"Política Energética e Competitividade Económica em Portugal: Uma Análise Estratégica"

Ciclo de Conferências: Competitividade e Energia

Tema II - Economia e Energia

Ordem dos Engenheiros

Lisboa, 11 de Fevereiro de 2014

Clemente Pedro Nunes:
Professor Catedrático do IST
Investigador do CERENA/FCT
Gestor de Empresas

Índice Geral

1. O Terceiro Choque Petrolífero: Como o Mundo mudou

2. Uma Perspectiva Global da Situação Energética Portuguesa

2.1. Os Grandes Marcos da Evolução da Situação Energética entre 1945 e 2012

2.2. A Evolução Recente da Estrutura de Consumos Energéticos

2.3. A Factura Energética de Portugal nos últimos catorze anos

3. A Energia nos Próximos Trinta Anos

3.1. As questões tecnológicas fundamentais

3.2. As grandes questões geoestratégicas e de Segurança

Índice Geral

4. A Construção de um Novo Paradigma Energético para Portugal

4.1. A questão da triplicação do investimento eólicas/hídricas de bombagem/centrais a gás natural

4.2. Determinação do custo total da Electricidade Eólica

4.3. O enquadramento estratégico do aproveitamento energético da Biomassa em Portugal

5. Portugal e a Energia: Cenários alternativos para 2025

6. Energia: Um desafio à colaboração entre Portugal e a restante União Europeia

1. O Terceiro Choque Petrolífero:

- Como o Mundo mudou

Os dois anteriores choques petrolíferos, que ocorreram em 1974/75 e em 1980/81, tiveram origem na restrição por parte da OPEC do respectivo abastecimento de petróleo ao mercado, e teve exclusivamente motivações políticas.

Pelo contrário, o Terceiro Choque Petrolífero que se iniciou em 2000/2001 e veio a ter o seu auge em 2007/2008, foi provocado por um rápido aumento de consumo global, e muito em especial pelas economias emergentes da Ásia Oriental e do Sul.

E também pelo facto da União Europeia, e outros importantes países da OCDE terem assinado o Protocolo de Kyoto e como consequência terem limitado severamente o recurso ao carvão como fonte de energia primária de crescimento, sem terem em alternativa promovido a utilização da energia nuclear.

Este facto, e a informação estatística de que as reservas de petróleo em termos geológicos globais entraram em declínio a partir de 2005 (ou seja, as novas descobertas de jazidas petrolíferas globalmente registadas em cada ano foram inferiores ao consumo mundial registado nesse mesmo ano) provocaram um aumento dramático dos preços do petróleo desde uma média de cerca de 14 US dólares/barril em 1999, para um preço médio acima dos 100 US dólares/barril em 2008, e novamente em 2010 e em 2011, ano em que atingiu um novo recorde de preço médio anual de 111,6 USD/Barril.

- Note-se todavia que sem as consequências da assinatura do Protocolo de Kyoto, nomeadamente por parte dos países da União Europeia, que limitou o recurso ao carvão, o Terceiro Choque Petrolífero não se teria verificado com as dimensões e consequências que hoje possui.

2. Uma Perspectiva Global da Situação Energética Portuguesa

2.1. Os Grandes Marcos da Evolução da Situação Energética entre 1945 e 2009

- **1950**: Lançamento do Plano Hidroeléctrico;
- **1960 a 1974**: Grandes Centrais Eléctricas a fuelóleo; Início da massificação do Parque Automóvel Português;
- **1974 a 1981**: Os dois grandes choques petrolíferos;
- **1983**: O Novo Plano Energético Nacional;
- **1986 a 1998:** As Grandes Centrais a Carvão Importado e a Introdução do Gás Natural;
- **1999 a 2000:** Assinatura do Protocolo de Kyoto e Decretos-Lei para promover as Energias Eólica e Solar;
- **2001:** Início do Terceiro Grande Choque Petrolífero;
- **2005:** A Energia Transforma-se num dos Grandes Desafios da Economia Portuguesa.

2.2. A Evolução Recente da Estrutura de Consumos Energéticos

Quadro 1: Evolução dos consumos Líquidos de Energia Primária de 1998 a 2012 (10^3 tep)

Ano	*1998*	*1999*	*2000*	*2001*	*2002*	*2003*	*2004*	*2005*	*2006(1)*	*2007(1)*	2008(1)	2009(1)	2010(1)	2011(1)	2012(1)
Carvão	3232	3747	3813	3201	3500	3355	3375	3349	3310	2883	2526	2858	1657	2223	2915
	13,90%	*15,10%*	*15,10%*	*12,70%*	*13,30%*	*13,00%*	*12,80%*	*12,40%*	*12,80%*	*11,30%*	*10,34%*	*11,84%*	*7,20%*	*9,98%*	*13,58%*
Petróleo	15634	15993	15568	15799	16417	15257	15411	15877	14305	13763	12610	11765	11245	10361	9291
	67,40%	*64,30%*	*61,60%*	*62,70%*	*62,30%*	*59,30%*	*58,30%*	*58,70%*	*55,20%*	*54,00%*	*51,61%*	*48,74%*	*49,10%*	*46,53%*	*43,28%*
Gás natural	700	1956	2064	2267	2743	2648	3316	3761	3595	3826	4157	4233	4507	4492	3950
	3,00%	*7,90%*	*8,20%*	*9,00%*	*10,40%*	*10,30%*	*12,50%*	*13,90%*	*13,90%*	*15,90%*	*17,01%*	*17,54%*	*19,70%*	*20,17%*	*18,40%*
Hidroeléctrica e Saldo eléctrico	1145	582	1088	1205	873	1621	1430	1027	1454	1541	1439	1186	1648	1284	1252
	4,90%	*2,30%*	*4,30%*	*4,80%*	*3,30%*	*6,30%*	*5,40%*	*3,80%*	*5,60%*	*6,10%*	*5,89%*	*4,91%*	*7,20%*	*5,77%*	*5,84%*
Eólica, Geotérmica e Solar	13	17	21	31	40	51	78	159	259	367	515	714	871	890	996
	0,10%	*0,10%*	*0,10%*	*0,10%*	*0,20%*	*0,20%*	*0,30%*	*0,60%*	*1,00%*	*1,40%*	*2,11%*	*2,95%*	*3,80%*	*4,00%*	*4,60%*
Biomassa, Biocombustíveis e Resíduos	2484	2583	2699	2689	2761	2805	2829	2874	2983	3098	3147	3343	2974	3018	3069
	10,70%	*10,40%*	*10,70%*	*10,70%*	*10,50%*	*10,90%*	*10,70%*	*10,60%*	*11,50%*	*12,20%*	*12,88%*	*14,02%*	*13,00%*	*13,55%*	*14,30%*
TOTAL	23208	24878	25253	25192	26334	25737	26439	27047	25906	25479	24435	24139	22902	22268	21474
Variação face ao ano anterior (%)	*5,80%*	*7,20%*	*1,50%*	*-0,20%*	*4,50%*	*-2,30%*	*2,70%*	*2,30%*	*-4,20%*	*-1,60%*	*-4,10%*	*-1,12%*	*-5,10%*	*-2,77%*	*-3,56%*

(1) Não estão contabilizadas nas estatísticas oficiais as significativas compras de combustíveis líquidos que terão sido feitas nestes anos em Espanha, directamente pelos consumidores finais.

