

Este estudo foi desenvolvido pelo programa Future Energy Leaders Portugal da Associação Portuguesa da Energia e tem por objetivo analisar os desafios e oportunidades da integração energética na Península Ibérica, destacando as externalidades associadas e discutindo formas de promover um sistema energético mais sustentável e resiliente.

Pontos-Chave



A cooperação transfronteiriça é essencial para ultrapassar os desafios existentes. É importante que os governos de Portugal e Espanha, juntamente com a União Europeia, continuem a financiar e apoiar as infraestruturas energéticas, promovendo a interligação e a sustentabilidade dos sistemas.



As ambiciosas metas de descarbonização, com aposta na eletrificação e em fontes renováveis de energia, preconizadas nos Planos Nacionais de Energia e Clima de Portugal e Espanha, exigem a expansão da rede elétrica, tornando indispensável o aumento da capacidade de interligação. Neste contexto, é fundamental assegurar que a eletrificação ocorra de forma criteriosa e eficiente, maximizando os benefícios para a operação do sistema energético.



A Península Ibérica deve explorar possibilidades de interligação elétrica para além da fronteira com França, cuja capacidade se mantém insuficiente, bem como diversificar o investimento noutros sectores, como o hidrogénio e derivados.



As infraestruturas energéticas devem ser projetadas e reforçadas para enfrentar condições climáticas extremas, de forma a garantir a resiliência e a continuidade do fornecimento de energia.



As externalidades positivas e negativas do desenvolvimento e operação de projetos de integração devem ser corretamente valorizadas, e no caso das negativas, as estratégias de mitigação deverão considerar o envolvimento das comunidades locais.



A estabilidade dos modelos regulatórios e a transparência nos processos de licenciamento são fundamentais para fomentar o investimento.

RESUMO

A integração energética é uma prioridade central nas políticas da União Europeia, pois visa alcançar segurança no abastecimento energético, maior eficiência e, sobretudo, contribuir para a descarbonização da economia. Nesse contexto, a Península Ibérica destaca-se devido ao seu vasto potencial para a produção de energia renovável. Contudo, o relativo isolamento geográfico apresenta desafios significativos, limitando as interligações com a restante rede Europeia e dificultando a sua plena integração no mercado energético europeu.

Este artigo explora as principais iniciativas e os desafios enfrentados pela Península Ibérica no processo de integração energética europeia. A análise abrange políticas como o RePowerEU, que estabelece metas ambiciosas para a expansão das interligações elétricas e o aumento da capacidade de renováveis, e avalia os investimentos substanciais realizados nas infraestruturas energéticas de Portugal e Espanha. São ainda discutidos os progressos nas interligações com outros mercados europeus, com destaque para os esforços de cooperação com França, que continuam a ser cruciais para superar limitações históricas.

«Apesar das barreiras regulatórias, técnicas e políticas, a Península Ibérica encontra-se bem posicionada para assumir um papel crucial na transição energética europeia.»

Outro ponto central do artigo é a análise do papel estratégico do hidrogénio verde como vetor energético e elemento-chave para reforçar a integração energética. Projetos emblemáticos, como o H2MED, posicionam a Península Ibérica como uma plataforma estratégica para a produção e exportação de hidrogénio verde para o resto da Europa, contribuindo tanto para a descarbonização como para o reforço da segurança energética europeia.

Apesar das barreiras regulatórias, técnicas e políticas, a Península Ibérica encontra-se bem posicionada para assumir um papel crucial na transição energética europeia. A sua integração no mercado energético europeu promete benefícios significativos, tanto do ponto de vista económico quanto ambiental, enquanto reforça a resiliência e a sustentabilidade do sistema energético europeu. A combinação do vasto potencial em renováveis, a aposta em novas soluções como o hidrogénio verde e os avanços em interligações consolidam a Península Ibérica como um pilar essencial para o futuro energético europeu.

INTRODUÇÃO

«A transição energética obrigará a disponibilizar flexibilidade, armazenamento, capacidades, tecnologias de produção, redes e interligações, a níveis que transcendem largamente os recursos e práticas atuais, sendo a Península Ibérica e os seus sistemas energéticos de origem renovável uma plataforma ideal para desenvolver e ampliar as soluções para um sistema energético europeu e sustentável.»

Pedro Furtado, Diretor de Estudos e Regulação,
REN

A integração dos sistemas energéticos é um tema central da política de energia da União Europeia, promovendo eficiência, acesso e segurança no fornecimento de energia. Uma integração robusta entre setores e zonas geográficas aumenta a resiliência dos sistemas, permitindo a partilha de excedentes de energia, seja na forma de eletricidade, hidrogénio ou combustíveis renováveis, reduzindo a necessidade de recorrer à geração por capacidade de reserva do sistema, geralmente alimentada por combustíveis fósseis. Esta integração fomenta igualmente mercados mais competitivos e transparentes, contribuindo para a redução de custos e estabilidade de preços, enquanto fortalece a cooperação entre regiões e estados.

As interligações energéticas são essenciais para a integração de mercados, permitindo um fluxo mais eficiente entre regiões, promovendo o equilíbrio entre a oferta e a procura, e conseqüentemente, o aumento da concorrência e a estabilidade nos mercados da energia. Além disso, ao reforçar as interligações entre diferentes sistemas energéticos, é possível otimizar o uso das infraestruturas existentes, reduzindo desperdícios e maximizando o aproveitamento de recursos renováveis. Este reforço facilita ainda a implementação de tecnologias inovadoras e a integração de soluções como o hidrogénio verde e o armazenamento de energia, que são cruciais para a descarbonização da economia europeia e para garantir a independência energética.

