

“

MODELAÇÃO DE SISTEMAS GEOLOGICOS

Homenagem ao Professor Doutor Manuel Maria Godinho

”

L.J.P.F. NEVES, A.J.S.C. PEREIRA,
C.S.R. GOMES, L.C.G. PEREIRA,
A.O. TAVARES

IMPRESA DA UNIVERSIDADE DE COIMBRA
COIMBRA UNIVERSITY PRESS

MODELAÇÃO DE SISTEMAS GEOLÓGICOS

Homenagem ao Professor Manuel Maria Godinho

As energias renováveis em Portugal. A importância da energia hidroeléctrica e da energia eólica

António Saraiva¹

¹Departamento de Ciências da Terra da Universidade de Coimbra, PORTUGAL, asaraiva@dct.uc.pt

Palavras-chave: Energias renováveis, Energia hidroeléctrica, Energia eólica

Resumo

Apresenta-se uma análise da importância das energias renováveis em Portugal Continental e particularmente da energia hidroeléctrica e da energia eólica. A energia hidroeléctrica, especialmente a produzida nas grandes centrais, é essencialmente produzida nas horas mais nobres do diagrama de consumos. A energia eólica que é volátil e intermitente, pode ter produções muito variáveis ao longo do dia. Na generalidade das situações a produção de energia eólica é mais intensa durante a noite do que durante o dia, o que coloca dificuldades à gestão da rede eléctrica, devido à dificuldade em descontinuar as centrais térmicas. Assim, o seu adequado aproveitamento só pode ser feito com recurso a aproveitamentos hidroeléctricos em regime de albufeira e com capacidade de bombagem hidroeléctrica instalada. A potência hidroeléctrica instalada, que teve um peso de 81 % na década de 60, passou para 29 % em 2009. Em contraponto a potência eólica instalada passou de 76 MW, em 2000, para 3841 MW em Setembro de 2010. Portugal, na sequência de directivas da União Europeia, deveria ter no ano de 2010 uma taxa de cobertura de 39 % de fontes de energia renováveis (FER) relativamente à energia bruta produzida

Key-words: Renewable energy, Hydropower energy, Wind energy

Abstract

Hydropower and wind power are important in Portugal. Hydropower, in large power plants, is mainly produced in the finest hours of the diagram of consumption. Wind power is intermittent and volatile, and may have highly variable yields throughout the day. In general the production of wind energy is more intense at night than during the day, which poses difficulties for the management of the electric grid, due to difficulty in discontinuing the thermal power plants. Thus, their proper use can only be done using hydropower plants with pumping water capacity installed. The hydroelectric power installed, which had a weight of 81% in 1960, fell to 29% in 2009. In contrast the wind power installed rose from 76 MW in 2000 to 3841 MW in September 2010. Portugal, following the UE directives, should have in 2010 a coverage rate of 39 % from renewable energy sources (RES) for the gross energy produced.

Introdução

A produção de energia eléctrica a partir de fontes de energia renováveis (FER) tem sido ampla e intensamente desenvolvida em Portugal, particularmente ao nível da energia eólica. A União Europeia, através das directivas definiu metas para os vários países integrantes ao nível da percentagem de cobertura das FER, apontando-se que em 2010 Portugal deveria ter uma cobertura de 39 % relativamente à energia bruta produzida. No fim do ano de 2009 o parque electroprodutor compreendia uma potência instalada de 11268 MW em centrais pertencentes aos Produtores em Regime Ordinário (PRO) e de 5128 MW em centrais pertencentes aos Produtores em Regime Especial (PRE). Em Portugal, o potencial hidroeléctrico explorado é de 46 %, o que contrasta, por exemplo, com os 96 % na Alemanha e os 95% na França e na Itália.

As Energias Renováveis

O poder político executivo em Outubro de 2003, estabeleceu as metas a alcançar para as diferentes formas de produção de energia na sequência da directiva da União Europeia. Mais recentemente, o MEI (Tabela 1) redefiniu essas metas que se tornaram mais ambiciosas na sequência da aprovação do Plano Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH) que prevê que o potencial hidroeléctrico aproveitado passe dos actuais 46 % para os 70 % em 2020 e que a potência eólica instalada atinja os 5700 MW (COBA, PROCESL, 2007). No entanto, e apesar do forte investimento na instalação de novos parques eólicos, ainda falta instalar, para se alcançarem as metas definidas, 2292 MW de potência eólica.