2.2. A Evolução Recente da Estrutura de Consumos Energéticos

Quadro 1: Evolução dos consumos Líquidos de Energia Primária de 1998 a 2012 (10^3 tep)

Ano	*1998*	*2000*	*2002*	*2005*	*2006(1)*	*2007(1)*	2008(1)	2009(1)	2010(1)	2011(1)	2012(1)
Carvão	3232	3813	3500	3349	3310	2883	2526	2858	1657	2223	2915
	13,90%	*15,10 %*	*13,30%*	*12,40%*	*12,80%*	*11,30 %*	*10,34%*	*11,84%*	*7,20%*	*9,98%*	*13,58%*
Petróleo	15634	15568	16417	15877	14305	13763	12610	11765	11245	10361	9291
	67,40%	*61,60 %*	*62,30%*	*58,70%*	*55,20%*	*54,00 %*	*51,61%*	*48,74%*	*49,10%*	*46,53%*	*43,28%*
Gás natural	700	2064	2743	3761	3595	3826	4157	4233	4507	4492	3950
	3,00%	*8,20%*	*10,40%*	*13,90%*	*13,90%*	*15,90 %*	*17,01%*	*17,54%*	*19,70%*	*20,17%*	*18,40%*
Hidroeléctrica e Saldo eléctrico	1145	1088	873	1027	1454	1541	1439	1186	1648	1284	1252
	4,90%	*4,30%*	*3,30%*	*3,80%*	*5,60%*	*6,10%*	*5,89%*	*4,91%*	*7,20%*	*5,77%*	*5,84%*
Eólica, Geotérmica e Solar	13	21	40	159	259	367	515	714	871	890	996
	0,10%	*0,10%*	*0,20%*	*0,60%*	*1,00%*	*1,40%*	*2,11%*	*2,95%*	*3,80%*	*4,00%*	*4,60%*
Biomassa, Biocombustíveis e Resíduos	2484	2699	2761	2874	2983	3098	3147	3343	2974	3018	3069
	10,70%	*10,70 %*	*10,50%*	*10,60%*	*11,50%*	*12,20 %*	*12,88%*	*14,02%*	*13,00%*	*13,55%*	*14,30%*
TOTAL	23208	25253	26334	27047	25906	25479	24435	24139	22902	22268	21474
Variação face ao ano anterior (%)	*5,80%*	*1,50%*	*4,50%*	*2,30%*	*-4,20%*	*-1,60%*	*-4,10%*	*-1,12%*	*-5,10%*	*-2,77%*	*-3,56%*

(1) Não estão contabilizadas nas estatísticas oficiais as significativas compras de combustíveis líquidos que terão sido feitas nestes anos em Espanha, directamente pelos consumidores finais.

Observações mais relevantes

- Introdução crescente do Gás Natural, que representa já quase 20% das fontes de energia primária;
- Estagnação/declínio relativo da produção da hidroelectricidade, sempre muito dependente de factores climáticos. Haverá todavia que interpretar com cuidado **as estatísticas** pois elas **apenas incluem a "hidroelectricidade primária nova", pois a hidroelectricidade produzida a partir de água entretanto "bombada à custa de electricidade eólica", já deixou de ser "primária"**;
- **Peso importante da Biomassa, que atingiu já 14,3% em 2012.**
- **Impacto ainda reduzido da eólica e das "novas" energias renováveis, que atingiu 4,6% em 2012**.

2.2: Global Portuguese Energy Efficiency: GDP versus Primary Energy Consumption

Evolution of the GDP growth(%) versus Primary Energy Consumption (%), (PEC)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
GDP	4	4,6	3,8	3,4	1,7	0,4	-1,1	0,8	1,6	1,9	0,1	-2,7	1,3	-1,3	-3,2
Primary Energy Consumption	5,8	7,2	1,5	-0,2	4,5	-2,3	2,7	2,3	-4,2(1)	-1,6(1)	- 4,1(1)	- 1,1(1)	-5,1(1)	-2,77(1)	-3,56(1)

Comparison between the Evolution of the GDP and PEC (1997=100)

	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
GDP	100	104	108,8	112,9	116,8	118,7	119,2	117,9	118,9	120,8	123	123,1	119,8	121,4	119,8	116,0
Primary Energy Consumption	100	105,8	113,4	115,1	114,9	120,1	117,3	120,5	123,2	118,1(1)	116,2(1)	111,4(1)	110,2(1)	104,6(1)	101,7(1)	98,1(1)

(1) Note including in these official statistics the significant amount of liquid fuel purchases that were made in Spain, directly by the final consumers .

Principais Conclusões

- Em termos do consumo total líquido da Energia Primária em TEP´s, verifica-se de acordo com os números oficiais, uma redução de 1,9% entre 1997 e 2012. Regista-se também uma significativa redução de 21,5% entre o pico de consumo atingido em 2005 e o ano de 2012, o que certamente incluirá também o efeito da profunda crise económica que se abateu sobre o nosso país;

- O aumento de eficiência energética global na economia, atingiu 17,9% neste período, mas foi ainda prejudicada pelo agravamento entretanto registado no sector doméstico, no transporte e nos serviços, incluindo nestas o Estado;

- A Indústria melhorou muito significativamente a respectiva eficiência energética;

- Observações complementares:

  - **registe-se que desde 2006 há compras significativas de combustíveis líquidos em Espanha não estatisticamente referenciados, e que derivam do diferencial entre os respectivos preços de venda ao público. Note-se que este dado pode distorcer bastante a análise "oficial" da evolução da eficiência energética;**

2.3. A Factura Energética de Portugal nos Últimos 15 anos

Quadro 3: Evolução do Saldo Líquido das Importações Energéticas (em 10^6€)

	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Carvão	164	175	210	214	233	187	261	332	325	302	455	326	179	305	342
Petróleo e derivados	1.224	1.794	3.213	3.129	2.843	2.794	3.233	4.147	(1) 4.485	(1) 4.951	(1) 5.881	(1) 3.418	(1) 4.174	(1) 5.351	(1) 5.059
Gás natural	65	165	333	439	410	465	462	753	818	889	1249	995	1151	1366	1432
Energia Eléctrica (Saldo)	11	-18	9	15	65	101	130	282	273	305	634	222	107	143	381
Biomassa/ Outros	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-53	-65	- 77
TOTAL	1.464	2.116	3.765	3.797	3.551	3.502	4.086	5.514	(1) 5.901	(1) 6.447	(1) 8.219	(1) 4.960	(1) 5.558	(1) 7.100	(1) 7.138
Variação/ ano anterior	-24%	+44,5%	+77,9%	+0,9%	-6,5%	-1,4%	+16,7%	+35%	+7%	+9,3%	+27,5%	-39,6%	+2.1%	+28,8%	+0,5%

(1) Não estão contabilizadas nas estatísticas oficiais as significativas compras de combustíveis líquidos que terão sido feitas nestes anos em Espanha, directamente pelos consumidores finais.

Conclusões mais importantes:

- A Factura Energética paga por Portugal aumentou 387,6% entre 1998 e 2012: E isto apesar de em 2012 se ter consumido menos 7,5% de energia primária que em 1998!

- Decréscimo ligeiro da dependência directa da economia portuguesa ao preço do barril de petróleo que passou de 70,4%, em 1998, para 61,7%, em 2012. Isto ficou a dever-se ao aumento muito significativo do consumo de gás natural registado nos últimos anos e que em grande parte compensou o menor consumo de petróleo .

- **A componente importada da Energia Primária diminuiu apenas ligeiramente: 85,1% em 1998, e 78,4% em 2012**.

  Ou seja, apenas diminuiu 6,7% em 13 anos. E isto sem contar com as compras de combustíveis líquidos "Off the books" efectuadas em Espanha após 2005, conforme já referido atrás.

Conclusões mais importantes (Cont.):

- O aumento do contributo das "novas energias renováveis" entre 2006 e 2011 foi bastante inferior ao esperado, tendo em conta os elevados investimentos efectuados desde 2003, e o significativo aumento registado na respectiva potência instalada.
- **A partir do ano 2000 o "Terceiro choque petrolífero" sublinhou a enorme vulnerabilidade da economia portuguesa face ao preço do petróleo**.
- É também muito importante sublinhar que a Factura Energética Líquida de Portugal representou em 2012 exactamente 67,7% do défice total da Balança de Mercadorias nesse ano.

  Isto mostra claramente que a Energia é o maior constrangimento económico de Portugal.