Como parte do Pacto Climático Europeu [1], a Comissão Europeia apresentou uma estratégia para a integração dos sistemas energéticos, definindo-a como “planeamento e funcionamento global do sistema energético em múltiplos vetores de energia (como eletricidade, combustíveis líquidos, gasosos e sólidos, calor e frio), infraestruturas e setores de consumo”. Esta abordagem visa fortalecer as ligações entre os

Esta ideia continua a ser reforçada ao nível europeu, com a publicação de sucessivos regulamentos e diretivas com vista a promover a integração de setores, como é o caso da recente reforma do mercado europeu da eletricidade [3] e do gás [4], que passa agora a integrar o hidrogénio.

No contexto do setor elétrico e do gás, a Península Ibérica é estratégica para uma integração europeia devido à sua localização geográfica e ao elevado potencial para a produção de energia de fontes renováveis, mas enfrenta desafios específicos. A insuficiente interligação com França, a sua única conexão ao mercado elétrico Europeu, torna a região uma “ilha energética”. Essa limitação restringe a exportação de energia, dificulta o acesso a mercados mais amplos e compromete a eficiência, a segurança de abastecimento e a operação da rede elétrica na região.

Uma maior cooperação e coordenação entre Portugal e Espanha é, assim, essencial para mitigar o impacto deste isolamento, fortalecendo a integração regional e criando um mercado energético mais resiliente e eficiente. Para superar o estatuto de “ilha energética”, será necessário ampliar as infraestruturas de interligação com o restante continente europeu e explorar opções alternativas, como novas interligações ou tecnologias emergentes. No entanto, a integração energética enfrenta desafios significativos, incluindo a necessidade de um planeamento coordenado, reforço do investimento em infraestruturas e a superação de barreiras políticas e regulatórias.

Por outro lado, a integração dos sistemas energéticos gera externalidades positivas e negativas que não podem ser ignoradas. Projetos como o hidrogénio verde e as interligações transnacionais trazem benefícios económicos e contribuem para a descarbonização, mas podem ter impactos sociais e ambientais locais, como a pressão sobre recursos naturais e a resistência das comunidades (‘Not in My Backyard’ - NIMBY). Avaliações socioeconómicas e ambientais rigorosas e o envolvimento das partes interessadas são essenciais para maximizar os benefícios e mitigar os efeitos menos positivos da transição energética.

Neste White Paper temos como objetivo contribuir para o debate sobre a integração dos sistemas energéticos na Península Ibérica, e contribuir para uma maior literacia fornecendo uma análise abrangente dos desafios, oportunidades e soluções necessárias para impulsionar a transição energética de forma sustentável, eficiente e socialmente inclusiva.

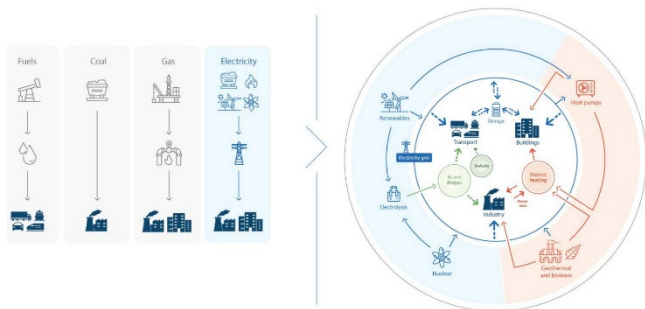


Figura 1 – Integração Setorial no Sistema Energético da UE, fonte: Comissão Europeia [2]

diferentes vetores, de forma a garantir fiabilidade dos serviços, uma eficiente alocação de recursos e a otimização de custos.



«No atual contexto de transição energética e incerteza geopolítica, uma adequada harmonização e articulação técnica, política e regulatória entre Portugal e Espanha afigura-se fundamental para que a Península Ibérica se mantenha resiliente no caminho da sustentabilidade. Este White Paper elenca diversas considerações determinantes para este caminho»

Pedro Frade, Policy & Regulatory Affairs | Renewables, Power and Grids, GALP



A integração energética é um tema central e uma prioridade destacada no âmbito da União Europeia, o que tem motivado diversos desenvolvimentos legislativos para a sua promoção e reforço.

O conceito de integração energética pode ser considerado como o “planeamento e funcionamento global do sistema energético em múltiplos vetores de energia, infraestruturas e setores de consumo”, nomeadamente através do fortalecimento das ligações entre vetores “com o objetivo de fornecer serviços energéticos de baixo carbono, fiáveis e eficientes em termos de recursos, ao menor custo possível para a sociedade” [5].

A integração do sistema energético assenta em três vertentes principais:

- I) a criação de um sistema energético mais circular;
- II) o alargamento da utilização de eletricidade limpa a um maior número de sectores, nomeadamente a edificação, a indústria e os transportes;
- III) a promoção da utilização de combustíveis renováveis e baixo carbono, incluindo o hidrogénio, em sectores de difícil descarbonização, tais como os transportes rodoviários de cargas e de longa distância, o transporte marítimo, a aviação e a indústria pesada.