Mais recentemente, em Setembro de 2010, foi estabelecido o programa Estratégia Nacional de Energia 2020 (ENE 2020) em que se preconizam novas metas a atingir ao nível das FER, a saber (Tabela 2).

A Complementaridade Hídrica-Eólica

O potencial hidroeléctrico por explorar em condições técnicas e económicas é da ordem dos 5,2 TW. A importância dos aproveitamentos hidroeléctricos na produção de energia eléctrica atingiu um máximo em 1960 com um valor de 81 % e de então para cá tem vindo progressivamente

Tabela 1. Metas indicativas para as fontes de energia renováveis

Referência	Metas Anteriores	Novas Metas (2007-2010)
Produção de electricidade com base energias renováveis	39 % do consumo bruto	45 % do consumo bruto
Energia hidroeléctrica	46 % do potencial 5000 MW em 2010	7000 MW em 2020, 70 % do potencial (5575 MW em 2010)
Energia eólica	3750 MW	5100 MW em novas instalações + 600 MW por upgrade do equipamento em 2010
Biomassa	100 MW	150 MW
Solar	50 MW	150 MW
Ondas	50 MW	250 MW em zonas piloto
Biogás	50 MW	100 MW
Biocombustíveis (transportes rodoviários)	5,75 %	10 %
Micro-geração	--	50000 sistemas

Tabela 2. Metas indicativas para as fontes de energia renováveis

Referência	ENE 2020 (RCM 29/2010)
Consumo de energia final	31 %
Energia hidroeléctrica	8600 MW até 2020
Mini-hídricas	Mais 250 MW
Energia eólica	+ 2000 MW até 2012 (já atribuída) + 400 MW sobreequipamento de parques existentes + 3000 MW (a atribuir por concurso)
Biomassa	+ 250 MW (já atribuída)
Solar	+ 1500 MW
Ondas	+ 250 MW
Geotermia	+250 MW

a diminuir e, em 2009, ficou pelos 29 % (Figura 1). A par deste facto, verificou-se que de um modo vincado a partir do ano de 2003, ocorreu um grande incremento na potência eólica instalada que passou de 253 MW para 3841 MW em Setembro de 2010. Nas últimas décadas a construção de novos aproveitamentos hidroeléctricos foi reduzida, tendo sido construídos os aproveitamentos do Alto Lindoso, que entrou em funcionamento no ano de 1994, com uma potência instalada de 630 MW nos dois grupos, e o de

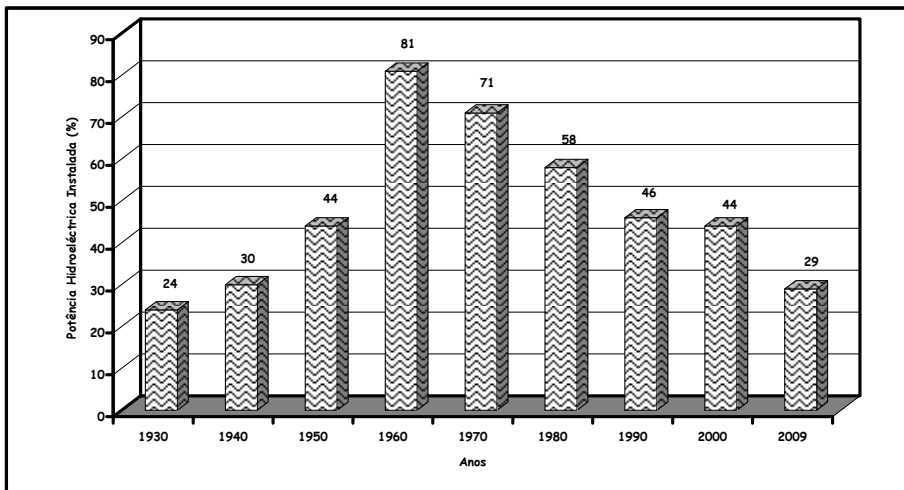


Figura 1. Peso relativo da potência hidroelétrica instalada relativamente à potência total (dados de Vasconcelos, 2010).

Alqueva com uma potência instalada de 260 MW que entrou em funcionamento em 2004 e o de Frades (reforço de potência designado por Venda Nova II durante a fase de obras) com uma potência de 191,6 MW e que foi inaugurado no ano de 2007. Estes dois últimos centros electroprodutores estão equipados com grupos reversíveis.