3. A Energia nos Próximos Trinta Anos

3.1. As Questões Tecnológicas Fundamentais

Há três grandes questões tecnológicas que estão em desenvolvimento e cuja evolução é fundamental para se perspectivar o futuro do balanço energético a nível mundial, no horizonte de 20 a 30 anos:

- **A possível comercialização da electricidade obtida a partir da fusão nuclear dos isótopos de hidrogénio, ou de outros núcleos leves**;

- **A separação/captura/armazenamento do CO_2 a partir das emissões gasosas das centrais termoeléctricas de carvão/hidrocarbonetos e muito em especial a obtenção do designado "carvão limpo";**

- **A descoberta/lançamento no mercado de hidrocarbonetos a partir de novas e "imprevistas" grandes jazidas, quer clássicas quer de xistos betuminosos, que influenciem o respectivo balanço global da oferta/procura.**

Tendo em atenção as fases clássicas para a aplicação do conhecimento científico de comprovação laboratorial/instalações piloto/protótipo industrial, todas as perspectivas da AIE/OCDE apontam para **uma alta improbabilidade** de lançamento no mercado de novas fontes energéticas, que tenham um impacto decisivo a nível global dentro dos próximos 25/30 anos.

Todavia é neste âmbito muito importante sublinhar desde já que a recente e muito significativa produção de Gás de Xisto, nos USA, e de Petróleo de Xisto, no Canadá, se está a tornar num factor decisivo para o aumento da competitividade económica de toda a América do Norte.

É de registar que o preço do Gás natural tem sido nos dois últimos 5 anos cerca de um terço do que se regista na Europa, e que mesmo em termos de petróleo os preços no continente norte-americano têm sido sistematicamente inferiores em 10 e 20 USD/barril relativamente aqueles que são pagos pelos países europeus.

E tal traz consequências decisivas para a competitividade relativa das indústrias como cimento, a cerâmica e mesmo a petroquímica.

3.2. As Grandes Questões Geoestratégicas e de Segurança

Apesar de todos os esforços, e propaganda, realizados à volta das "novas energias renováveis", **a tendência económica concreta aponta para um aumento da dependência energética da Europa/27 dos 40% actuais, para cerca de 70% no ano 2050**, se não houver uma clara alteração da política seguida até hoje.

Essa dependência concentra-se fundamentalmente no petróleo e no gás natural.

Ora o petróleo fornecido à Europa é controlado sobretudo pelos países árabes da OPEC e pela Rússia, e o gás natural é controlado pela Rússia, pelo Médio Oriente e pela Nigéria.

Ao assinar o protocolo de Kyoto, sem a existência de "carvão limpo",e sem uma análise aprofundada sobre o aumento do recurso ao nuclear a Europa afunilou assim a sua dependência num número muito reduzido de países, alguns com agenda politica e geoestratégica potencialmente em conflito directo com os objectivos políticos prioritários da Europa.

Note-se a este propósito que, no ano passado, face aos constrangimentos energéticos que estava a enfrentar, o Canadá decidiu abandonar o Protocolo de Kyoto.

Na Europa, só um esforço conjugado de aumento da eficiência energética, da utilização economicamente competitiva de todas as fontes renováveis possíveis, dum reforço do nuclear e dum esforço conjugado para se tentar alcançar na Europa uma produção de Shale Gas idêntica à que já se alcançou nos USA poderão evitar um aumento da dependência energética nos próximos 30 anos. Tudo aponta para que sem o vector nuclear a dependência energética da Europa tenderá mesmo a aumentar na prática.

4. A Construção de um Novo Paradigma Energético para Portugal

- **O Plano Energético elaborado em 1982/83, e que esteve na origem da diversificação para o carvão, e mais tarde para o Gás Natural, terminou em 2000 manifestamente o seu "prazo de validade";**

- E esta obsolescência foi provocada por dois factores fundamentais:

a) **O Protocolo de Quioto que inviabilizou a utilização do carvão como grande fonte de energia primária em crescimento**

b) **O aumento do preço do Gás Natural, e a sua indexação na prática na Europa ao preço do petróleo, que veio a tornar economicamente "suicidária" a persistência na aposta quase exclusiva neste vector como "fonte de energia de crescimento".**

- A ideia voluntarista de que se podiam promover a qualquer preço as renováveis intermitentes incontroláveis (eólica e solar), está a esmagar a nossa economia, e já demonstrou não poder resolver nada de significativo. Claramente é necessário um novo Paradigma Energético para Portugal, que integre uma avaliação relativa das grandes questões tecnológicas vistas no ponto anterior;

- Esta alteração de paradigma tem que ter como objectivos a redução dos custos médios expectáveis da produção de energia directamente consumida pelos sectores produtivos da economia, em simultâneo com o aumento das componentes nacionais das fontes de energias primárias utilizadas;

- No leque das oportunidades de diversificação competitiva futura incluem-se a Biomassa, a Hidroeléctrica, a Eólica, e o Nuclear, e a identificação e o início da exploração intensiva das reservas de Gás de Xisto existentes.

- **Ou seja, é necessário construir uma base energética que esteja primordialmente ao serviço da competitividade económica de Portugal**.

4.1. A questão da triplicação do investimento eólicas/hídricas de bombagem/centrais a gás natural

- Dentro deste leque de oportunidades é de sublinhar a importância, no caso português, duma "articulação virtuosa" entre a energia eólica e a energia hídrica. Sendo a energia eólica extremamente inconstante, com variações súbitas da intensidade do vento que chegam a provocar flutuações de potência produtiva da ordem das muitas centenas (ou mesmo milhares) de MW, torna-se indispensável "armazenar" esses picos "imprevisíveis" de produção sob a forma de energia hídrica em barragens de albufeira, bombeando água de jusante para montante. Apesar dos sobrecustos da bombagem, que encarecem o KWh final vendido ao utilizador, **esta poderá ser a "menos má" das soluções para dar alguma lógica económica à "aposta mediática" na energia eólica, que já se encontra neste momento instalada**.

- **Mas atenção**, que com a potência eólica já instalada, da ordem dos 5.800 MW, qualquer nova potência eólica a instalar, **devido à sua incontrolável intermitência, exige já hoje uma triplicação dos investimentos em relação à mesma energia final efectivamente consumida pela actividade económica**.

  Esta **triplicação do investimento** baseia-se na necessidade complementar de se investir em centrais hídricas de bombagem para " armazenar " electricidade, **e ainda em centrais de ciclo combinado a gás natural que na prática se destinam a assegurar a satisfação da procura, isto é, sem o risco de "apagões", face a uma produção eólica com flutuações frequentes de muitas centenas de MW**. Para além do facto da potência eólica instalada só ser utilizada na prática cerca de 22% do tempo, o que é logo à partida um enorme sobrecusto sobre os custos financeiros utilizados (CAPEX).

É pois de sublinhar que o mix electroprodutor português está já hoje completamente desiquilibrado, com uma percentagem excessiva de renováveis intermitentes e incontroláveis (eólica e solar fotovoltaica) o que o torna extremamente incompetitivo.

A sustentabilidade económica de Portugal, e a necessidade de se promover uma política séria de apoio às exportações de bens directamente transaccionáveis exigem pois que esta situação não se agrave ainda mais, e que seja mesmo rapidamente revertida.

4.2 Determinação do Custo Total da Electricidade Eólica em Portugal

Façamos então uma análise mais detalhada do custo total da electricidade eólica, nas circunstâncias específicas hoje existentes em Portugal

O Governo Português, a fim de asssegurar investimentos atrativos em parques eólicos, garantiu por via legal duas coisas:

A - Que **toda a energia eólica produzida tem que ser paga ao respetivo produtor pelo Sistema Elétrico, quer seja ou não consumida, a um determinado valor pré-fixado por via legal**;

B - Que **o sistema tem que aceitar prioritariamente a energia elétrica proveniente de fontes eólicas**, ultrapassando assim a eletricidade de todas as outras proveniências ditas "clássicas" mesmo que menos onerosas, ou seja de centrais térmicas, a carvão, a gás natural e fuelóleo, no acesso direto à rede elétrica**.**

Estas opções têm custos que **é necessário quantificar no seguinte cenário:**

Instalar, ou não, uma potência adicional de mais 1.000 MW de potência eólica, que mantenha o benefício, assegurado por lei, de tarifas garantidas, bem como da prioridade absoluta de acesso à rede elétrica ("feed-in tariffs").

Propomo-nos calcular o custo total de cada MWh adicional de energia eléctrica de origem eólica, nas condições prevalecentes hoje em Portugal.