Uma quarta vertente, através da qual pode ser considerada a integração energética (neste artigo entendida nos termos da Resolução [5]), é a integração das infraestruturas energéticas europeias - nomeadamente as redes transeuropeias de energia elétrica -, alinhada com a necessidade de uma maior circularidade. Com efeito, a interligação transfronteiriça é considerada uma garantia para um funcionamento mais seguro, fiável e eficiente das redes de eletricidade, com vista ao aumento da resiliência face a flutuações de preços no curto prazo.

No que diz respeito à integração das infraestruturas energéticas, foi aprovado o Regulamento (UE) 2022/869[6], que estabelece as orientações comunitárias. Um dos principais objetivos deste regulamento é “garantir as interligações, a segurança energética, a integração de mercados e sistemas, a concorrência que beneficie todos os Estados-Membros da UE e preços de energia acessíveis”. Além disso, este regulamento define os critérios de elegibilidade de projetos de desenvolvimento de infraestruturas

energéticas transfronteiriças para que possam ser classificados como projetos de interesse comum (PIC) e, assim, serem elegíveis para apoio financeiro da União Europeia. Outros projetos, como os dedicados ao aumento da capacidade instalada de armazenamento nos Estados-Membros, ou ao transporte de hidrogénio, são igualmente considerados para financiamento neste âmbito, desde que cumpram requisitos específicos. Esta prioridade reflete a crescente importância atribuída à integração energética como elemento-chave para o cumprimento das metas de energia e clima, incluindo a neutralidade climática até 2050. Ainda neste contexto, merece destaque o plano RePowerEU [7], que sublinha, mais uma vez, a necessidade de melhorar a interligação das redes europeias de eletricidade e de gás e destaca a importância do apoio ao armazenamento de energia. Destas iniciativas resultou a reforma do mercado elétrico Europeu, com o objetivo de aumentar a resiliência do setor e acelerar a integração de fontes renováveis, promovendo acessibilidade, estabilidade e previsibilidade dos preços de energia, contribuindo para a competitividade da indústria da UE.

O Regulamento da UE (2018/1999) estabelece a de interligações elétricas 15% até 2030 [8], mas a sua implementação depende da cooperação entre países, das estratégias nacionais e da rapidez das suas execuções.

Embora a integração energética seja um objetivo comum a toda a União Europeia, os desafios e oportunidades apresentam-se de forma única nas diferentes regiões, como é o caso da Península Ibérica, cuja especificidade exige uma análise mais detalhada.

Integração Energética da Península Ibérica

Ao nível da Península Ibérica, a integração energética tem avançado gradualmente, com várias medidas implementadas ao longo dos anos, apesar de persistirem desafios significativos a superar para garantir a resiliência, segurança e eficiência nos mercados de energia, especialmente no setor elétrico. Embora a União Europeia tenha definido uma meta de interligação transfronteiriça mínima de 15%, conforme o Regulamento da Governança da União da Energia e da Ação Climática [9], a sua implementação está dependente da cooperação entre países, de estratégias nacionais e da agilidade de concretização. No caso ibérico este objetivo ainda está longe de ser atingido na

ligação entre Espanha e França, onde a capacidade atual é de cerca de 3800 MW, enquanto a ligação entre Marrocos e Espanha apresenta uma capacidade adicional de 900 MW.[10] Esta limitada interligação da rede elétrica ibérica com outros mercados, leva a que seja muitas vezes denominada como uma “ilha energética”.

Apesar de esforços conjuntos dos países ibéricos junto das instituições europeias, a França continua relutante em reforçar o número e a capacidade de interligação, devido ao facto de o país ser um grande produtor de eletricidade de origem nuclear, o que resulta num protecionismo relacionado com a defesa de interesses económicos. No entanto, o projeto H2MED, uma rota para transporte de hidrogénio verde entre Portugal, Espanha e França, tem gerado debates sobre uma possível alteração da política energética francesa.

No total, a potência de interligação entre Portugal e Espanha alcança aproximadamente 4600 MW de capacidade, distribuída por nove ligações, seis linhas de 400 kV e três de 220 kV [10]. Além das ligações elétricas, existem também interligações hidráulicas, fruto de uma gestão partilhada das bacias hidrográficas e projetos hidroelétricos. Estas interligações, embora não envolvam transmissão direta de eletricidade, impactam os recursos hídricos disponíveis em ambos os países, influenciando o volume de água e a capacidade de aproveitamento hídrico nos sistemas elétricos.

Esta limitação de ligação da Ibéria com o resto da Europa compromete a resiliência da rede elétrica espanhola, levando o país a priorizar uma crescente autossuficiência energética. Espanha estabeleceu como objetivo uma potência instalada de 160 GW de fontes renováveis até 2030 (de um total de 214 GW), de acordo com a versão atualizada do PNIEC 2030 [11]. Embora este aumento significativo de capacidade instalada de origem renovável seja positivo, trará consideráveis desafios para a gestão da rede, em especial durante períodos de baixo consumo, o que pode resultar numa queda acentuada de preços, desincentivando novos investimentos. Além disso, o aumento das fontes renováveis pode também pôr em causa a estabilidade e resiliência da rede elétrica, que em Espanha é considerada uma referência a nível mundial.