O grande incremento verificado na instalação de potência eólica (Figura 2) coloca problemas significativos à gestão da rede de transporte. A produção eólica é muito volátil e intermitente conforme o evidenciam os diagramas de produção eólica disponibilizados pela REN. Por outro lado, a energia eólica é uma energia que não está submetida a instruções de despacho como acontece, por exemplo, com a hidroelétrica ou a térmica. Tal implica que seja necessário dispor de equipamentos geradores de reserva capazes de rapidamente poderem entrar, e sair, de serviço, quer em regime de produção, quer em regime de bombagem hidroelétrica. Tal poderá permitir fazer um adequado aproveitamento dos excedentes de energia existente na rede.

A volatilidade e a intermitência da energia eólica podem ser exemplificadas pelas situações referidas a seguir e pelos dados apresentados na tabela 3.

Em 22 de Setembro de 2008 a energia eólica produzida satisfaz 0,7 % do consumo de energia eléctrica, em 28 de Março de 2009 37 %. Em 25 de Março de 2010, a energia eólica alcançou a maior quota instantânea do consumo com um valor de 63% às 2h45min. (REN, 2010).

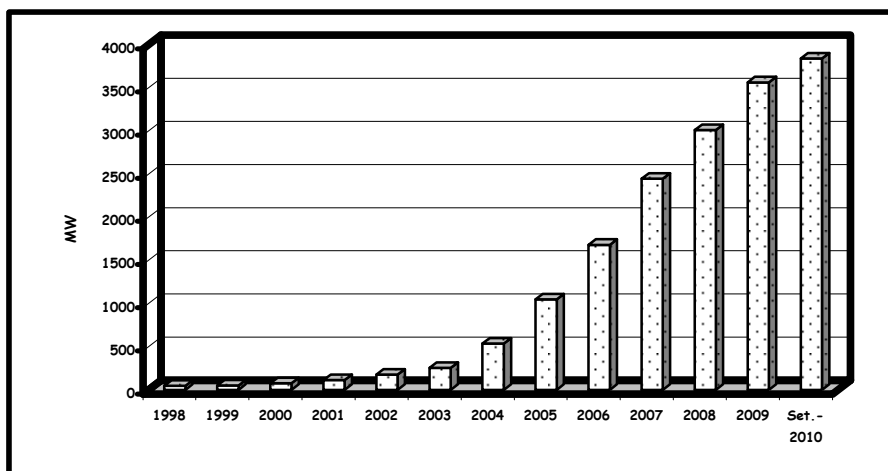


Figura 2. Variação da potência eólica instalada (Dados da DGEG, 2010).

Tabela 3. Alguns indicadores relativos à energia eólica e à bombagem hidroeléctrica (dados da REN, 2007, 2008, 2009 e 2010).

	2007	2008	2009	2010 – 1º Sem.
Ponta máxima rede pública (MW)	9110	8973	9217	9403
Potência eólica máxima (MW)	1693	2197	2856	3031
Máxima produção eólica diária (GWh)	37	45	64	63
Maior consumo nacional (%)	21	32	49	43
Potência eólica instantânea máxima (%)	96	48	69	63
Bombagem hidroeléctrica (GWh)	541	639	929	191

Para além destes factos há a assinalar que podem ocorrer perdas significativas de potência em intervalos de tempo muito reduzidos, como é evidenciado nos diagramas relativos à produção eólica referente ao dia 15 de Novembro de 2009. Neste dia (REN, 2009), ocorreram perdas de potência superiores a 590 MW e a 500 MW entre as 11h - 11h 15 min. e as 14h 15 min. - 14h 30 min, respectivamente, e ganhos superiores a 400 MW e a 360 MW entre as 11h 15 min - 11h 30 min e as 14h 30 min - 14h 45 min. As quebras ou incrementos de potência registados são muito significativos. A título de exemplo refira-se que os centros electroprodutores, com maior

potência, instalados em Portugal são a central termoelétrica de Sines (central a carvão), que está equipada com quatro grupos geradores com uma potência total de 1256 MW e a central termoelétrica do Ribatejo (central de ciclo combinado a gás natural) equipada com três grupos geradores com uma potência de 1200 MW. Estes acontecimentos obrigam à mobilização de equipamentos de reserva capazes de entrarem em produção muito rapidamente.