4.2.1 -OS PRESSUPOSTOS ESTRATÉGICOS DO CENÁRIO

a) **A potência de 1.000 MW a adicionar beneficia de proteção legal de "feed-in tariffs";**

b) **Portugal tem já hoje uma potência eólica instalada de 4.500 MW**, havendo ainda, além disso, várias centenas de MW de outras potências já instaladas que beneficiam também de "acesso privilegiado à rede" no total, a mais de 1.850 MW. Estão também já aprovadas e em fase de instalação mais cerca de 1.600 MW de potência eólica adicional, sendo assim que para todos os efeitos práticos estes 1.600 MW já estarão instalados antes da eventual introdução dos 1.000 MW do "case study" em apreço;

4.2.1 -OS PRESSUPOSTOS ESTRATÉGICOS DO CENÁRIO (cont.)

c) Portugal tem hoje já instalada uma potência eólica superior ao respectivo consumo em vazio, que é da ordem dos 4.000 MW, valor este que é já inferior à potência eólica já instalada;

d) O regime de ventos dominantes nas principais zonas eólicas de Portugal Continental registam entre si uma "larga coincidência estatística", o que conduz quer a situações de produção próxima do máximo da potência eólica instalada, quer a situações de produção muito baixa ou quase nula (inferior a 10% da potência instalada);

4.2.1 -OS PRESSUPOSTOS ESTRATÉGICOS DO CENÁRIO (cont.)

e) O único país a que Portugal está diretamente ligado em termos da rede elétrica, **a Espanha, tem já instalada uma potência elétrica intermitente**, sobretudo eólica, muito elevada, **de cerca de 25.000 MW**;

f) Não existe, como é bem sabido, uma ligação elétrica significativa entre Espanha e França, **o que torna a Península Ibérica praticamente numa "ilha elétrica", impedindo assim uma desejável "arbitragem comercial" através do Pirenéus.**

4.2.2 –CONCEITOS FUNDAMENTAIS A CONSIDERAR

a) A energia elétrica não se armazena como tal

Quando as "quantidades de eletricidade" são muito elevadas, como é o caso da energia elétrica "suplementar" produzida por via eólica nas horas de vazio, uma das formas menos custosas de a armazenar, no caso de Portugal, é usar essa eletricidade excedentária em "barragens de bombagem", que assim "funcionam ao contrário", ou seja, transportam água de "jusante para montante", armazenando-a dentro da barragem.

4.2.2 –CONCEITOS FUNDAMENTAIS A CONSIDERAR (cont.)

Só que isso tem dois sobrecustos:

- **Há uma energia eléctrica consumida na bombagem**, de jusante para montante **que depois não é recuperada, e que corresponde a cerca de 25% do total**.
- **Só por si, isto conduzirá a um sobrecusto de 7 Euros/MWh;**

- Há também que pagar o investimento feito nestas barragens. Todavia, se a energia eólica excedentária não for consumida e não for armazenada, ela será paga ao produtor (devido à proteção legal das "feed-in tariffs"), mesmo que seja totalmente desperdiçada.

4.2.2 –CONCEITOS FUNDAMENTAIS A CONSIDERAR (cont.)

b)A intermitência e a incontrolabilidade da energia eólica têm consequências

<u>Intermitente</u> quer dizer que o vento sopra às vezes com força, e outras vezes sopra pouco ou não sopra de todo. **Em Portugal, a electricidade eólica só é produzida durante 24% do tempo** .

<u>Incontrolável</u> significa que é "impossível armazenar o vento".

Dado que a energia elétrica tem de ser consumida "ao instante", para os consumidores não serem vítimas de "apagões", o sistema tem que dispor de "potência elétrica complementar disponível ao instante" para cobrir o tempo em que " o vento não produz electricidade ".

4.2.2 –CONCEITOS FUNDAMENTAIS A CONSIDERAR (cont.)

No caso português, hoje a ponta de consumo andará pelos 9.000 MW e a potência eólica instalada ultrapassa já os 4.500 MW.

Com "oscilações de potência" da ordem dos 2.000 a 3.000 MW, **isto significa que algumas das principais Centrais Térmicas, nomeadamente a gás natural, estão sujeitas a um "regime de pára-arranca" só para satisfazerem as oscilações que a produção eólica tem, e de forma sistemática**.

É evidente que esta situação se agravaria muito com a hipotética instalação de mais 1.000 MW de potência eólica.

4.2.2 –CONCEITOS FUNDAMENTAIS A CONSIDERAR (cont.)

Note-se que relativamente a uma potência eólica os regimes de vento têm uma apreciável correlação estatística para a totalidade do território de Portugal Continental.

Por isso, **como "complemento da instalação duma nova potência em aerogeradores com uma potência de 1.000 MW", irão ter que estar disponíveis, Centrais Térmicas a gás natural com uma potência elétrica instalada de praticamente 1.000 MW.**

Isto conduzirá a um sobrecusto de 34 Euros/MWh .

4.2.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS A CONSIDERAR

c)A necessidade de "back-up" para armazenamento

Em Portugal, **o total da potência eólica já instalada**, mais a restante potência também "com acesso preferencial à rede", **é já bastante superior ao consumo mínimo em vazio**.

Os 1.000 MW suplementares terão que ter capacidade de armazenagem integral, ou então correm o risco de serem com frequência desperdiçados, quando forem produzidos em horas de vazio.

Cada MW suplementar a instalar agora na rede nacional tem custos progressivamente crescentes, uma vez que já está actualmente saturada a capacidade de absorção em vazio.

Este back-up de "armazenamento em albufeira" conduzirá a um sobrecusto de 21 Euros/MWh.

4.2.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS A CONSIDERAR

d) O funcionamento intermitente das centrais termoeléctricas tem consequências negativas quer técnicas, quer económicas

Constituindo um elevado investimento, as grandes Centrais Térmicas, tanto a carvão como a gás natural, são projetadas para funcionarem de forma bastante estável a fim de aumentar a respetiva eficiência energética global.

Foram desenhadas para suportar o "diagrama de base da carga" do consumo elétrico, com produções acima dos 85% de capacidade, desejavelmente durante perto de 8.000 horas por ano.

4.2.2 CONCEITOS FUNDAMENTAIS A CONSIDERAR (cont.)

Mas quanto maior for a potência eólica intermitente instalada em Portugal, mais as grandes Centrais Térmicas a Gás Natural terão que ter uma "operação intermitente" com dezenas de subidas e descidas bruscas de carga em cada ano, provocando não só um enorme desgaste no equipamento e desperdício de consumo de gás natural, derivado duma operação de " pára/arranca" .

De facto, estas Centrais "só funcionam quando o vento não sopra" . O resto do tempo estão paradas .

4.2.3 OS SOBRECUSTOS ENVOLVIDOS NA ELECTRICIDADE EÓLICA E O RESPECTIVO CUSTO TOTAL EM 2013

À partida, o custo base da **electricidade eólica assegurada pelas feed-in tariffs para as novas potencias eólicas é de 72 Euros/MWh** .

Só que, **os custos totais da electricidade eólica incluirão também os sobrecustos já atrás referidos:**

Bombagem : 7 Euros/MWH ;

Centrais de back-up : 34 Euros/MWH;

-"Armazenagem" de electricidade : 21Euros/MWH .

O que origina **um custo total de 134 Euros/MWh**, para eventuais novas potencias eolicas que venham a ser instaladas em Portugal, mesmo com o tarifário base mais reduzido, agora anunciado.

Mas, **se considerarmos a tarifa base média efectivamente praticada em 2013**, de acordo com os dados da ERSE, e **que foi de 102 Euros/MWh, chega-se a um custo total de electricidade eólica em 2013 de 164 Euros/MWh**.

Note-se ainda que **este valor não está a considerar a fatura adicional da manutenção das centrais termoelétricas devido ao desgaste que este tipo de funcionamento de "pára e arranca".**

Este sobrecusto ocorrerá mais tarde, e a vida útil destas centrais, inevitavelmente, reduzir-se-á.