O mesmo raciocínio aplica-se a Portugal [12], onde se prevê um aumento da capacidade instalada para a produção de eletricidade para 48 GW em 2030 (face aos 31 GW em 2025), dos quais 41,3 GW com origem em solar, eólica e hídrica. A ambiciosa aposta na energia de fonte renovável de Portugal e Espanha, no contexto de “ilha energética” a que se fez referência acima, pressiona a capacidade de transporte da rede elétrica, tornando indispensável uma interligação mais eficiente entre os dois países.

Para enfrentar esses desafios, Espanha implementou medidas para fomentar o desenvolvimento de projetos de armazenamento de energia, sendo o objetivo para 2030 atingir os 22,5 GW.

Do lado português, está previsto o desenvolvimento e implementação de uma Estratégia Nacional para o Armazenamento até 2025, onde deverão ser tidas em consideração a reforma do mercado de eletricidade promovida pela Comissão Europeia. Além disso, já existe regulamentação que permite a participação do armazenamento nos serviços de balanço, estando a ser promovidas novas medidas para melhorar a remuneração no mercado de capacidade. No que respeita ao armazenamento por baterias, o objetivo para 2030 é de 2 GW de capacidade instalada, prevendo-se 3,9 GW em bombagem.

Além das infraestruturas elétricas e hídricas, a Península Ibérica também possui uma rede significativa de interligações de gás natural, estando conectada à Argélia através dos gasodutos Medgaz e Maghreb-Europa (este último atualmente inativo), e contando ainda com sete terminais de Gás Natural Liquefeito (GNL), seis em Espanha e um em Portugal, posicionando-se assim como um hub estratégico para o gás natural na Europa.

Os gasodutos que conectam Portugal e Espanha permitem a importação e exportação de gás natural, contribuindo para a segurança energética e a diversificação das fontes de energia, sendo particularmente relevantes para garantir a oferta de energia, especialmente em períodos de elevada procura ou durante a indisponibilidade no fornecimento por outras fontes de energia. Mais ainda, a integração das redes de gás natural facilita a transição para uma economia de baixo carbono, permitindo o uso de gás natural como fonte de energia de transição enquanto as tecnologias renováveis continuam a evoluir. No que respeita ao desenvolvimento de infraestruturas dedicadas aos gases renováveis, um avanço significativo foi alcançado com a colaboração da França na construção de novas interligações dedicadas ao transporte de hidrogénio verde. Em Outubro de 2022, Portugal e Espanha acordaram com França a construção de novas ligações especificamente para o transporte de hidrogénio, resultando no projeto H2MED, composto por duas conexões principais: uma entre Celorico da Beira e Zamora (CelZa) e outra entre Barcelona e Marselha (BarMar). O principal objetivo do H2MED é “interligar as redes de hidrogénio da Península Ibérica com o Norte e Centro da Europa, por forma a que seja fornecido à Europa, a partir de 2030, hidrogénio verde a um custo acessível”.

Em particular, Portugal e Espanha encontram-se a desenvolver esta nova interligação de hidrogénio de origem renovável através de gasodutos dedicados, exportando-o até ao centro da Europa. Este projeto fortalece a integração energética entre países, garantindo o transporte de energia renovável e sua conexão com o setor elétrico. Por fim, a Península Ibérica desempenha um papel estratégico no mapa energético europeu, conectando a Europa ao Norte de África e os mercados globais de gás natural liquefeito (GNL).

Integração Portugal-Espanha: MIBEL e MIBGAS

No contexto energético de Portugal e Espanha, destaca-se uma das principais iniciativas em desenvolvimento para reforçar a integração europeia na Península Ibérica: o projeto de interligação Portugal-Espanha, cuja conclusão está prevista para abril de 2025. A criação desta nova ligação é justificada, entre outros motivos, pela necessidade de garantir os objetivos do Mercado Ibérico de Eletricidade (MIBEL). O funcionamento ótimo do MIBEL depende de uma capacidade de interligação que assegure trocas de energia elétrica com um número reduzido de situações de congestionamentos de rede, quer no sentido Portugal → Espanha, quer no sentido Espanha → Portugal.

A interligação entre Portugal e Espanha beneficia dos consumidores de ambos os países, permitindo uma utilização mais eficiente dos recursos disponíveis, a redução de custos de produção e a promoção de preços mais competitivos e estáveis no mercado grossista, além de minimizar a *market-splitting* entre os dois países. O MIBEL é um instrumento essencial para a interligação energética ibérica, com o propósito declarado de promover a integração física, económica, legal e regulatória dos mercados de eletricidade dos dois países.

Importa destacar que os preços do mercado spot¹ entre Portugal e Espanha apresentam um acoplamento muito frequente, refletindo a eficácia desta integração. Em contrapartida, verifica-se um desacoplamento significativo em relação aos preços praticados em França, devido às limitações de interligações entre Espanha e França. Por outro lado, com o aumento da integração de fontes de energia renovável, os preços tendem a ser frequentemente baixos, reforçando a necessidade de infraestruturas de armazenamento de energia ou uma interligação robusta para garantir a segurança do abastecimento e criar oportunidades de consumo para os excedentes, sobretudo durante períodos de alta produção renovável e baixo consumo.

O desafio do Armazenamento

Uma interligação abrangente e eficaz, associada a uma capacidade robusta de armazenamento é fundamental para a integração energética. Nesse contexto, o investimento ibérico para aumentar a infraestrutura de armazenamento, nomeadamente através de projetos de bombagem pura, reforça essa capacidade, sem grandes intervenções nos leitos dos rios, reduzindo o impacto ambiental. Considera-se que a Península Ibérica poderia aumentar a sua capacidade de bombagem num horizonte de 10 anos, em quase 2 GW apenas em Portugal, consolidando o armazenamento como uma solução estratégica para equilibrar o consumo durante períodos de elevada produção renovável [13].

