

# contribuição da **repotenciação** de centrais **eólicas** para as metas do **PNEC 2030**

Teresa Simões, António Couto e Ana Estanqueiro  
LNEG – Laboratório Nacional de Engenharia e Geologia

## I. Caracterização do Parque Eólico Nacional

Portugal iniciou o desenvolvimento do setor eólico de forma expressiva a partir da última década do século XX, alguns anos após o início do desenvolvimento do setor em países europeus pioneiros como Dinamarca, Alemanha e Espanha (Figura 1). O retardamento da aposta nesta tecnologia foi benéfico para o país, uma vez que a tecnologia eólica instalada representou já uma 2.ª fase de desenvolvimento, quer no que respeita à dimensão das turbinas eólicas, quer na sofisticação da sua operação. Isso permitiu a existência em Portugal de um parque eólico relativamente moderno, dotado de uma tecnologia ainda atual, evidenciada pelo facto da maioria dos equipamentos terem uma potência nominal igual (ou superior) a 2 MW.

Em Portugal, a capacidade eólica dos equipamentos próximos do fim da sua vida útil – tipicamente 20 a 25 anos, para a maioria dos fabricantes – é na ordem de 50 MW. Contudo, a capacidade em operação de turbinas eólicas com potência nominal inferior a 2 MW – e cuja substituição é desejável para aumentar a incorporação de geração renovável – é de, aproximadamente, 690 MW.

Na Figura 2 apresenta-se a evolução da idade do Parque Eólico Nacional existente em Portugal entre 2020 e 2030, o que permite ilustrar o potencial de negócio associado à “repotenciação” de turbinas eólicas.

É de realçar que, numa perspetiva da operação do sistema eletroprodutor com a elevada penetração renovável não despachável que se avizinha, isto é superior a 50% (em média anual), é fundamental que as turbinas construídas com tecnologia dos anos 80 – que apresentam limitações e, por vezes, incompatibilidade nas funções de controlo remoto e de operação integrada, como por exemplo com os protocolos de comunicação com agregadores locais; e/ou mercados regionais; e centrais híbridas/virtuais – bem como no apoio

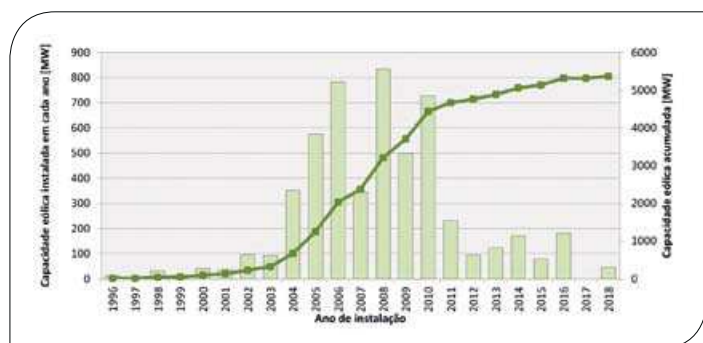


Figura 1 Capacidade eólica instalada anualmente entre 1996 e 2016 (MW).

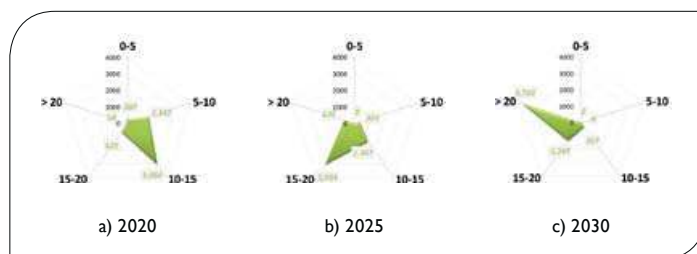


Figura 2 Capacidade (MW) versus idade do Parque Eólico Nacional existente.

à operação robusta do sistema elétrico, sobretudo em caso de ocorrências intempestivas não previstas (como por exemplo, FRT – resposta a cavas de tensão) – sejam atualizadas e/ou substituídas por uma tecnologia mais moderna, já existente, e que cumpre essas funções de apoio ao sistema elétrico.