4.3 O Enquadramento Estratégico-Tecnológico do Aproveitamento Energético da Biomassa em Portugal

4.3.1. Uma Perspectiva Global do Aproveitamento Energético da Biomassa

Portugal tem uma área florestal que ocupa cerca de 38% do seu território.

Para Além disso, mais de 20% do seu território é "florestável" pelo que o potencial florestal total do território nacional é, segundo os especialistas, superior a 60%.

- É esta a base da grande riqueza florestal, que proporciona um importante recurso energético em Portugal.

Além disso, dispomos do aproveitamento energético dos RSU'S (Resíduos Sólidos Urbanos) com alto conteúdo de Biomassa, e do Biogás proveniente da transformação de Biomassa.

Centro da Biomassa
para a Energia

O QUE É A BIOMASSA

DEFINIÇÃO

Biomassa consiste na "fracção biodegradável de produtos e resíduos provenientes da agricultura (incluindo substâncias vegetais e animais), da silvicultura e das indústrias conexas, bem como a fracção biodegradável de resíduos industriais e urbanos". (2001/77/EC)

Actividades florestais

Actividades agrícolas e pecuárias

Fracção orgânica dos resíduos sólidos urbanos e equiparados

Indústrias agro-alimentares

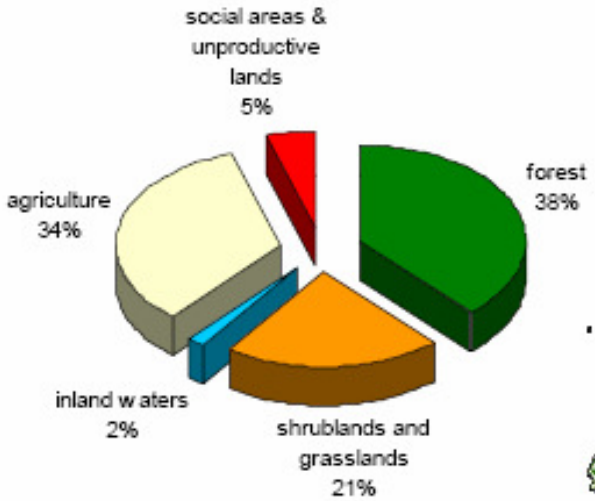
Culturas e plantações energéticas

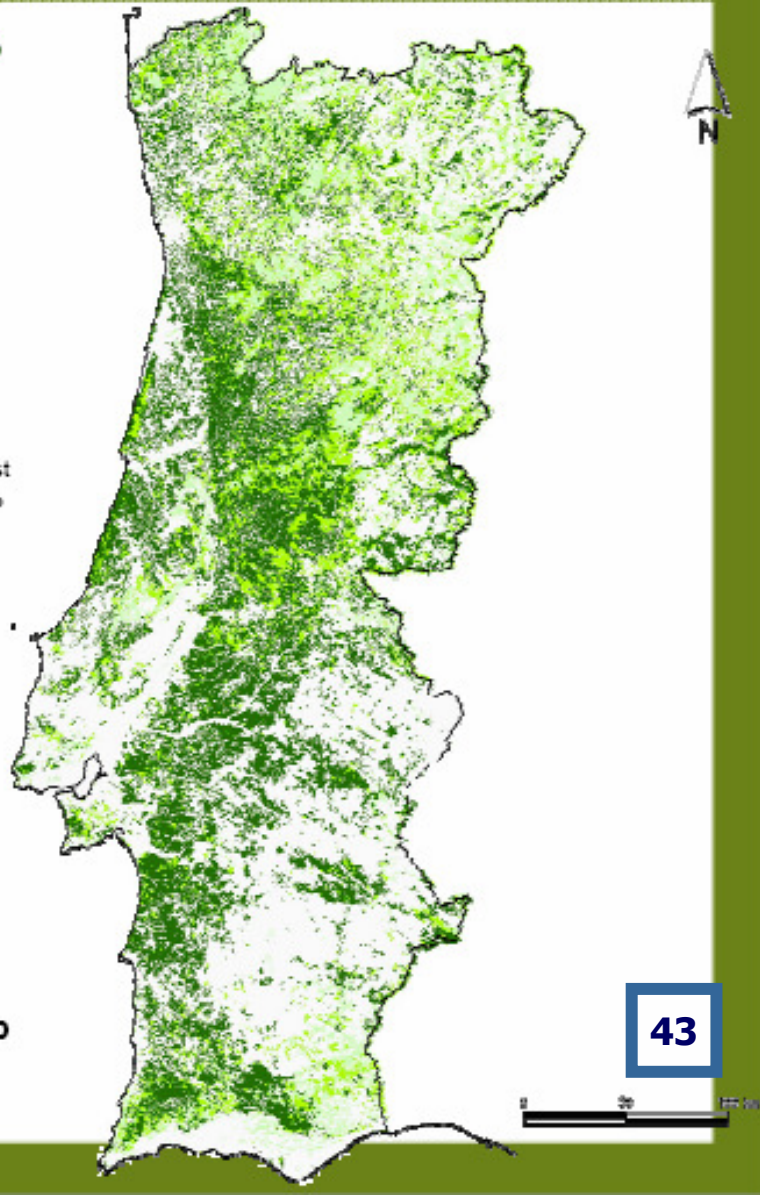
São excluídos do termo "Biomassa" todos os produtos utilizados com fins alimentares e industriais bem como os combustíveis fósseis.

land use & species composition

woodlands occupy 63% of the territory

forest occupies 38%





- forest
- transitional woodland/shrub
- semi-natural areas

BIOMASS ENERGY TARGETS - PORTUGAL

	Capacity at (2006)	Objective RCM[1] 63/2003 2010	Objective Technologic Plan 2012
Biomass - With cogeneration - Without cogeneration	369 MW 357 MW 12 MW	- 150 MW	- 225 MW[2]
Biogas	8,2 MW	50 MW	75 MW
Solid waste (RSUs)	88 MW	130 MW	100 MW

Source: DGGE, 2006

4.3.2. A Gestão das Florestas, o Combate aos Fogos Florestais e a Dinamização Económica do Interior

A adequada gestão das florestas bem como das áreas "florestáveis", só pode ser feita com eficácia, nomeadamente no interior do país, mediante a utilização energética de biomassa.

Só esta permite viabilizar economicamente a limpeza das florestas e também combater preventivamente os fogos florestais .

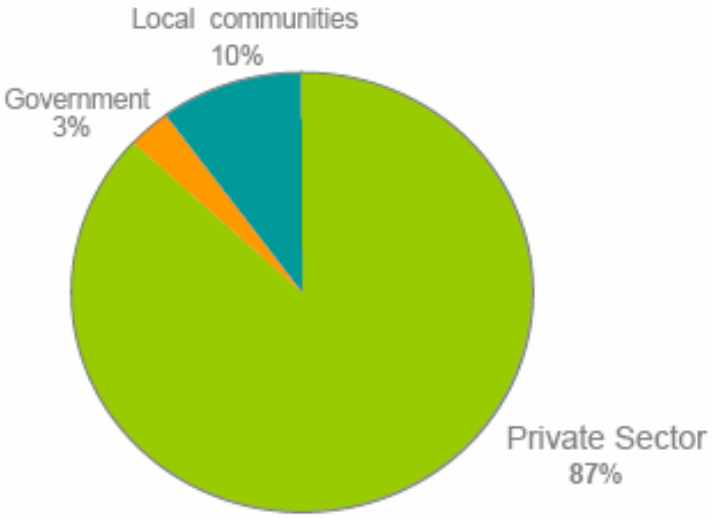
Tal é amplamente sublinhado pelas principais entidades com responsabilidade no sector, conforme se apresenta nos slides seguintes.

Portuguese Forest

Forest represents 38.4% of main land (~3.4 Mha)

Ownernship:

- Private Owners 87%
- Central Government 3%
- Local Communities 10%



Total Forest Area

Hundreds of thousands of private owners.