Por outro lado, o armazenamento elétrico em baterias tem registado um crescimento significativo, tanto através da hibridização de novos projetos renováveis,

como em soluções *stand-alone* destinadas a fornecer serviços de flexibilidade à rede. Esta é uma tendência global e, na Península Ibérica, observa-se um interesse crescente no desenvolvimento de projetos que acrescentem capacidades substanciais de sistemas de baterias. Paralelamente, em resposta a esta procura crescente, tanto no setor da mobilidade como no da eletrificação dos sistemas energéticos, surgem iniciativas para a instalação de fábricas de baterias de lítio, reforçando a capacidade industrial local para dar resposta à transição energética.

É imprescindível que o aumento da potência instalada esperada para os próximos anos seja acompanhado por um incremento substancial na capacidade de armazenamento disponível, a par do desenvolvimento de infraestruturas de rede.

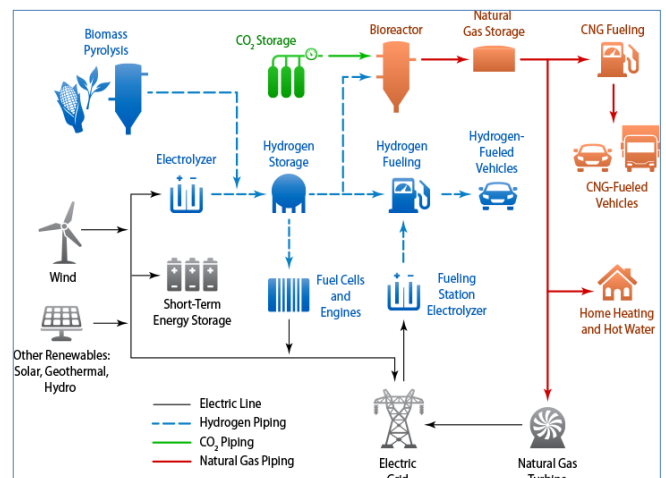


Figura 2 - Integração da Eletrólise Renovável no Sistema Energético; Fonte: National Renewable Energy Laboratory (NREL) - Renewable Electrolysis [14.]

No entanto, persistem obstáculos, como a ausência de regulação e licenças específicas para projetos de armazenamento *stand-alone*, o que tem dificultado a promoção de investimentos neste tipo de infraestruturas. A criação de um mercado de capacidade que integre o armazenamento é vista como uma solução de curto prazo para uma melhorar a remuneração, incentivando, assim, novos investimentos.

Por fim, importa ainda ressaltar que existem outras soluções de armazenamento alternativas, como o hidrogénio verde e derivados, que poderá ser uma solução sazonal para armazenamento de energia e inclusivamente gerar a procura necessária para gestão dos excedentes de fontes renováveis.

Futuras colaborações Transibéricas

Uma rede de interligações mais abrangente e diversificada com sistemas vizinhos à Península Ibérica, em conjunto com um aumento da capacidade de armazenamento, pode contribuir positivamente para os desafios colocados à fiabilidade e estabilidade da rede elétrica. A possibilidade de aumentar a interligação com outros países, além da fronteira franco-espanhola, não deve ser descartada e merece uma análise

¹ Mercado spot é um tipo de mercado onde a compra e venda de eletricidade ocorre para liquidação imediata ou de curto prazo.

Neste caso, os preços são determinados em tempo real, de acordo com a oferta e a procura do momento.

aprofundada, como forma de reduzir a dependência ibérica de influência estratégica de França, aumentando assim a resiliência da rede e a segurança energética.

A Península Ibérica tem um enorme potencial para expandir as suas interligações energéticas com outros países, tanto no setor elétrico, como no do gás natural e no dos gases renováveis. No sector elétrico, existem oportunidades para reforçar a interligação existente com Marrocos, aproveitando a crescente capacidade de geração renovável na região. Além disso, explorar interligações através de cabos submarinos com a Grã-Bretanha e a Irlanda, a Itália e até países do Norte de África, como a Argélia, poderia diversificar as rotas de fluxo de energia, reduzir o isolamento energético da Península e reforçar a segurança do abastecimento europeu. O white paper dos FELPT, “Os desafios da elevada incorporação de geração renovável na operação Sistema Elétrico” [15.], identifica essa aposta como essencial para facilitar o fluxo de eletricidade renovável em períodos de excedente e para garantir a estabilidade da rede em momentos de escassez de produção local.

No setor do gás, os terminais de Gás Natural Liquefeito (GNL) da Península Ibérica já desempenham um papel estratégico como porta de entrada para o gás natural na Europa e serão ainda mais relevantes na transição energética. No futuro, estas infraestruturas poderão ser adaptadas para o transporte e armazenamento de hidrogénio verde, ou derivados, como o amoníaco verde, consolidando o papel estratégico da Península Ibérica como um hub energético europeu.