As centrais hidroelétricas, em regime de albufeira, podem entrar e sair da rede muito rapidamente (poucos minutos), o que lhes confere uma grande flexibilidade para a gestão do sistema e a produzirem energia nas horas “mais nobres” em que o custo da energia eléctrica na produção é significativamente mais elevado do que nas designadas horas de vazio. A bombagem hidroelétrica permite fazer bombagem de jusante para montante, quando existem excedentes de energia na rede (originada pela produção térmica durante a noite ou por excesso de energia eólica), para posterior turbinamento nas designadas horas de ponta em que o custo da energia produzida é significativamente mais elevado.

O facto do incremento na produção eólica não estar a ser acompanhado por um aumento na capacidade de bombagem, pode originar dificuldades acrescidas. No decorrer do ano de 2010, o excesso de produção de energia a partir de fontes de energia renováveis levou à exportação de energia a custo zero em períodos significativos do dia como aconteceu, por exemplo, nos primeiros dias de Janeiro de 2010. No sentido de evitar que num futuro, a médio prazo, estes acontecimentos voltem a ocorrer com a mesma intensidade, a generalidade dos aproveitamentos hidroelétricos em construção, e a construir no âmbito do PNBEPH, ficarão equipados com grupos reversíveis no sentido de permitirem uma gestão mais adequada da energia, quer nas horas de vazio, quer nas horas de ponta (tabela 4).

De modo a incentivar a produção de energia eléctrica a partir de fontes renováveis, particularmente com base na mini-hídrica, o Governo da República Portuguesa abriu em Novembro de 2010 um procedimento concursal conducente ao licenciamento de aproveitamentos hidroelétricos com uma potência máxima a instalar de até 20 MW. As concessões serão atribuídas por 45 anos e aos produtores será paga, durante 25 anos, uma tarifa média indicativa de € 95 / MW. Refira-se que os preços marginais para Portugal, praticados no OMEL, variaram no dia 5 de Janeiro de 2010 entre € 1,03 / MWh e € 57,86 / MWh, no dia 1 de Novembro de 2010 entre € 0,10 / MWh e € 58,13 / MWh, no dia 30 de Novembro de 2010 entre € 32,90 / MWh e € 74,51 / MWh, enquanto que no dia 5 de Dezembro de 2010 os preços oscilaram entre € 30,92 / MWh e € 54,0 / MWh.

Tabela 4. Designação e potência dos A. H. a construir e em construção (INAG).

Aproveitamento	Adjudicatário	Potência a Instalar (MW)	Reversibilidade
		A construir	
Gouvães	Iberdrola	660	Sim
Padroselos (*)	Iberdrola	230	Sim
Daivões	Iberdrola	118	Não
Alto Tâmega	Iberdrola	127	Não
Girabolhos	Endesa	354,8 (2 escalões)	Sim
Foz-Tua	EDP	323,6	Sim
Fridão	EDP	256	Não
Alvito	EDP	136	Sim
Em construção			
Baixo Sabor	EDP	140+30 (2 escalões)	Sim
Ribeiradio-Ermida	Greenvouga	72+6,6 (2 escalões)	Sim

(*) – Este aproveitamento não será construído na sequência da emissão da correspondente Declaração de Impacte Ambiental (DIA).

Considerações finais

A forte implementação da energia eólica representa um contributo para a produção de energia eléctrica a partir das FER e, por via disso, permitir uma acentuada redução das emissões de CO₂ para a atmosfera. No entanto, dada a sua volatilidade, intermitência e o facto de ser uma energia não despachável, a mesma só poderá ser utilizada cabalmente, e de um modo racional, quando conjugada com os aproveitamentos hidroeléctricos equipados com grupos reversíveis (turbina-bomba) de modo a possibilitar que em períodos de excesso de energia na rede se recorra à bombagem hidroeléctrica.

Bibliografia

- COBA, PROCESL (2007) - Programa Nacional de Barragens com Elevado Potencial Hidroeléctrico (PNBEPH). Memória, 183 pp.
- DGEG (2010) - Renováveis. Estatísticas Rápidas. Agosto/Setembro, nº 66/67, 22 pp. Direcção Geral de Energia e Geologia.
- INAG. <http://pnbeph.inag.pt/np4/p/projectos> (consultada em 20/10/2010).

- REN (2007, 2008, 2009 e 2010) - Estatísticas Diárias e Mensais dos Consumos de Energia Eléctrica. Redes Energéticas Nacionais, S. A.
- Resolução do Conselho de Ministros 29/2010 (2010) - Diário da República, 1ª Série, de 10 de Setembro de 2010.
- Vasconcelos, J. (2010) - O futuro das Políticas Energéticas. CIAHP2010, Porto, 15-33.