tecnológicas de maior eficiência energética na indústria;
- ▶ O desenvolvimento de soluções para a construção de edifícios (como, por exemplo, a nível dos isolamentos);
- ▶ O desenvolvimento de soluções fiáveis do solar térmico para a água quente sanitária e serviços associados.

No domínio dos **biocombustíveis**:

- ▶ O desenvolvimento de soluções agrícolas com elevados rendimentos energéticos e adequação às condições de exploração existentes em Portugal;
- ▶ O desenvolvimento de soluções de recolha e exploração de resíduos, nomeadamente óleos usados.

No domínio das **novas formas de energia**:

- ▶ Uma área que poderá gerar frutos muito importantes a prazo mais longo, mas onde é, por isso mesmo, importante lançar um processo de análise das tendências, oportunidades e riscos nos próximos dez anos, é a da utilização do hidrogénio como fonte de energia; a abertura de campo é

imensa nesta área e apresenta, por isso, oportunidades muito significativas para a indústria portuguesa;

- ▶ A sequestração de carbono ou “carvão limpo” assume-se como uma prioridade mundial para a redução de emissões de CO₂. Deverá ser um eixo prioritário de investigação.

No domínio **sistémico e conceptual**:

Esta é uma área onde se encontra um elevado potencial para as empresas portuguesas pois é independente de tradições industriais e *know-how* tecnológico já adquirido. Os bons resultados nesta área, além de poderem ser facilmente associados a um esforço de internacionalização, podem ser capturados por países como Portugal, novos na área e ainda a adquirir esse *know-how*. De entre as áreas a desenvolver, as seguintes devem tornar-se prioritárias:

- ▶ A consolidação e desenvolvimento de sistemas de monitorização e controlo de geradores e redes eléctricas, envolvendo a gestão optimizada e robusta de redes com grande capacidade de combinação de produção de electricidade de fontes renováveis e distribuídas;
- ▶ O desenvolvimento de sistemas de monitorização e gestão técnica e comercial de redes de distribuição e transporte de gás;
- ▶ A criação de novas ferramentas para apoio à gestão e controlo do sistema, incluindo a criação e desenvolvimento de mecanismos de controlo e gestão da produção renovável e de sistemas de previsão do comportamento dos recursos energéticos primários de natureza intermitente, como o vento;
- ▶ O desenvolvimento de aplicações para sistemas de armazenamento de energia, o que permitirá robustecer o sistema produtor ibérico e a participação dos produtores de energia eólica no mercado integrado;
- ▶ O desenvolvimento e implementação de estratégias activas de gestão da procura de energia que envolvam a utilização de mecanismos de mercado, e
- ▶ O desenvolvimento de sistemas de telecontagem, registo de consumidores e comunicações para integração em novas plataformas de comercialização.

No domínio da **prestação de serviços**, as maiores oportunidades para as empresas portuguesas passam pela:

- ▶ A prestação de serviços de energia que promovam a eficiência energética e o financiamento por terceiros de investimentos de redução dos consumos de energia;
- ▶ Criação de infra-estruturas e serviços de certificação de equipamentos para produção de energia a partir de recursos renováveis;
- ▶ Concepção e projecto de sistemas que explorem energias renováveis, envolvendo o mapeamento dos recursos com o uso de sistemas de informação geográfica, passando pelos serviços de engenharia de acompanhamento de obras e pela instalação e teste de equipamentos;
- ▶ Formação de técnicos para instalação e manutenção de equipamentos, gestão dos diferentes sistemas de geração e verificação da eficiência energética nos consumos;
- ▶ Definição de mecanismos que promovam a participação de pequenas e médias empresas no desenvolvimento de produtos e soluções inovadoras no domínio dos sistemas de energia, e
- ▶ A prestação de serviços de fornecimento de calor ou água quente associados a urbanizações ou edifícios de serviços.

As actividades de I&D e o desenvolvimento de projectos industriais associados ao negócio da produção de equipamentos e sistemas para produção de electricidade a partir da energia eólica assumem carácter prioritário. Estes projectos serão em parte apoiados pelo fundo de financiamento de I&D resultante do concurso internacional para atribuição de capacidade oriunda de centrais eólicas. As instituições científicas e tecnológicas portuguesas são detentoras de reconhecido conhecimento em grande parte destes domínios, esperando-se que contribuam para alimentar, a montante, o desenvolvimento de soluções industriais. O que pode resultar deste processo de integração da produção com o apoio à I&D de

novos produtos é um aumento da densidade do conhecimento e a possibilidade real de criar uma nova fileira de valor com base tecnológica sólida. Com efeito, estes novos domínios científicos e tecnológicos constituem nichos de mercado ainda em fase de desenvolvimento, o que significa que é tanto mais importante antecipar as necessidades que a curto e médio prazo se irão fazer sentir no mercado. A capacidade industrial, associada a *know-how* de alto nível, permitirá aumentar a capacidade de atracção de investimento estrangeiro para a produção de bens de equipamento e software ligados à produção de electricidade e à sua gestão técnica e comercial.