As potenciais utilizações do hidrogénio verde ainda enfrentam significativas limitações económicas. Embora se verifique uma utilização significativa de hidrogénio na indústria, especialmente em refinarias, ainda existem poucos consumidores, sendo a sua utilização como vetor de armazenamento pouco viável economicamente, sobretudo devido aos elevados custos de conversão e transporte. Dada a abundância de fontes renováveis endógenas, existe um grande potencial para atrair indústrias eletrointensivas e consumidoras de hidrogénio verde para a Península Ibérica. Além disso, o crescimento industrial de Sines representa uma oportunidade estratégica. Com o seu porto de águas profundas, e vastas áreas disponíveis para polos industriais, Sines tem potencial para concentrar instalações industriais e reforçar a infraestrutura de linhas de transmissão, apoiando as exportações e a integração de novos consumidores de hidrogénio.

Desafios e Oportunidades na Integração Energética

A integração energética, para cumprir o seu papel estratégico na segurança energética, exige investimentos substanciais em infraestrutura. Além da expansão e reforço das redes de transmissão e da capacidade de armazenamento, é necessária uma manutenção constante, que representa custos significativos.

Importa considerar que a integração energética vai além da segurança energética, pois também incorpora a sustentabilidade ambiental. O aumento das interligações elétricas e das redes de transporte de gás para os gases renováveis, reduz a dependência energética e de combustíveis fósseis, diminuindo as emissões de gases efeito de estufa. No entanto, novos projetos para o transporte e armazenamento de energia apresentam impactos ambientais relevantes. A construção de infraestruturas de transmissão, por exemplo, pode afetar ecossistemas locais e enfrentar complexidades no licenciamento ambiental. Por isso, as avaliações de impacto ambiental e medidas de mitigação tornam-se indispensáveis.

O sistema energético da Península Ibérica deve, também, preparar-se para os impactos das alterações climáticas, como o aumento das temperaturas médias e a maior severidade de fenómenos meteorológicos extremos, incluindo chuvas intensas, vagas de calor e períodos de seca prolongados. Estes eventos afetam diretamente as infraestruturas existentes, sendo necessário promover a sua resiliência e manutenção. Sendo a disponibilidade de água para produção hidroelétrica uma componente essencial da matriz energética ibérica, estes eventos extremos colocam pressão adicional na rede elétrica, especialmente em períodos de elevado consumo, como durante vagas de calor, em que os níveis hídricos são inferiores, limitando a sua utilização.

O esforço para garantir uma maior resiliência das infraestruturas deve incluir o reforço de redes de transmissão para enfrentar condições meteorológicas mais adversas, o investimento em sistemas de integração e armazenamento inovadores, bem como a diversificação das fontes de energia de origem renovável, aumentando a capacidade de equilibrar os sistemas.

Externalidades positivas e negativas, e o fenómeno NIMBY (Not In My Back Yard)

As externalidades, entendidas como os efeitos indiretos, positivos ou negativos, gerados por uma atividade económica e que afetam terceiros não envolvidos diretamente, são fatores essenciais para o desenvolvimento de projetos energéticos e para o sucesso da transição energética. A integração regional e global dos sistemas energéticos amplifica tanto os impactos positivos, i.e. a segurança energética e o desenvolvimento económico, quanto os negativos, como os riscos ambientais e sociais. É por isso fundamental realizar uma análise minuciosa dessas externalidades, considerando não só os benefícios, como a redução de emissões e a integração de recursos renováveis, mas também os desafios associados ao uso de recursos naturais, os impactos nas comunidades locais e a viabilidade económica a longo prazo.

A implementação de projetos energéticos na Península Ibérica gera diversas externalidades que precisam de análise criteriosa. Infraestruturas energéticas de grande escala – como interligações elétricas, unidades de armazenamento, redes de transporte de gases

«A eletrificação e a transição energética aumentarão a dependência de fontes de energia de grande variabilidade, exigindo backup como CCGTs e armazenamento, com destaque para as centrais hídricas com bombagem. No entanto, a incerteza e o desgaste podem comprometer sua disponibilidade. Para garantir segurança do abastecimento, os mercados de remuneração de capacidade são essenciais para viabilizar economicamente esses ativos e assegurar a sua prontidão quando necessário.»

Maria João Coelho, Directora Geral,
Elecpor

renováveis e projetos de produção descentralizada – geram impactos significativos em toda a sua cadeia de valor, desde a construção até à operação. Estes projetos são essenciais para reduzir a dependência de combustíveis fósseis e reforçar a resiliência energética, mas exigem uma avaliação integrada dos seus impactos sociais, ambientais e económicos. A Península Ibérica que se destaca pelo seu elevado potencial de geração de energia solar e eólica, frequentemente produz excedentes energéticos durante períodos de elevada produção, o que exige infraestruturas adequadas para armazenar e transportar essa energia para mercados onde a produção local é insuficiente ou economicamente inviável. As interligações energéticas, tanto elétricas como para gases renováveis, desempenham um papel fundamental na redistribuição desses excedentes, permitindo otimizar a utilização dos recursos e assegurar um abastecimento energético mais equilibrado a nível europeu. Esse processo contribui para reduzir a dependência de combustíveis fósseis nos países do norte e centro da Europa, acelerando o cumprimento das metas climáticas

Estas infraestruturas também ajudam a mitigar assimetrias no aproveitamento dos recursos, reforçando a resiliência da rede e integrando de forma eficiente a energia renovável no sistema energético europeu. Além disso, possibilitam a redução do desperdício energético (curtailment) ao redistribuir excedentes e aumentam a segurança energética ao diversificar fontes de abastecimento e rotas de transporte. Independentemente da tecnologia utilizada, estas infraestruturas são fundamentais para garantir a eficiência na utilização dos recursos, a segurança energética e a redução da dependência europeia de fontes fósseis.