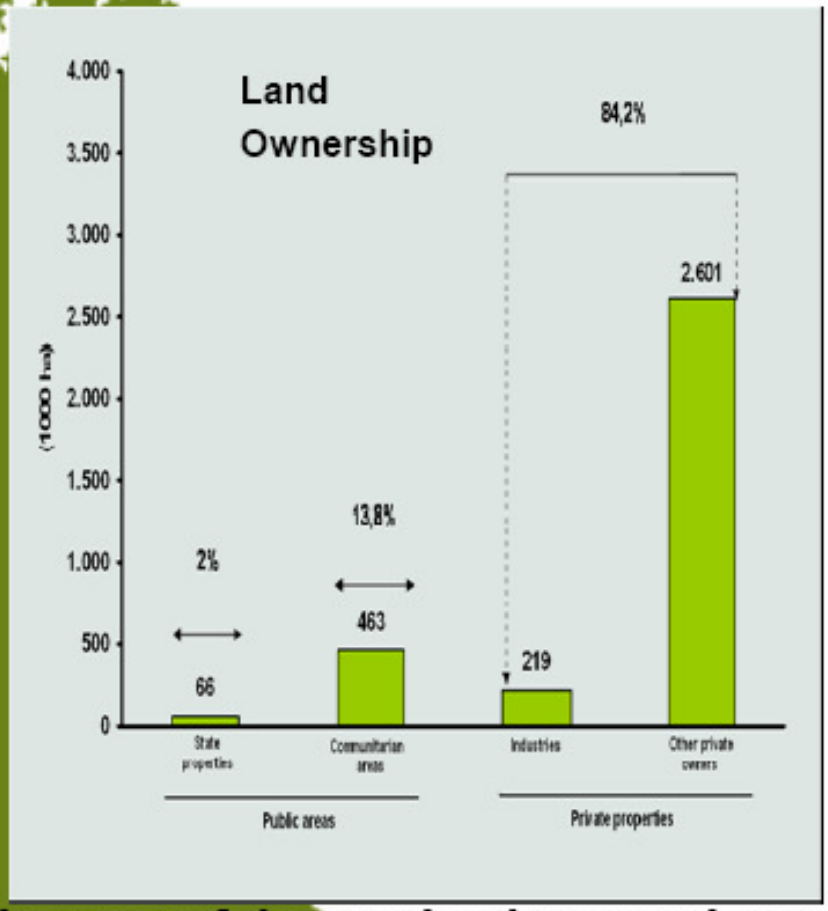
Very small stands (5 ha, divided in 7 parcels).

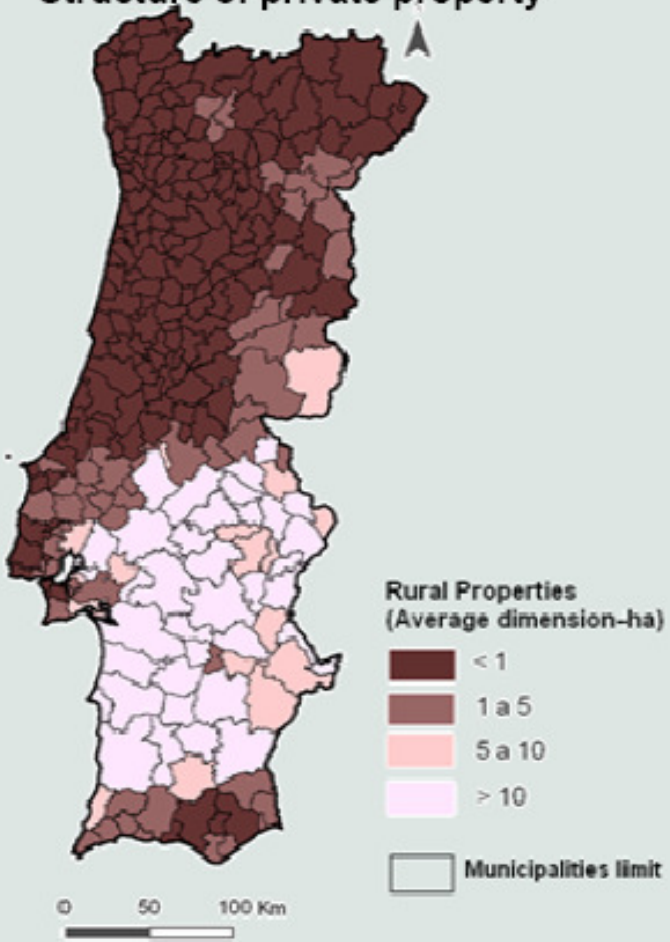
Huge need to modernize forest management.

Biomass needs to improve quality and to cut production costs.

undeniable reality

ownership structure





In most of the production wood area:

- the property is too small for economic viability
- forest represents a marginal income

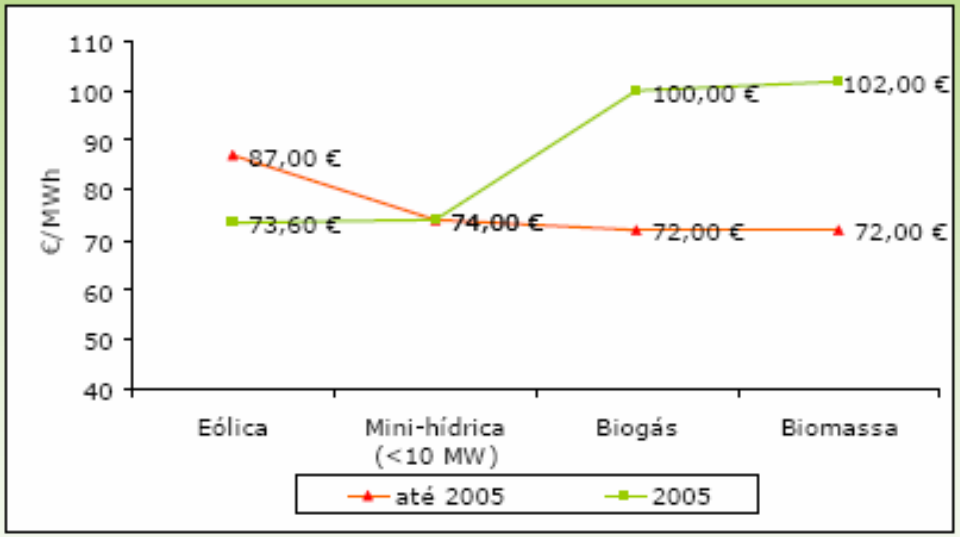
BIOMASSA FLORESTAL

A biomassa e a situação energética do país

Centro da Biomassa para a Energia

MEDIDAS de incentivo

- **Alteração da tarifa verde para a energia eléctrica produzida com base na biomassa** (DL n.º 33-A/2005)



- **Parque electroprodutor – Co-combustão: substituição de 5% a 10% do carvão por biomassa nas centrais de Sines e Pego (1,4 Mton/ano)**

- **Lançamento do concurso para atribuição de 15 pontos de ligação à rede para centrais a biomassa florestal** (DL n.º 312/2001 de 10 de Dezembro)

Centro da Biomassa
para a Energia

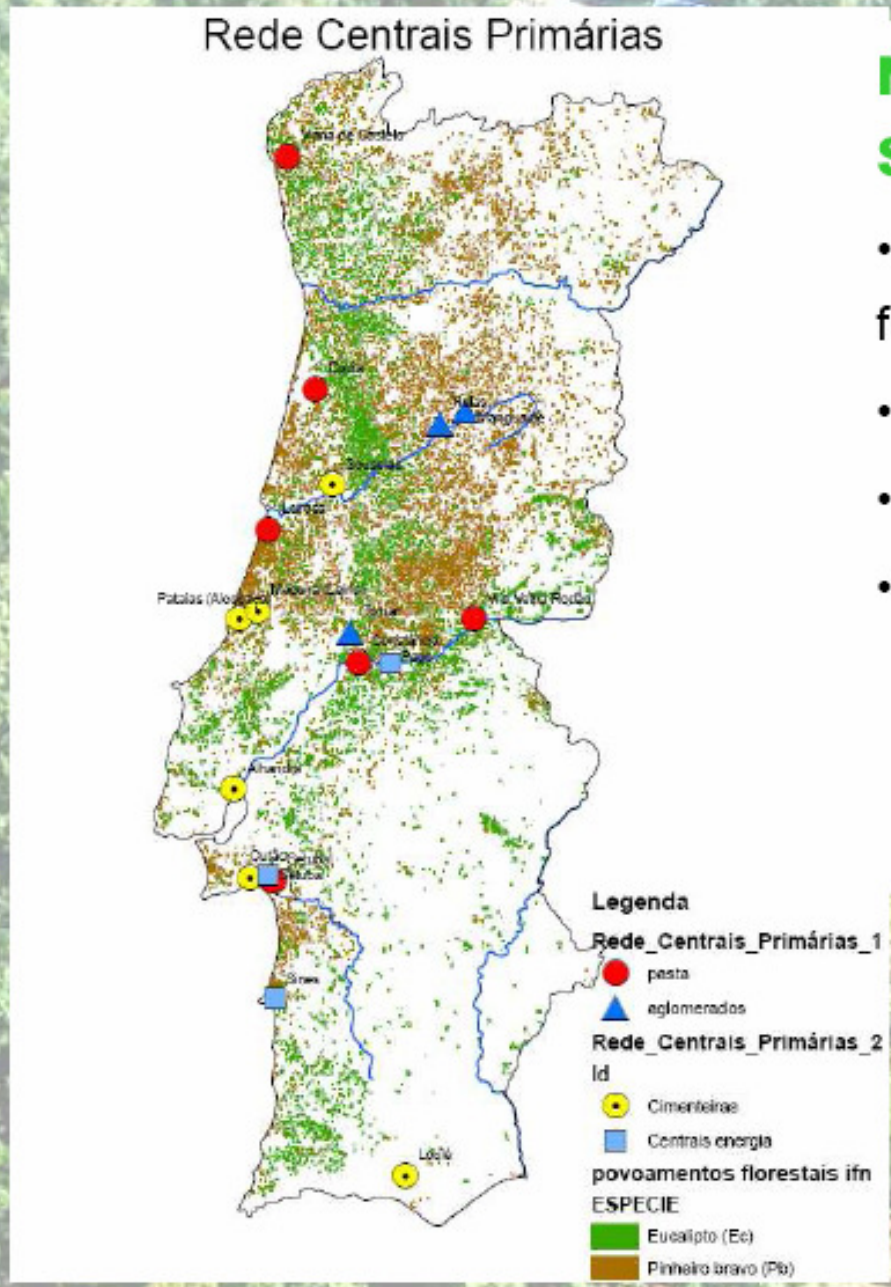
BIOMASSA FLORESTAL

A biomassa e a situação energética do país

CRIAÇÃO de MEDIDAS de incentivo ao uso da biomassa

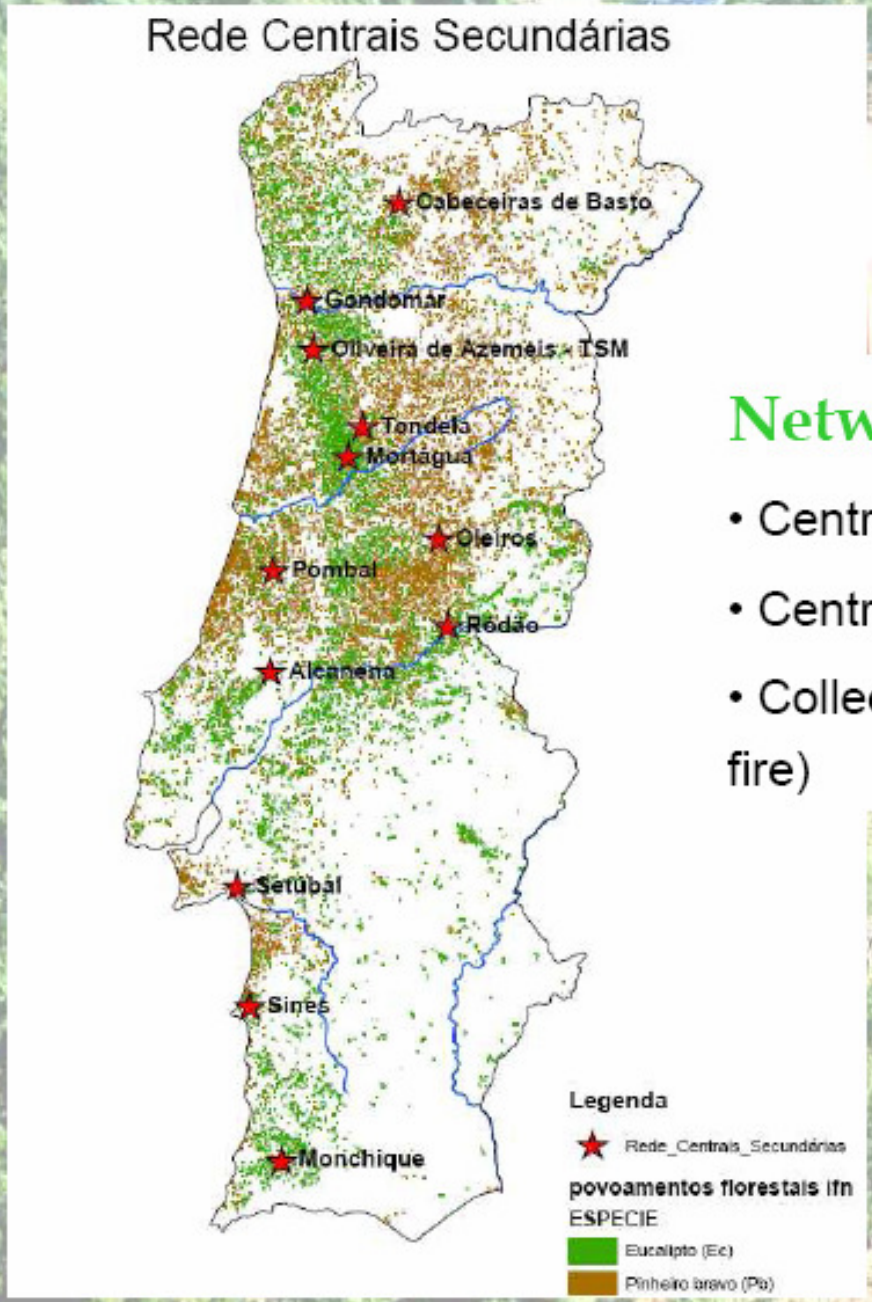
Existência de uma lacuna

- **ao nível da promoção do uso da biomassa no mercado do aquecimento doméstico e dos serviços**
- **criação de incentivos fiscais necessários à implementação do uso da biomassa para aquecimento no mercado interno**



Network of Primary Power Stations:

- Cogeneration plants and co-firing + other fuels
- + Efficient
- - Costs
- Biomass used:
  - Black liquor: 83%
  - Barks: 15%
  - Others: 2%



Network of Secondary Power Stations:

- Central secondary "on the forest"
- Central dedicated to the production of electricity
- Collection of biomass (high costs versus less risk fire)

4.3.3. O Plano das Centrais Térmicas a Biomassa

Para além disso, existe já também a produção de electricidade a partir de RSU's e de biogás, bem como as Centrais de Cogeração instaladas predominantemente em fábricas de celulose.

- A potência eléctrica total instalada em Portugal no corrente ano de 2010, utilizando as diversas fontes de biomassa, é assim no total de cerca de 680 MW.

É importante também referir a recente instalação de fábricas de "pellets" de madeira em Portugal, o que aumenta a disponibilidade de combustível sólido de qualidade para a produção de calor, e lança o desafio do aproveitamento industrial do calor cogerado nas Centrais Térmicas Secundárias, como se verá adiante.