10.3 OBJECTIVOS ESTRATÉGICOS

O desenvolvimento do Plano Tecnológico na área da energia envolve um conjunto de acções, que devem, simultaneamente, visar a prossecução dos seguintes objectivos estratégicos:

- ▶ Reforço da investigação básica em domínios identificados, envolvendo as universidades e instituições científicas e tecnológicas;
- ▶ Promoção da investigação aplicada e de projectos-piloto, envolvendo meios de simulação computacional e experimental, para o que será necessário reforçar as estruturas laboratoriais existentes;
- ▶ Transferência de tecnologias para fabricantes de bens de equipamento e de *software*, incluindo a certificação e teste para produção de soluções comerciais;
- ▶ Incentivo à exploração comercial das soluções desenvolvidas pela criação de *spin-offs* e incentivo a empresas existentes empenhadas em projectos industriais na área da energia;
- ▶ Sensibilização da indústria, da administração pública e dos consumidores para as questões da eficiência energética;
- ▶ Cabal informação de parcerias e recursos financeiros disponibilizados nos fóruns comunitários consagrados a estas matérias e que ganharam um peso acrescido com a reorientação estratégica que a União Europeia assumiu em matéria energética.

A prossecução destes objectivos estratégicos deve basear-se em medidas coordenadas, como as referidas em capítulos anteriores. Estas medidas passam por uma participação das universidades e das instituições científicas e tecnológicas na produção de investigação básica e aplicada em projectos estratégicos no domínio da energia, assim como o incremento da colaboração das instituições de I&D portuguesas em projectos europeus na área da energia. Passam, ainda, pelo reforço financeiro às instituições científicas e tecnológicas, através da criação de centros de excelência, com actividades de colaboração entre as universidades e a indústria, pela utilização do capital de risco (ver capítulo "Acesso ao Financiamento") para empresas empenhadas no desenvolvimento de produtos inovadores no domínio da energia e da sua utilização, pela qualificação e aumento da capacidade científica e tecnológica e bolsas para mestrado, doutoramento e pós-doutoramento e pelo reforço de mecanismos existentes para a contratação de mestres e doutores pelas empresas industriais com projectos inovadores na área da energia.

A estas medidas estruturantes, importa disponibilizar, complementarmente, um conjunto de incentivos de carácter fiscal, regulatório, regulamentador e financeiro que visem potenciar o crescimento da exploração das fontes renováveis de energia em Portugal. De entre elas ressaltamos:

- ▶ Adopção de incentivos fiscais para aquisição de bens de equipamento que recorram à exploração de fontes renováveis de energia, nomeadamente, nomeadamente os utilizados nos sectores doméstico, do pequeno comércio e da pequena indústria;
- ▶ Aprovação de legislação que agilize o licenciamento das instalações de produção de electricidade onde se explorem recursos endógenos renováveis;
- ▶ Adopção de um Código de Procedimentos de Operação da Produção em Regime Especial, definindo um conjunto de procedimentos e regras claras, isonómicos e objectivos, para estabelecer a forma como serão exploradas as instalações de produção e as redes eléctricas em cenários de grande integração de produção e electricidade a partir de fontes renováveis;

- ▶ Determinação das condições de remuneração da Produção em Regime Especial, tendo em conta a Directiva das Energias Renováveis e admitindo a sua futura participação em mercados organizados de energia e de serviços de sistema, levando à necessidade de desenvolvimento de novos produtos e soluções, conforme já se verifica em outros países.

Portugal precisa de ultrapassar a grande dependência energética do exterior, onde os combustíveis fósseis têm um peso desproporcionado. A diversificação do abastecimento é fundamental para garantir a segurança do abastecimento e tornar mais eficiente e menos poluente o sistema energético nacional. O grande objectivo de aumentar a eficiência energética visa diminuir a diferença entre a energia final consumida e a energia útil estritamente necessária para o seu uso. A eficiência energética pode contribuir para o crescimento da economia, gerando volumes significativos de poupança de recursos, por um lado, e fomentando novos investimentos possíveis de associar a áreas de negócio inovadoras. Por fim, pretende-se criar um sistema fiscal coerente que tenha em conta as vertentes económica e ambiental, contribuindo para o cumprimento dos objectivos da política energética nacional. É possível e desejável incentivar, pela via fiscal, comportamentos económicos e consumos energeticamente mais eficientes. Neste sentido, os objectivos estratégicos e as medidas propostas agrupam-se em torno de três principais vectores:

1. O reforço das energias renováveis
2. O aumento da eficiência energética
3. A reorganização da fiscalidade associada ao sector energético