Do ponto de vista social, grandes projetos de infraestrutura energética geram externalidades positivas em diversas áreas. A construção de redes de transporte e armazenamento de energia, bem como de infraestruturas associadas à produção e distribuição de fontes renováveis, promovem a criação de emprego especializado, tanto na sua construção como na respetiva operação. A Península Ibérica pode vir a afirmar-se como um hub de inovação energética, atraindo investimentos e fomentando o desenvolvimento tecnológico em setores relacionados, sobretudo por meio da transferência de tecnologia e inovação.

Contudo, é inegável a existência de externalidades negativas, como o impacto ambiental nos ecossistemas.

Por exemplo, o traçado de novas interligações pode atravessar áreas ecologicamente sensíveis, afetando habitats e espécies protegidas. É, por isso, essencial avaliar o impacto da construção, especialmente em setores onde a necessidade de expandir a infraestrutura energética pode gerar tensões no uso de água e solo. A crescente escassez hídrica na Península Ibérica torna o caso ainda mais relevante, pois pode comprometer atividades como a agricultura e outras.

Grandes projetos de infraestrutura energética – seja de produção, distribuição ou transmissão – frequentemente enfrentam resistência, um fenómeno conhecido como "Not in My Backyard"²(NIMBY), que reflete a oposição a infraestruturas percebidas como prejudiciais ao bem-estar local, apesar dos seus benefícios macroeconómicos e ambientais. Essa resistência é motivada por preocupações com a degradação ambiental, destruição de habitats, poluição sonora e visual, e impactos na qualidade de vida associados à sua instalação e operação.

Em Portugal, alguns projetos recentes, como os de energia eólica, solar e exploração mineira, exemplificam claramente este fenómeno de resistência social. Estes projetos enfrentam fortes oposições de grupos ambientalistas e da população local, preocupadas com os impactos ambientais e a transformação da paisagem. Estes tipos de manifestações sociais são frequentemente provocados pela ausência de processos participativos e envolvimento oportunos da sociedade civil, o que pode resultar em conflitos e resistências significativas. A construção e operação de novas infraestruturas energéticas podem levar ao deslocamento de populações e à alteração de modos de vida tradicionais, exacerbando desigualdades sociais. A exclusão das comunidades locais dos processos de decisão pode intensificar sentimentos de injustiça e marginalização, aumentando o risco de conflitos sociais.

É, portanto, essencial que os processos de planeamento e implementação de projetos energéticos incluam análises ambientais e sociais robustas, bem como mecanismos participativos eficazes. Estes processos devem ir além da dinâmica tradicional entre investidores, promotores e reguladores, incluindo ativamente as comunidades locais – mesmo aquelas sem representação institucional sólida – nos processos de decisão. Só assim será possível mitigar as externalidades negativas e garantir que os benefícios da integração energética sejam equitativamente distribuídos.

² “Não à minha porta

CALL TO ACTION

A integração dos sistemas energéticos é um tema central nas políticas energéticas da União Europeia, promovendo eficiência, segurança e acessibilidade no fornecimento de energia. **A Península Ibérica**, com o seu potencial para a produção de energias renováveis, desempenha um papel crucial nesta integração, mas **enfrenta desafios, como a insuficiente interligação elétrica com outros mercados europeus**.

A cooperação com outros mercados europeus é crucial para mitigar o impacto deste isolamento, garantindo uma integração plena e eficiente desta região com o restante espaço europeu. Isto **requer ainda um planeamento coordenado de interligações entre Portugal e Espanha**, aumento dos investimentos em infraestruturas comuns e estabilidade dos modelos regulatórios.

A **aposta em energias renováveis** deve ser acompanhada de **investimentos na rede elétrica, interligações e armazenamento**. A integração implica o **desenvolvimento de tecnologias ainda emergentes para o transporte e armazenamento de energia**, como as **baterias** e o **hidrogénio verde**. Atualmente **estas soluções ainda enfrentam limitações económicas**, como custos elevados de produção e infraestrutura, o que torna sua adoção em larga escala um desafio.

A **Península Ibérica tem o potencial de se tornar um hub energético renovável para a Europa**, mas tudo isto requer um **compromisso contínuo com a inovação tecnológica, sustentabilidade ambiental e integração de mercados**.

É fundamental **analisar as externalidades ambientais, sociais e económicas, considerando os benefícios, desafios e perceção da sociedade civil, para garantir um futuro energético sustentável e equilibrado**.