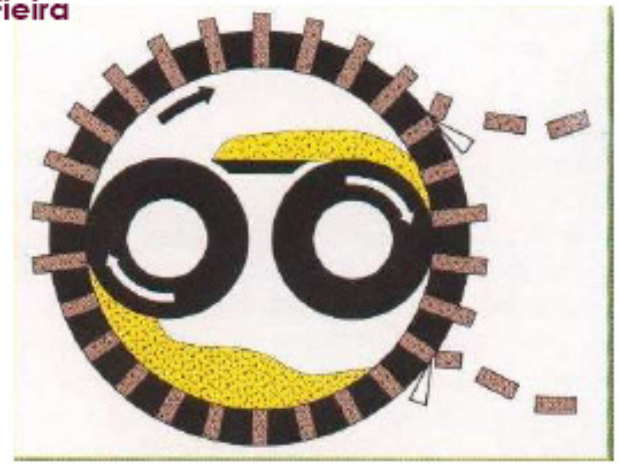
Estudos efectuados apontam que uma optimização da exploração florestal, e da limpeza preventiva das matas e baldios, podem permitir a produção de 1500 MW eléctricos no horizonte 2020.

Solid Biofuels – Pellets

Pellets are obtained from logs and woody by-products

Residual forest biomass is used to dry the wood chips

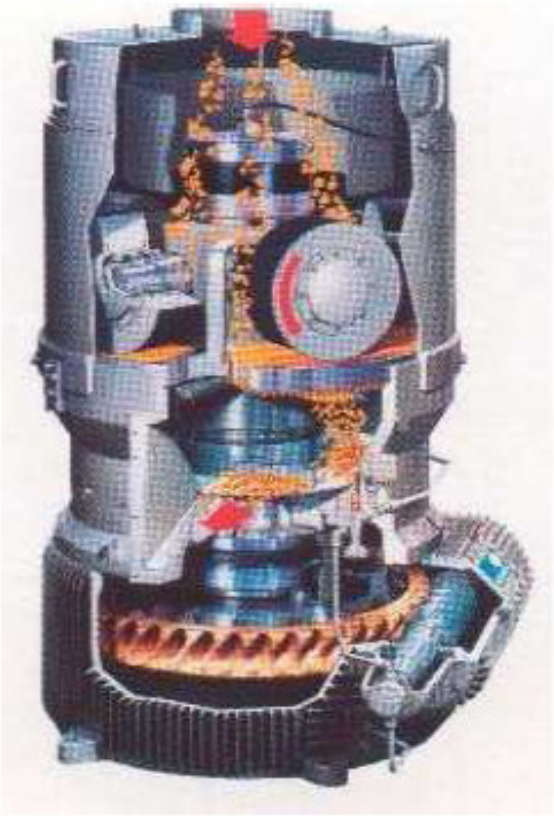
Fieira



QUICK
&
STRONG

developing

market



Peletizadora

15 mills in operation in 2009

1,2 M ton/y installed capacity

14 mills in construction and project will double the capacity

4.3.4. Um Case Study

edp

"Green field" Mortágua Forest Biomass Power Plant

Central Termoeléctrica a Biomassa Florestal Residual de Mortágua

5. Portugal e a Energia: Cenários alternativos para 2025

- Indecisão versus mobilização

A fim de caracterizar a importância das decisões e actuações a tomar agora, vamos considerar dois Cenários alternativos no horizonte 2025.

Um de "Indecisão" caracteriza o arrastar penoso do que existe, prevalecendo um ambiente, aparentemente mais fácil, de não-decisões.

No cenário de "Mobilização" considera-se que a sociedade portuguesa assume a mobilização das competências tecnológicas, da gestão estratégica, e da capacidade de concretização, capaz de fazer face aos novos enquadramentos que entretanto surgiram.

Evolução dos Consumos Líquidos de Energia Primária em Portugal (10^3 x TEP)
- Dados Consolidados: 1998 / 2008/2009/2010/2011
- Cenários Prospectivos: 2025 (Indecisão e Mobilização)

	1998	2009 (1)	2010 (1)	2011 (1)	2012 (1)	2025 Cenário I / Indecisão	2025 Cenário II / Mobilização
Coal	3232 *13,9%*	2858 *11,84%*	1657 *7,2%*	2223 *9,98%*	2915 *13,57%*	1800 *6,7%*	400 *1,7%*
Natural gas	700 *3,0%*	4233 *17,54%*	4507 *19,7%*	4492 *20,17%*	3950 *18,40%*	4650 *17,2%*	1300 *5,4%*
Hydroelectricity	950 *4,21%*	775 *3,21%*	1423 *6,2%*	1041 *4,7%*	573 *2,68%*	1400 *5,2%*	2000 *8,3%*
Wind Geothermal and Solar	13 *0,1%*	714 *2,95%*	871 *3,8%*	890 *4,0%*	996 *4,60%*	1200 *4,4%*	1700 *7,1%*
Biomass, Biofuels and Resídues	2484 *10,7%*	3383 *14,02%*	2974 *13,0%*	3018 *13,55%*	3069 *14,30%*	3750 *13,9%*	5300 *22,1%*
Net Electrical Transfer	195 *0,8%*	411 *1,70%*	225 *1,0%*	242 *1,1%*	679 *3,16%*	500 *1,9%*	0 *0,0%*
Nuclear/Uranium	0 *0,0%*	0 *0,0%*	0 *0,0%*	0 *0,0%*	0 *0,0%*	0 *0,0%*	3600 *15,0%*
Oil	15634 *67,4%*	(1) 11765 *48,74%*	(1) 11245 *49,01%*	(1) 10361 *46,05%*	(1) 9292 *43,28%*	13700 *50,7%*	9700 *40,4%*
Total	23208	24139	22902	22268	21474	27000	24000

(Dados: DGEG e GEIPA/IST)
Janeiro de 2013

(1) Não estão contabilizadas nas estatísticas oficiais as significativas compras de combustíveis líquidos que terão sido feitas nestes anos em Espanha directamente pelos utilizadores finais

Comparando o Cenário I com o Cenário II :

No Cenário I em 2025 Portugal importará, para o mesmo PIB, mais cerca de 9,25 milhões de TEP´s de petróleo + GN + Electricidade + Carvão do que no Cenário II.

Para um preço do barril de 140 USD em 2025 isso significará mais cerca de 9,3 milhares de milhões de euros por ano (equivalente a cerca de 1.850 milhões de contos antigos).

Assim, as opções estratégicas que irão definir a competitividade da base energética em Portugal a partir de 2025 terão que ser tomadas nos próximos dezoito meses.

A competitividade da economia de Portugal no horizonte de 2025 depende pois das opções que terão que ser agora tomadas com urgência, e da capacidade que os políticos e empresários portugueses tiverem para as concretizar no terreno.

6. Energia: Um desafio à colaboração entre Portugal e a restante Europa

A sustentabilidade económica de Portugal é um desafio para os portugueses.

Mas a cooperação europeia é um objectivo fundamental para garantir a competitividade da base energética das empresas portuguesas.

E neste âmbito sugiro quatro acções concretas prioritárias:

a) **O reforço da interligação eléctrica entre a Península Ibérica e a França através dos Pirinéus**. Esta interligação permitirá por um lado absorver eventuais picos de produção renovável intermitente que doutra forma serão desperdiçados, e por outro lado permitir o acesso das empresas portuguesas e espanholas a produções eléctricas francesas e da Europa Central que sejam mais competitivas, alavancando os respectivos efeitos de escala, nomeadamente em períodos de maior consumo eléctrico e menor produção eólica.

b) **Promover <u>parcerias de inovação tecnológica industrial</u>, quer a nível empresarial quer a nível de políticas públicas, tendo em vista prioritariamente uma análise estratégica integrada da situação energética em Portugal e do seu efeito na competitividade económica do país.**

Sobre este último ponto, considero também que um eventual projecto na área do nuclear na Península Ibérica em que Portugal participe directamente deve ser enquadrado prioritariamente no âmbito duma parceria conjunta de Portugal com a França e a Espanha, num quadro europeu.

c) **Investimentos industriais conjuntos nas áreas dos Biocombustívies, tanto Biodiesel como Bioetanol, aproveitando vastas terras agrícolas semi abandonadas nomeadamente na Beira Baixa e grande parte do Alentejo, incluindo neste terrenos adjacentes à barragem do Alqueva**.

d) **Reforçar os estudos geológicos e as explorações comerciais que permitam que a Europa possa tirar o máximo partido das suas potencialidades em termos de reservas de Gás de Xisto.**