Tendo em conta os objetivos ambiciosos para Portugal do Plano Nacional de Energia e Clima para 2030 (PNEC 2030) e do Roteiro para a Neutralidade Carbónica (RNC 2050) importa refletir sobre a(s) melhor(es) via(s) para os cumprir. Concretamente, e para o setor eólico, está prevista até 2030 a instalação e operação de 8,8 a 9,3 GW eólicos, o que representa um acréscimo entre 3,8 e 4,3 GW neste setor.

## 2. Repotenciação e extensão de vida útil dos Parques Eólicos

Parte substancial do parque eólico mundial, particularmente o de países pioneiros neste setor, está atualmente a atingir o fim da sua vida útil. A evolução da tecnologia eólica na última década motivou a substituição de turbinas eólicas antigas por outras de tecnologia mais atual e de maior potência nominal. No caso de alguns modelos de turbinas eólicas ainda em operação, o seu fabrico foi descontinuado, sendo já difícil e onerosa a substituição de componentes, o que dificulta a possibilidade de efetuar ações de manutenção corretiva com vista à extensão do tempo de vida útil dos equipamentos e limita a sua performance em termos de apoio à operação do sistema elétrico. Quando uma turbina eólica atinge o limite da sua vida útil, o proprietário de uma central eólica tem 3 possibilidades:

- i) a desinstalação do equipamento (de-comissionamento);
- ii) o reequipamento total da central eólica (ver Secção 2.1) mantendo, sempre que possível, as infraestruturas de interligação à rede elétrica, procedimento normalmente designado por *repowering*, na literatura anglo-saxónica, ou

iii) a manutenção da turbina com vista a uma (eventual) extensão da vida do equipamento (ver **Secção 2.2**), mantendo as características técnicas legalmente especificadas aquando do licenciamento da central.

### 2.1. Repotenciação

No setor eólico entende-se por *repowering* (que se pode traduzir por “repotenciação”) a substituição das (ou de parte das) turbinas eólicas existentes numa central por outras de igual ou maior capacidade, rendimento mais elevado, e maior sofisticação de operação, nomeadamente no controlo e condicionamento da potência a entregar à rede elétrica, mantendo a potência (máxima) de injeção licenciada para a central e usando, sempre que possível, a infraestrutura elétrica existente (e por vezes também parte da construção civil) bem como, por maioria de razão, os terrenos afetos à central eólica.

Em face da evolução tecnológica, na “repotenciação” é comum recorrer-se a um menor número de grupos geradores (turbinas), individualmente com maior diâmetro e potência nominal pelo que, à luz da atual legislação este procedimento deverá requerer, na quase totalidade das situações, a validação pela entidade licenciadora (ou novo licenciamento).

De acordo com o Decreto-Lei n.º 76/2019 de 3 de junho está já prevista a possibilidade de alterar a potência instalada e o número de grupos geradores, bem como as turbinas e geradores do centro eletroprodutor. Esta é uma alteração substancial da central e que carece de uma nova licença de produção e de exploração. Este novo Decreto-Lei vem apoiar o desenvolvimento do setor das energias renováveis, contribuindo para o cumprimento das metas estabelecidas no PNEC 2030 e no RNC 2050, e representando, igualmente, uma janela de oportunidade para a “repotenciação” eólica.

Atualmente na Europa alguns países já criaram mecanismos simplificadores de “repotenciação” eólica, os quais passaram pela criação de regulamentação e/ou atribuição de incentivos de modernização tecnológica, sendo de realçar o caso de Itália (**Figura 3**).

As vantagens da “repotenciação” são diversas, sendo de realçar o aproveitamento dos locais com recurso energético mais elevado recorrendo a turbinas mais eficientes e tecnologicamente mais evoluídas e aumentando, assim, a rentabilidade económica dos investimentos. Adicionalmente, em muitos casos, é possível continuar a beneficiar (mesmo que parcialmente) das infraestruturas existentes: acessos, subestação, ligações elétricas no interior do parque. O reaproveitamento de componentes da central permite reduzir o investimento e, de igual modo, o custo da energia elétrica produzida por estas unidades mais modernas e sofisticadas. Este procedimento, através da substituição de modelos mais antigos por outros mais avançados e



**Figura 3** Quadro regulamentar para repotenciação na EU em 2016 (Adaptado de [1]).

de maior potência nominal, permite também obter vantagens em termos ambientais pela natural redução do número de turbinas eólicas no mesmo local, isto é com a redução da ocupação do solo e menor impacto visual para os moradores locais. Por regra, os habitantes locais já estão familiarizados com a presença dos parques eólicos, tornando os projetos de “repotenciação”, tendencialmente, bem aceites pela população. A opção por este procedimento em lugar da desinstalação do parque eólico é fundamental para a economia de muitas regiões de Portugal, visto permitir a preservação de empregos locais e de receitas substanciais para os municípios.

### 2.1.1. Desafios associados à repotenciação de centrais eólicas

Para que este procedimento se torne uma realidade com vantagens para todas as entidades envolvidas, e para o sistema elétrico, há ainda alguns desafios a ultrapassar. Exemplo é a integração da geração renovável na rede elétrica que deverá ser estudada, por forma a garantir a robustez e segurança do sistema eletroprodutor; bem como a qualidade do serviço.

Da mesma forma, o processo de reconfiguração destas centrais, no que às questões ambientais diz respeito, carece ainda de regulamentação específica sendo importante que os procedimentos de avaliação de impacto e do estudo das incidências ambientais reflitam todo o conhecimento acumulado, não só na avaliação efetuada aquando do licenciamento do projeto inicial, mas também durante o processo de monitorização ambiental do mesmo.

A publicação do Decreto-Lei n.º 76/2019 representa um passo da maior importância para o desenvolvimento do setor que, no que à “repotenciação” eólica diz respeito, carece de uma cuidada caracterização do Parque Eólico Nacional e do potencial técnico e económico deste procedimento.

### 2.1.2. As metas do PNEC 2030 e o potencial da repotenciação eólica

Tendo em consideração o crescimento verificado da tecnologia eólica em Portugal nos últimos anos, para cumprir com as metas ambiciosas definidas por Portugal para 2030, são necessários novos paradigmas de instalação da capacidade renovável e de gestão das redes elétricas. Em termos legislativos foram dados passos significativos nesse sentido recentemente, como são os casos do:

- Decreto-Lei n.º 76/2019 de 3 de junho [2] que introduz alterações ao regime de licenciamento da atividade de produção de eletricidade, permitindo a existência de parques híbridos (instalação em centro eletroprodutor já existente de novas unidades de produção que utilizem diversa fonte primária e sistemas de armazenamento), ou;
- Portaria n.º 43/2019 [3] que estabelece os novos procedimentos administrativos de autorização no âmbito do sobre-equipamento de parques eólicos.

Aliado às duas peças legislativas anteriores, a “repotenciação” de parques eólicos pode representar um passo significativo para o cumprimento das metas do PNEC 2030.

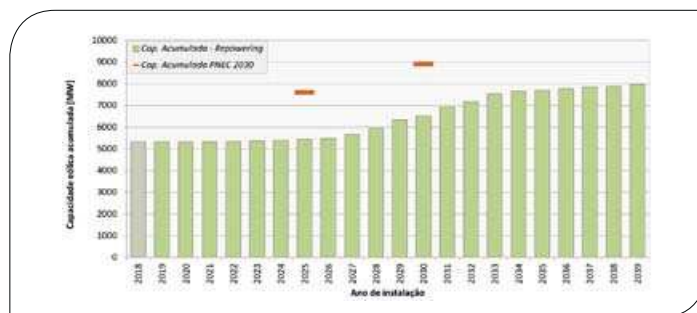
Na **Figura 4** apresenta-se o potencial de “repotenciação” tendo em conta o fim de vida útil dos equipamentos e considerando o cenário mais ambicioso do PNEC 2030.

De acordo com a **Figura 4** é possível verificar que em 2030 é possível atingir 6500 MW apenas com a “repotenciação” do Parque eólico existente e em 2040 este valor pode atingir os 8000 MW. Neste contexto, antecipar a implementação de procedimentos de “repotenciação” aliados à instalação de nova capacidade eólica e/ou sobre-equipamento, é instrumental para alavancar a contribuição necessária ao cumprimento dos objetivos do PNEC 2030 para este setor das renováveis.

Estas questões foram recentemente discutidas no Fórum das Energias Renováveis 2020 promovido pelo LNEG com a contribuição dos atores mais relevantes do setor eólico.

### 2.2. Extensão de vida útil de turbinas eólicas

Caso a opção pela “repotenciação” não seja possível em algumas centrais, devido a constrangimentos associados às características físicas e ambientais do



**Figura 4** O potencial da “repotenciação” eólica considerando um tempo de vida útil dos parques eólicos de 23 anos e um fator de “repotenciação” de 50% da capacidade atual, para o ano de referência de 2018. A laranja apresentam-se as metas do PNEC 2030.

local, o investidor poderá optar pela extensão de vida útil dos equipamentos. Esta consistirá na substituição de componentes que não alterem as suas características operacionais – potência e tensão nominais, n.º de fases, regime de interligação e de neutro, entre outros – que permitam o seu funcionamento por um período de tempo mais longo, do que o inicialmente previsto, cumprindo os padrões e requisitos normais de segurança [1]. Para tal, e nestes casos, é recomendável a realização de auditorias por entidades independentes às centrais eólicas de modo a que, através de ensaios, testes, inspeções e, em alguns casos, recorrendo à modelação numérica, seja possível avaliar, periodicamente, o estado de manutenção, conservação e operação dos equipamentos e estruturas que compõem a central eólica, garantindo, desse modo, a qualidade e segurança necessárias durante o período de funcionamento adicional.

### 3. Notas finais

A aproximação do fim de vida útil das turbinas eólicas, bem como a necessidade de implementar estratégias para o cumprimento dos objetivos preconizados no PNEC 2030, obriga a que o país se prepare para as ações necessárias, quer à extensão de vida destes equipamentos, quer ao reequipamento de centrais eólicas, ou ainda para a instalação de uma nova capacidade eólica suportada por estudos otimizados da sua localização, tendo em conta o ordenamento dos espaços e a capacidade de escoamento da energia produzida. Para tal, é imprescindível o envolvimento de entidades do sistema científico e tecnológico nacional (SCTN), dos organismos de normalização setoriais (ONS) e dos operadores de centrais eólicas e associações do setor, na identificação e elaboração de procedimentos aplicáveis a estas situações.

Embora existam ainda em Portugal muitos locais com condições favoráveis ao aproveitamento eólico, que permitem a instalação de novos parques eólicos, os procedimentos de repotenciação podem representar uma solução tecnicamente viável e economicamente sustentável para auxiliar no cumprimento das metas propostas no Plano Nacional Energia e Clima (PNEC) 2030. Assim, a avaliação periódica do estado de antiguidade e de desempenho técnico dos equipamentos eólicos efetuado por entidades independentes de forma a planejar o futuro dos mesmos – extensão de vida útil, “repotenciação” ou “descomissionamento” – consiste numa mais-valia para o Parque Eólico Nacional.

### Referências

- [1] <https://windeurope.org/wp-content/uploads/files/policy/position-papers/WindEurope-Repowering-and-Lifetime-Extension.pdf> / (consultado em 24.06.2019).
- [2] Decreto-Lei n.º 76/2019 de 3 de junho, disponível em: [file:///C:/Users/teresa.simoies/Documents/DL76-2019\\_coms.pdf](file:///C:/Users/teresa.simoies/Documents/DL76-2019_coms.pdf) (consultado em 21.06.2019).
- [3] Portaria n.º 43/2019, disponível em: <https://dre.pt/application/conteudo/118885999> (consultado em 21.06.2019). [m](#)