REFERÊNCIAS

- [1] Pacto Climático Europeu - https://ec.europa.eu/clima/policies/eu-climate-action/pact_pt
- [2] Integração Setorial no Sistema Energético da União Europeia - <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52020DC0299&from=PL>
- [3] *Regulamento (UE) 2024/1747 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de junho de 2024*, Disponível em <https://eur-lex.europa.eu> [4]*Regulamento (UE) 2024/1789 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de abril de 2024, relativo aos mercados internos do gás renovável, do gás natural e do hidrogénio*. Jornal Oficial da União Europeia, L 159, 11 de abril de 2024. Disponível em <https://eur-lex.europa.eu>
- [5] *Regulamento (UE) 2024/1747 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 13 de junho de 2024* Disponível em <https://eur-lex.europa.eu> [4]*Regulamento (UE) 2024/1789 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 11 de abril de 2024, relativo aos mercados internos do gás renovável, do gás natural e do hidrogénio*. Jornal Oficial da União Europeia, L 159, 11 de abril de 2024. Disponível em <https://eur-lex.europa.eu>
- [6] *Regulamento (UE) 2022/869 do Parlamento Europeu e do Conselho de 30 de maio de 2022* relativo às orientações para as infraestruturas energéticas transeuropeias, que altera os Regulamentos (CE) nº 715/2009, (UE) 2019/942 e (UE) 2019/943 e as Diretivas 2009/73/CE e (UE) 2019/944 e que revoga o Regulamento (UE) n.o 347/2013. Jornal Oficial da União Europeia, L 152, 30 de junho de 2022 Disponível em <https://eur-lex.europa.eu> .
- [7] Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. REPowerEU Plan COM/2022/230 final. <https://eur-lex.europa.eu>
- [8] Regulamento (UE) 2018/1999 do Parlamento Europeu e do Conselho de 11 de dezembro de 2018 relativo à Governação da União da Energia e da Ação Climática. Jornal Oficial da União Europeia L 328/1 de 21 de dezembro de 2018. Disponível em <https://eur-lex.europa.eu>
- [9] Regulamento (UE) 2018/1999 do Parlamento Europeu e do Conselho de 11 de dezembro de 2018 relativo à Governação da União da Energia e da Ação Climática. Jornal Oficial da União Europeia L 328/1 de 21 de dezembro de 2018. Disponível em <https://eur-lex.europa.eu>
- [10] Red Eléctrica de España – informes del sistema eléctrico
<https://www.sistemaelectrico-ree.es/informe-del-sistema-electrico/intercambios/capacidad-intercambio>
- [11] Plan Nacional de Integrado de Energia y Clima (PNIEC2030 Espanha)
https://www.miteco.gob.es/content/dam/miteco/es/energia/files-1/pniec-2023-2030/PNIEC_2024_240924.pdf
- [12] Plano Nacional de Energia e Clima (PNEC2030).
https://apambiente.pt/sites/default/files/Clima/Planeamento/20241030_pniec2030_maen.pdf
- [13] Borges, O. (2023). Armazenamento energético: Bombagens puras. Ambiente Online. Recuperado em [2025-01-26], de <https://www.ambienteonline.pt/opiniao/armazenamento-energetico-bombagens-puras> <https://www.ambienteonline.pt/opiniao/armazenamento-energetico-bombagens-puras>
- [14] National Renewable Energy Laboratory. (s.d.). *Renewable electrolysis*. National Renewable Energy Laboratory. Disponível em <https://www.nrel.gov/hydrogen/renewable-electrolysis.html> . Acedido em 3 de fevereiro de 2025.
- [15] FELPT. (2022). Os desafios da elevada incorporação de geração renovável na operação Sistema Elétrico. Associação Portuguesa de Energia. Recuperado em [2025-01-26], de https://apenergia.pt/wp-content/uploads/2022/10/White-Paper-FELPT-Transicao-energetica_desafios-na-gestao-do-sistema-electrico.pdf

AUTORES

SUSANA MIRANDA DA SILVA

ARIANA MARTINS

CYNTHIA VÉLIZ

CARLOS COUTINHO

AGRADECIMENTOS

Os membros do programa Future Energy Leaders Portugal agradecem a revisão cuidada do relatório .

Agradecem ainda os especialistas envolvidos na auscultação realizada durante a preparação do artigo, bem como aos que participaram no Energia em Debate “Descarbonização da Ibéria: um plano conjunto”

- Pedro Simões Frade (Galp)
- Pedro Ernesto Ferreira (Eurowind Energy)
- Miguel Lencastre Monteiro (Cuatrecasas)
- Ignacio Giner Sancho (Cuatrecasas)
- Ricardo Lucas Nunes (OMIP)
- Daniela Ribeiro (DNV)
- Pedro Furtado (REN/Portgás)
- Maria João Coelho (Elecpor)

Os agradecimentos estendem-se a Ana Luís de Sousa, Ana Rita Gomes e Bruno Henrique Santos.

Sobre a APE – Associação Portuguesa de Energia

A Associação Portuguesa de Energia é uma instituição privada, de utilidade pública, sem fins lucrativos, constituída em 1989 que desenvolve actividade na área da energia sustentável, procurando dinamizar a reflexão e o debate em áreas ligadas à evolução do setor energético e desenvolver ações que reforcem o seu papel na economia e na qualidade de vida em Portugal. A APE assegura a representação nacional no Conselho Mundial de Energia (World Energy Council), tendo como associados as principais empresas e organismos públicos do setor energético, bem como da indústria transformadora e dos serviços. Mais informação disponível em www.apenergia.pt

Sobre o FELPT

O FELPT é uma iniciativa que visa promover o debate sobre questões prementes do setor energético, ajudar a moldar soluções para o futuro do setor no contexto português.

O programa FELPT assenta em ideias criativas com potencial inovador para desafiar o pensamento convencional e explorar novas estratégias para o futuro dos sistemas energéticos, oferecendo aos jovens profissionais uma oportunidade única de aprender, desenvolver competências e participar no debate de questões de energia.

Para mais informação sobre o programa FELPT siga-nos em:



