

A HISTÓRIA QUE ESCREVE

# ENERGIA



**Adene**

Agência para a Energia

A HISTÓRIA QUE ESCREVE

# ENERGIA



# Índice

- 04 PREFÁCIO
- 08 **Capítulo 01**  
OS QUATRO ELEMENTOS EM MOVIMENTO
- 16 **Capítulo 02**  
UMA GERAÇÃO COM ENERGIA
- 22 **Capítulo 03**  
A CONSTRUÇÃO DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA  
EM PORTUGAL
- 28 **Capítulo 04**  
ADENE, VINTE E CINCO ANOS DE ENERGIA  
COM PROPÓSITO
- 34 **Capítulo 05**  
DUAS VOZES, UMA MISSÃO
- 40 **Capítulo 06**  
HISTÓRIAS DE ENERGIA NA VIDA DE TODOS OS DIAS
- 54 **Capítulo 07**  
TERRITÓRIOS QUE AVANÇAM NA TRANSIÇÃO  
E CRIAM COMUNIDADES MAIS FORTES
- 68 **Capítulo 08**  
A NOVA ECONOMIA DA ENERGIA
- 92 **Capítulo 09**  
EDIFÍCIOS QUE LIDERAM A DESCARBONIZAÇÃO  
DO HABITAT
- 100 **Capítulo 10**  
A MOBILIDADE QUE MOVE PESSOAS  
E REDUZ IMPACTOS
- 112 **Capítulo 11**  
A INTELIGÊNCIA DIGITAL QUE DESENHA  
O SISTEMA ENERGÉTICO DO FUTURO
- 124 **Capítulo 12**  
A ARTE DE GOVERNAR A TRANSIÇÃO  
COM POLÍTICA, REGULAÇÃO E CONFIANÇA
- 140 **Capítulo 13**  
ROSTOS DA ENERGIA
- 244 **Capítulo 14**  
O FUTURO NAS MÃOS DO VASCO
- 254 POSFÁCIO

# *O Futuro da Energia Começa Agora*

Há 25 anos, Portugal fez uma escolha estratégica ao decidir tratar a energia não apenas como um setor económico, mas como uma política pública estruturante com impacto direto na vida dos cidadãos, na competitividade do país e na sustentabilidade do território.

A energia sempre foi poder. Poder de transformar sociedades, de moldar economias, de definir equilíbrios entre nações. Ao longo da História, a energia determinou prosperidade, mas também dependência, autonomia e vulnerabilidade. Nos tempos que vivemos, tornou-se uma questão de sobrevivência coletiva. A transição energética deixou de ser um debate setorial para se afirmar como um dos grandes desígnios da Humanidade, porque dela dependem a segurança climática, a resiliência económica, a coesão social e a própria qualidade da democracia.

Vivemos um momento de inflexão. As alterações climáticas, a instabilidade geopolítica, a pressão sobre os recursos naturais e as desigualdades no acesso à energia expõem os limites de um modelo assente na escassez, na dependência e na exclusão. A resposta a estes desafios exige mais do que tecnologia. Exige uma visão política com instituições sólidas, a confiança pública e a capacidade de colocar as pessoas no centro da transição.

Foi com esta consciência, ainda antes de ela se tornar dominante no discurso global, que nasceu a ADENE. Há 25 anos Portugal fez uma escolha estratégica ao decidir tratar a energia não apenas como um setor económico, mas como uma política pública estruturante com impacto direto na vida dos cidadãos, na competitividade do país e na sustentabilidade do território. Ao longo deste percurso, o país antecipou decisões, apostou de forma consistente nas energias renováveis, reduziu dependências históricas, promoveu a eficiência energética e colocou o cidadão como agente ativo da transição.



A ADENE acompanhou e impulsionou este caminho desde o início. Foi precursora desta transformação ao atuar com uma marca própria que combina rigor técnico, proximidade, credibilidade institucional e compromisso com o interesse público. Mais do que executar políticas, a Agência ajudou a transformá-las, criando pontes entre a ambição estratégica do Estado, a capacidade técnica dos profissionais e a realidade quotidiana das pessoas.

Da certificação energética à literacia, dos edifícios às cidades, das ferramentas digitais aos serviços de proximidade, a ADENE construiu um ecossistema de confiança essencial para que a transição energética fosse aceite, compreendida e apropriada pela sociedade. Instrumentos como o Sistema de Certificação Energética (SCE) e o CLASSE+, o portal Poupa Energia, a Rede Espaço Energia e a capacitação promovida pela Academia ADENE, são expressão concreta desse compromisso. Mais do que programas, tornaram-se referências de política pública bem-sucedida.

Este livro conta a nossa história. Não como um exercício de celebração institucional, mas como um retrato vivo de uma transformação em curso. Abre com os quatro elementos – Terra, Água, Ar e Fogo – símbolos ancestrais da relação entre a Humanidade e a energia, hoje reinterpretados à luz da ciência, da inovação e da responsabilidade coletiva. Prossegue com narrativas reais, que dão corpo e rosto à transição com pessoas que cresceram com a energia renovável como horizonte, cidades que se reinventam, casas que se tornam mais inteligentes, escolhas quotidianas que refletem uma nova consciência energética.

O livro dá ainda voz a 25 protagonistas de diferentes setores que, com visões diversas, consensos e contradições, ajudaram a moldar o percurso do setor energético em Portugal. Neste mosaico plural, a ADENE surge como fio condutor que apoia as políticas públicas, capacita técnicos e cidadãos, reforça a literacia energética e promove uma transição mais eficiente, mais justa e mais inclusiva.

Hoje, ao celebrar 25 anos, a ADENE encerra um ciclo. Não por esgotamento, mas por maturidade institucional. A integração no processo de fusão que dará origem à Agência de Geologia e Energia (AGE) representa uma nova etapa da política pública da energia e dos recursos geológicos em Portugal. Uma etapa que exige uma visão integrada, maior escala institucional e capacidade reforçada para responder aos desafios da neutralidade carbónica, da segurança energética e da autonomia estratégica.

A ADENE leva para esta nova Agência um legado sólido, assente no conhecimento acumulado, em instrumentos testados, na confiança pública e numa cultura de serviço orientada para o interesse coletivo. Leva também a convicção clara, construída ao longo de 25 anos, de que a transição energética só será bem-sucedida se combinar eficiência e suficiência, inovação e confiança, competitividade económica e coesão social e territorial.

Os próximos anos serão decisivos. Redes inteligentes ligarão milhões de produtores e consumidores em sistemas cada vez mais descentralizados. O armazenamento libertará todo o potencial das energias renováveis. O hidrogénio verde e os gases renováveis transformarão a indústria e os transportes. A inteligência artificial otimizará fluxos energéticos em tempo real. E uma nova geopolítica vai emergir, baseada em matérias-primas críticas e em infraestruturas que substituirão o petróleo e o gás como fatores de poder e independência.

As decisões tomadas hoje vão moldar o futuro das próximas gerações. É neste contexto que este livro deve ser lido. Como memória, sim, mas sobretudo como bússola. Como testemunho de uma instituição que cumpriu a sua missão e como compromisso renovado com o futuro. Celebrar os 25 anos da ADENE não é olhar para trás com nostalgia, mas antes assumir a responsabilidade de continuar a construir, com outros instrumentos e numa nova arquitetura institucional, um sistema energético mais sustentável, mais justo e mais resiliente.

O futuro da energia começa agora. E continuará a ser feito com as pessoas, para as pessoas, ao serviço do país.

**Nelson Lage**

Presidente da ADENE

# *Capítulo 01*

## OS QUATRO ELEMENTOS EM MOVIMENTO



# *Terra, Água, Ar e Fogo*

Os quatro elementos. Desde sempre tema de lendas, inspiração de poetas e pintores e, num plano mais pragmático, fontes de energia que acompanham a Humanidade há séculos. Hoje, mais do que nunca, ganham importância e são garantia de uma energia mais limpa, sustentável e próxima da natureza de que são símbolo.

## TERRA

A energia emanada da Terra é, desde tempos imemoriais, fonte de fascínio e temor. Os vulcões eram, à vez, morada dos deuses e fonte de destruição. Mas em regiões vulcânicas, as sociedades aprenderam cedo a aproveitar a geotermia, aquecendo banhos e habitações.

Da Terra surgiu também a turfa, usada como fonte de combustível durante séculos, tanto a nível doméstico como à escala industrial. Contudo, esta exploração ficou também associada à destruição de habitats naturais.

Nos dias de hoje, a geotermia surge como uma das soluções para a descarbonização da economia. Já o uso de biomassa, recorrendo ao aproveitamento de resíduos ou aos produtos resultantes da sua valorização, integra uma lógica circular do uso dos recursos energéticos e é de importância capital para a descarbonização de alguns setores industriais.

## SABIA QUE...

**A Islândia, onde mais de 85% das casas são aquecidas com geotermia, é o país no mundo que mais depende deste recurso.**

## SABIA QUE...

**A barragem de Picote, no Douro Internacional, foi a primeira barragem em Portugal a ser incluída na lista de património classificado, distinção entretanto alargada ao bairro de Barrocal do Douro, símbolo da arquitetura modernista.**

## ÁGUA

Os rios e ribeiros de Portugal são testemunho de como, durante séculos, a energia hídrica foi aproveitada no nosso território.

Durante séculos, os moinhos comunitários garantiam farinha e pão e os lagares forneciam luz depois do anoitecer, aproveitando a força da água que corria pelos montes e vales.

Mais a sul, nas margens do Tejo e do Sado, eram as marés que faziam mover as mós dos moinhos de maré que garantiam o abastecimento de farinha à região.

O aproveitamento da energia hídrica para a produção de eletricidade surgiu no século XIX, com a primeira central hidroelétrica do país a ser instalada no rio Corgo, em Vila Real, em 1894, doze anos depois do aparecimento da primeira central do género, nos Estados Unidos.

Hoje, além de ser uma das principais formas de produção de energia elétrica, a água é sinónimo de segurança e independência energética, com as albufeiras das barragens a funcionar como “baterias” de armazenamento de energia.



## AR

Zéfiro é conhecido como o mais suave dos quatro ventos e anuncia a chegada da Primavera. A lenda atribui-lhe a capacidade de fecundar as éguas da Lusitânia, dando origem a cavalos de velocidade surpreendente. O seu lugar na mitologia ganha força quando lembramos que fazia parte de uma família de ventos muito distinta.

Bóreas representava o vento do Norte e era descrito como irascível e violento. Noto, vindo do Sul, trazia o calor e marcava a aproximação do verão. Euro soprava do Leste e completava este conjunto de forças naturais que influenciavam a vida e o imaginário das comunidades antigas.

O poder do vento é inegável e as sociedades sempre o usaram. Da navegação à vela e dos moinhos do Afeganistão no século VII, até aos atuais eletrogeradores. Não importa se se manifesta como suave brisa, forte rajada ou nortada de fim de tarde, o vento é das formas de energia mais usadas. Dos parques eólicos em terra, exemplificados pelo pioneiro “Towards 2000” de 1981 com quatro turbinas de 15 kW, evoluímos para soluções em mar aberto. Esta passagem do *onshore* para o *offshore* traduz um progresso tecnológico que amplifica a capacidade de produção e aproveita zonas com ventos mais constantes e intensos. Continuamos a aproveitar o vento não só para mover embarcações à vela, mas também em momentos de lazer que nos fazem voar em parapente ou lançar papagaios de papel numa tarde de praia.

## SABIA QUE...

**Cada turbina eólica moderna pode ter pás maiores do que as asas de um Airbus A380 – e basta uma única volta completa para gerar eletricidade suficiente para alimentar uma casa durante um dia.**



### SABIA QUE...

**O painel solar mais antigo ainda em funcionamento foi instalado em 1978, na Califórnia – e continua a produzir eletricidade até hoje.**

### FOGO

Reza a lenda que Prometeu roubou o fogo aos deuses do Olimpo para o entregar à Humanidade, garantindo que esta tinha supremacia sobre os restantes animais. O Fogo é desde a antiguidade sinónimo de conhecimento, tecnologia e capacidade de adaptação. É aqui que mito e História se encontram, pois o domínio do fogo, pelos primeiros homínidos há 1,7 milhões de anos, marcou um dos maiores saltos da evolução, garantindo proteção, calor e novas formas de alimentação.

A imagem do sol surge associada ao fogo, embora não seja a 'bola de fogo' que tantas vezes imaginamos. A energia solar é usada há séculos. Primeiro, na Antiguidade, para iluminação e aquecimento das casas com recurso a um sistema de espelhos que potenciava a luz e o calor solares, depois, em tempos mais recentes, nas eiras, para secar alimentos. E embora, tanto a descoberta da conversão da luz solar em calor (por Lavoisier), como do efeito fotovoltaico, datem do século XIX, só nas últimas décadas a tecnologia evoluiu para atingir hoje 2,2 terawatts de capacidade instalada no mundo.

Aquecendo casas, garantindo o abastecimento de energia elétrica de habitações, semáforos ou meios de transporte, a energia solar é hoje uma constante no quotidiano do planeta.

# Capítulo 02

## UMA GERAÇÃO COM ENERGIA



*Muitas das soluções que são melhores para o ambiente acabam por ser também mais sustentáveis economicamente. E é mais por aí que as pessoas se vão consciencializando.”*

Vasco Montez

## AS PRIMEIRAS LUZES DA ENERGIA

Um relâmpago. É esta a primeira imagem que **Vasco Montez**, 25 anos, associa à palavra **“energia”**. Mas quando pensa em fontes de energia, **“a primeira coisa que me vem à cabeça são as turbinas dos parques eólicos”**, admite o produtor de conteúdos vídeo, que só depois, e por esta ordem, elenca o petróleo e a energia solar. A imagem da turbina eólica é especialmente significativa para alguém que, como **Vasco**, nasceu em janeiro de 2000, num ano em que as emissões de gases com efeito de estufa em Portugal ultrapassavam as oito toneladas de CO<sub>2</sub> per capita. Ao longo da sua vida, acompanhou a expansão dos parques eólicos e a transição gradual do país para um sistema energético cada vez mais renovável. Vasco foi criado na aldeia de Abitueiras, freguesia de cerca de mil habitantes do distrito de Santarém. Foi uma infância tranquila, dividida entre brincadeiras na casa da avó e longas horas a ver televisão, influência que reconhece como decisiva na escolha profissional. Quando entrou para a escola Básica de Abitueiras, os portugueses podiam, pela primeira vez, escolher o seu fornecedor de eletricidade e nasceu, em Viana do Castelo, o *cluster* eólico que marcaria a década seguinte. Na aldeia, estas transformações chegavam devagar, mas a ideia de poupança sempre foi uma preocupação. Como recorda **Vasco**, **“Desde pequenino que a regra lá em casa era: só ligas a luz se for mesmo preciso e apaga a televisão se não estiveres a ver”**. A consciência de que a energia tem um custo económico, ambiental e também ético acompanhou Vasco desde cedo. Como recorda, **“a poupança é a preocupação com a energia que fui sempre mantendo, porque ou provém de fontes que acabam ou porque é cara e temos de poupar”**, uma regra simples aprendida em casa que acabou por se tornar um princípio orientador na sua vida adulta.

## MUDANÇAS, MOBILIDADE E NOVAS CONSCIÊNCIAS

A vida familiar de Vasco mudou em 2015, quando a crise económica que acompanhou o período de resgate financeiro da troika obrigou os pais a fechar a empresa e a mudar-se para Santarém. **“Fomos obrigados a sair da aldeia e a ir viver para a cidade”**, recorda Vasco, que fez o ensino secundário já em terras escalbitanas. Foi ali, durante a adolescência, que o produtor de conteúdos começou a perceber outra dimensão da energia. A cidade onde vivia iniciava a instalação dos primeiros pontos de carregamento para veículos elétricos e testava as primeiras ciclovias, sinais de uma mudança que começava a ganhar forma.

**“Em Santarém tínhamos dois pontos de carregamento automóvel que ninguém usava”** recorda, com algum humor. **“Hoje veem-se cada vez mais carros elétricos, mas na altura quase não existiam”**. Já as ciclovias continuam praticamente vazias, apesar de Santarém ser uma cidade plana e propícia ao uso da bicicleta. **“O que é pena porque Santarém, sendo uma cidade plana, é altamente ciclável”**.



Em 2019, **Vasco** mudou-se para Lisboa para estudar Ciência Política no ISCTE, convencido de que queria ser jornalista especializado em política. **“Gostava muito de política e ainda gosto, mas não queria ser político. Queria falar de política e ajudar as pessoas a pensar um pouco sobre os diferentes assuntos”**, explica. Pouco depois percebeu que o curso não correspondia ao que procurava e transferiu-se para Ciências de Comunicação. A pandemia trouxe tempo para refletir e acabou por afastá-lo do jornalismo, levando-o para a área audiovisual, onde trabalha hoje.

## SUSTENTABILIDADE, ESCOLHAS E FUTURO

Com a maturidade, a consciência ambiental deixou de ser apenas uma regra de infância e passou a fazer parte do quotidiano de **Vasco**. O contacto profissional com temas de sustentabilidade fez essa atenção crescer de forma natural. **“O facto de trabalhar num programa que tem por tema a sustentabilidade ligada ao mundo empresarial faz com que esteja mais atento ao modo como utilizamos a energia para nos transportar”**, explica.

**Vasco** acredita que esta mudança é transgeracional. **“Na geração dos meus pais, e até dos meus avós, tem havido alguma consciencialização desta necessidade de se mudarem as fontes de energia e de se ser cada vez mais sustentável a nível ambiental. Há uma cada vez maior preocupação com o ambiente e com o mundo que vão deixar para os netos”**, afirma. Reconhece, porém, que a motivação não é apenas ambiental. **“Muitas das soluções que são melhores para o ambiente acabam por ser mais sustentáveis economicamente. E é mais por aí que as pessoas se vão consciencializando à medida que vão avançando na idade”**.

A partir da observação que faz no quotidiano, Vasco nota que é sobretudo nos meios urbanos que a mudança de atitude é mais visível. Conta que **“as pessoas na cidade estão muito mais predispostas a ouvir falar sobre ambiente e conservação porque também estão mais atentas às consequências negativas da poluição”**. No plano pessoal, admite um fascínio especial pela energia solar e, com entusiasmo, afirma que **“fascina-me o facto de os painéis converterem a luz solar em eletricidade”**.

A mobilidade é outra área onde o seu pensamento evoluiu. Para já procura perceber as mais-valias da mobilidade elétrica, sobretudo no consumo de recursos naturais. Embora se desloque principalmente a pé ou de automóvel, reconhece vantagens claras na bicicleta, mesmo tendo uma história antiga de resistência. **“Eu furava os pneus das bicicletas para não me obrigarem a andar”**, admite, rindo. Hoje arrepende-se dessa rebeldia e reconhece que **“em Lisboa chegaria muito mais rápido ao trabalho se fosse de bicicleta”**. Por isso traçou um objetivo para 2026, o de finalmente adotar as duas rodas.

A história de **Vasco Montez** mostra que a energia deixou de ser algo distante e passou a fazer parte das escolhas, dos gestos e da forma como uma geração olha para o futuro. **Vasco** tem a mesma idade da ADENE. Cresceram lado a lado, ele no quotidiano, a Agência na sua missão pública, ambos refletindo um percurso de transformação.

O que aprendemos é simples. A transição energética não depende apenas de grandes decisões ou tecnologia, mas dos hábitos, da curiosidade e da forma como cada pessoa escolhe estar no mundo. É aí que a mudança ganha sentido e se torna real.



# Capítulo 03

# A CONSTRUÇÃO DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA EM PORTUGAL

# A travessia energética portuguesa

Em 25 anos, a energia em Portugal mudou de escala e de direção. A dependência externa diminuiu, as renováveis ganharam centralidade e os mercados tornaram-se mais transparentes e competitivos. Esta transformação começou antes do novo milénio, com políticas de conservação e eficiência, e consolidou-se com reformas institucionais, investimento tecnológico e escolhas políticas consistentes. As vozes reunidas neste capítulo explicam este percurso e a razão de o prosseguir.

No final dos anos 80, Portugal enfrentava um sistema energético marcado por uma forte dependência externa, desperdício elevado e infraestruturas pouco desenvolvidas. Faltava, igualmente, uma estratégia estruturada para orientar o setor. Ao mesmo tempo, a ideia de eficiência começava a ganhar força e tornava-se o primeiro eixo da transição, ao transformar a poupança num ativo estratégico e num caminho rápido para reduzir vulnerabilidades.

**Nuno Ribeiro da Silva**, Secretário de Estado da Energia entre 1986 e 1991, lembra que **“a conservação, o não desperdício de energia, era a principal fonte de energia de que o país dispunha”**. O sistema, recorda, **“desperdiçava o equivalente a cerca de três milhões de toneladas de petróleo por ano”**. Num contexto de volatilidade dos combustíveis fósseis, poupar significava ganhar tempo enquanto se preparavam soluções estruturais.

## O NASCIMENTO DO CENTRO PARA A CONSERVAÇÃO DA ENERGIA

É neste contexto que surge, em 1984, o Centro para a Conservação da Energia (CCE). Com uma missão pedagógica e técnica, levou a eficiência às escolas, às autarquias e à indústria através de auditorias, campanhas e programas piloto. **Manuel Collares Pereira**, fundador do CCE, recorda que **“as questões da eficiência energética eram centrais”** e que o trabalho começou pelas crianças, porque **“o objetivo era formar os miúdos nesta área”**. Apesar das resistências em que **“as renováveis ainda eram vistas como uma coisa romântica”**, o trabalho do CCE lançou as bases da literacia energética e preparou o terreno para a expansão das renováveis e para políticas mais ambiciosas na década seguinte.

## A DÉCADA DA LIBERALIZAÇÃO E DA REGULAÇÃO

Com a procura a tornar-se mais eficiente, foi necessário modernizar o enquadramento institucional. Após a entrada de Portugal na CEE, a liberalização ganhou força e deixou de ser encarada com reserva, tornando-se um instrumento de modernização, trazendo concorrência, disciplina económica e maior transparência ao setor. A criação da ERSE, em 1995, marcou uma viragem. O novo regulador trouxe regras estáveis, previsibilidade e confiança a consumidores e operadores. **Jorge Vasconcelos**, primeiro presidente da Entidade Reguladora, sublinha que **“desde o início, a missão das entidades reguladoras foi não só promover a concorrência como os direitos dos consumidores”**, lembrando que **“este mercado só podia ser liberalizado em conjunto com reguladores de outros países”**.



A criação da ERSE, em 1995, marcou uma viragem. O novo regulador trouxe regras estáveis, previsibilidade e confiança a consumidores e operadores.

Do lado do Governo, o racional era igualmente claro. **Luís Mira Amaral**, ministro da Indústria e Energia entre 1987 e 1995, lembra que **“o ministro da Energia, que também era da Indústria, tinha de contribuir para o aumento da produtividade e da competitividade das empresas. Quando isso acontecesse, naturalmente, a eficiência energética melhorava”**. A abertura da produção a privados, novos modelos de financiamento e tecnologias mais eficientes aproximaram, pela primeira vez, competitividade e eficiência.

## A DIVERSIFICAÇÃO COM GÁS NATURAL E O IMPULSO DAS RENOVÁVEIS

A modernização exigia novas fontes. A introdução do gás natural marcou uma viragem, sobretudo para setores intensivos como a cerâmica. A diversificação tinha também um lado geopolítico. **António Mexia**, então ligado à Gás de Portugal e à Transgás, recorda que **“ter outros fornecedores dava independência e poder negocial”**. Para viabilizar a cadeia era essencial criar escala, o que levou à construção de uma central de ciclo combinado e ao reforço das redes. Esta infraestrutura reduziu vulnerabilidades e deu ao sistema a flexibilidade necessária para acolher a futura expansão renovável.

Com uma base sólida, o sistema teve de responder à variabilidade crescente da eólica e da solar. A solução veio da hídrica com bombagem, que garantiu capacidade de armazenagem e reversibilidade. **António Mexia** sublinha que **“num país com um fator de carga relativamente baixo, era crucial criar capacidade de armazenagem e reversibilidade”**. O efeito foi imediato. A bombagem tornou-se o eixo da flexibilidade do sistema, permitindo que a eólica ganhasse escala e o fotovoltaico se massificasse.

## A MATURIDADE DO SISTEMA E O CONSUMIDOR NO CENTRO DE DECISÕES DE LONGO PRAZO

Com redes consolidadas, a década seguinte foi marcada pela agenda europeia de descarbonização, que transformou o mandato regulatório. **Jorge Vasconcelos** resume esta evolução ao recordar que **“a regulação teve de integrar de forma sistémica a liberalização com a descarbonização”**.

A maturidade institucional assentou na ideia de que, num sistema onde as redes são monopólios naturais, a saída do Estado enquanto operador exige que este assumo o papel de regulador. **Luís Mira Amaral** reforça que **“setores maduros, como o da eletricidade, têm monopólios naturais nas redes de transporte e distribuição. Quando o Estado deixa de ser acionista de uma empresa pública, a teoria económica recomenda que entre em cena o Estado regulador”**. Esta lógica consolidou o papel da ERSE, criando confiança aos consumidores e operadores. O consumidor ganhou protagonismo, passando a poder escolher o fornecedor, produzir a sua própria energia, consumir o que gera e participar em comunidades de energia. Ao mesmo tempo, a inteligência do sistema deixou de estar concentrada e passou a distribuir-se pelos telhados, pelos contadores e pelos bairros.

O consumidor ganhou protagonismo, passando a poder escolher o fornecedor, produzir a sua própria energia, consumir o que gera e participar em comunidades de energia.


Este percurso teve avanços e recuos, mas manteve coerência ao longo do tempo. **António Mexia** recorda que **“a energia é uma área onde as decisões que tomamos hoje têm impacto daqui a 10, 20 anos”**. Foi esta visão que estruturou as principais etapas. Primeiro, a conservação para ganhar fôlego. Depois, a liberalização e a regulação para dar confiança. Seguiu-se o gás natural para diversificar e reforçar a competitividade. Por fim, as renováveis e o armazenamento para garantir flexibilidade e futuro. Cada etapa preparou a seguinte.

O resultado desta transição é visível. Portugal tem menor dependência externa, maior diversidade de fontes, mais flexibilidade e consumidores mais informados. A economia beneficia de energia mais previsível e competitiva. A política pública articula o mercado, o clima e a cidadania com maior maturidade. O país ganhou margem de escolha, a conquista mais duradoura deste percurso.



# Capítulo 04

## ADENE, 25 ANOS DE ENERGIA COM PROPÓSITO



A ADENE foi criada a 9 de setembro de 2000 pelo Decreto-Lei n.º 223/2000, sucedendo ao Centro para a Conservação da Energia (CCE), e na sua missão de promover a eficiência energética, as fontes renováveis e aplicar as políticas públicas, já se refletia a profunda transformação do panorama energético.

Num momento em que a articulação entre energia e ambiente ganhava força a nível internacional, o Protocolo de Quioto, assinado em 1997, destacava a urgência de alinhar as políticas públicas nestes dois domínios, mostrando que a eficiência energética e a proteção ambiental deveriam caminhar lado a lado.

**“Em tom de brincadeira, costumo dizer que a criação da ADENE é um efeito colateral do Protocolo de Quioto”,** recorda **Jorge Borrego**, um dos fundadores do CCE e que à época da criação da ADENE era diretor-geral da Energia e, por inerência, presidente da Agência para a Energia. **“A constituição da ADENE veio, por um lado, alargar o âmbito de ação do antigo CCE, tornando-o mais transversal e potencialmente mais eficaz na utilização dos recursos. E, por outro lado, veio integrar outros parceiros da área do ambiente e do território”.** A nova Agência nascia assim com um papel mais alargado, integrando parceiros do ambiente e do território e reforçando vertentes que vinham do CCE, como a formação e a sensibilização.

A evolução tecnológica das energias renováveis na década anterior abriu caminho a novas soluções energéticas, e a diretiva 2001/77/CE de Bruxelas destacou a prioridade de promover estas fontes como fator de emprego, coesão social e segurança de abastecimento. Também em 2001, em novembro, foi assinado em Madrid o protocolo que marcou o arranque do Mercado Ibérico de Eletricidade (MIBEL), cujo início efetivo ocorreu em 2007, criando um dos maiores mercados grossistas europeus. **“A entrada no MIBEL foi muito importante para a nossa indústria e serviços, que passaram a ter acesso a eletricidade mais barata. Quando entrámos, o custo da energia era praticamente o dobro do que se pagava em Espanha”,** sublinha **Mário Paulo**, que entre 1995 e 2016 acompanhou de perto a política governativa para o setor da energia.

### A DÉCADA DA EXPANSÃO RENOVÁVEL E DA CONSOLIDAÇÃO ESTRATÉGICA

Nos anos seguintes, o setor evoluiu rapidamente. Em 2004, o Programa Nacional para as Alterações Climáticas (PNAC) definiu medidas para cumprir as metas de Quioto. No mesmo período, foi reforçado o apoio à produção de eletricidade renovável, garantindo previsibilidade aos investidores, consolidado em 2005 pelo Decreto-Lei n.º 33-A/2005 com o modelo de *feed-in tariffs*. Também em 2005, a Estratégia Nacional para a Energia (ENE 2005) estruturou as políticas públicas, colocando a diversificação do *mix* energético e as renováveis no centro da agenda nacional. No norte do país, Viana do Castelo recebeu um *cluster* eólico que combinava o desenvolvimento energético com a criação de emprego industrial. **“Conseguimos fazer um concurso com 1.250 megawatts de eólica ao preço mais barato da Europa e criar um *cluster* à volta disso”,** salienta **Mário Paulo**. No ano seguinte, Portugal entrou para o top 10 mundial da energia eólica com 1.716 MW, 2,3% do mercado global segundo o relatório do Global Wind Energy Council.

De forma mais modesta, a instalação de centrais solares fotovoltaicas dava os primeiros passos no sul do país, em Moura. **“Hoje em dia 46 MW parece uma coisa mínima, mas na altura era muita energia”,** lembra Mário Paulo. **“Foi uma experiência interessante para o país, que permitiu também o desenvolvimento daquela zona, uma vez que o plano previa que os lucros da autarquia fossem reinvestidos no concelho”.**

Com o avançar da década, a eficiência ganhou destaque na transição energética europeia. O Pacote Clima-Energia 20-20-20, de 2009, fixou metas de 20% de melhoria na eficiência, 20% de renováveis e 20% de redução de emissões. Em 2012, a Diretiva 2012/27/UE obrigou os Estados-membros a criar planos nacionais. Portugal, com os Planos Nacionais de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE), implementou medidas em edifícios, transportes e indústria, abordando também pobreza energética e tecnologias inteligentes.

A ADENE acompanhou o esforço de eficiência energética em várias frentes, da informação e sensibilização à certificação e formação. **“Foram tempos desafiantes”,** assume **Alexandre Fernandes**, diretor-geral entre 2006 e 2012. **“Durante**



Este esforço na transposição de diretivas europeias foi fundamental para preparar o Sistema de Certificação Energética dos Edifícios, que quantifica o consumo por metro quadrado e mostra a eficiência potencial e a fatura energética a quem vive ou trabalha no edifício.

esse período publicou-se a regulamentação que deu origem ao sistema de certificação energética e ao sistema de gestão de consumos intensivos de energia, de que a ADENE é gestora”, recorda, destacando também o Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética (PNAEE). “Foi o primeiro plano de eficiência energética, com anos de grande produção de eficiência, muitas vezes medida no watt não consumido”, diz Alexandre Fernandes, sublinhando, assim, a participação internacional da ADENE.

Este esforço na transposição de diretivas europeias foi fundamental para preparar o Sistema de Certificação Energética dos Edifícios, que quantifica o consumo por metro quadrado e mostra a eficiência potencial e a fatura energética a quem vive ou trabalha no edifício.

Com o tempo, a intervenção da ADENE na eficiência energética dos edifícios estendeu-se à administração pública, com programas como o ECO.AP, que evoluiu até ao ECO.AP 2030, visando reduzir consumo de energia, água e materiais nas instalações do Estado. Alexandre Fernandes sublinha a importância da colaboração contínua com centros de investigação, em que “o professor Eduardo Maldonado, da Universidade do Porto, foi o nosso coordenador científico de 2006 a 2012, garantindo segurança técnica e académica em todas as decisões”.

O antigo diretor-geral da ADENE diz que “se em 2006 a ADENE se focava mais na administração pública, em 2012 estava muito mais virada para o exterior e para o utilizador”, evidenciando a evolução da Agência de gestora de políticas internas para facilitadora de soluções práticas junto de empresas e cidadãos.

A visão é partilhada tanto por Alexandre Fernandes como por Jorge Borrego, que sublinha “o foco da ADENE está sempre no impacto e na relação direta com o cidadão”. A década de 2000 consolidou as bases do sistema energético moderno, com a ADENE a acompanhar ativamente estas transformações.

## O REFORÇO DAS COMPETÊNCIAS E O PAPEL DA ADENE NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

A segunda década do milénio trouxe novas competências à ADENE, com a Direção de Eficiência Hídrica criada em 2015. “Durante o ano de 2015 surge uma nova área de trabalho dedicada à eficiência hídrica e ao mesmo tempo foram ainda reforçadas as competências da ADENE no domínio da eficiência energética na mobilidade”, diz Gabriela Prata Dias, diretora-geral entre 2015 e 2017.

No contexto europeu, as principais diretivas com impacto na atividade da ADENE eram então a Diretiva de Desempenho Energético dos Edifícios (EPBD) e a Diretiva de Eficiência Energética (EED), e Gabriela Prata Dias recorda ainda a Diretiva das Energias Renováveis (DER). “Esta no que diz respeito à utilização de energia térmica em edifícios, proveniente de fontes renováveis e reforçada pela Estratégia para o Aquecimento e Arrefecimento, proposta pela Comissão Europeia em fevereiro de 2016”, explica a antiga diretora-geral.

Com a entrada em vigor do Acordo de Paris em novembro de 2016 e a aprovação do Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 em julho de 2019, a transição energética em Portugal ganhou novo fôlego, um percurso que se mantém até hoje. “Trabalhamos para gerar impacto em cada ação que tomamos. Seja através de uma campanha, de uma ação de formação ou do desenvolvimento de uma ferramenta que permita ao cidadão melhorar a sua vida, ou a uma autarquia tomar decisões de forma mais informada”, sublinha o atual presidente, Nelson Lage.

A ADENE continua, vinte e cinco anos depois, a desempenhar um papel central na transição energética nacional, ligando políticas europeias, inovação tecnológica e ação concreta junto dos cidadãos, das autarquias e das empresas.

Em 2015, a criação da Direção de Eficiência Hídrica marcou nova etapa para a Agência, acompanhada de competências reforçadas na eficiência energética na mobilidade. “Foi um ano importante, com novas áreas de trabalho e uma ADENE cada vez mais envolvida nas diretivas europeias”, explica Gabriela Prata Dias.

A entrada em vigor do Acordo de Paris em 2016 e a aprovação do Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 deram novo impulso às políticas nacionais. A ADENE acompanhou esta evolução com um conjunto alargado de iniciativas orientadas para o serviço público. “Trabalhamos para gerar impacto. Seja numa campanha, numa formação, ou numa ferramenta que ajude cidadãos e autarquias a tomar melhores decisões”, sublinha o atual presidente, Nelson Lage. Ao longo de 25 anos, a ADENE consolidou-se como entidade de referência na eficiência energética e hídrica, aproximando o cidadão das políticas de energia, transformando conceitos técnicos em soluções acessíveis e acompanhando o país na sua transição para um sistema energético mais sustentável e resiliente.

“

*Trabalhamos para gerar impacto em cada ação que tomamos. Seja através de uma campanha, de uma ação de formação ou do desenvolvimento de uma ferramenta que permita ao cidadão melhorar a sua vida, ou a uma autarquia tomar decisões de forma mais informada.*

Nelson Lage

”

# Capítulo 05

## DUAS VOZES, UMA MISSÃO



“  
*A informação e sensibilização, o apoio às agências locais de energia e a formação e certificação distinguiram a atuação da ADENE nestes 25 anos.*”

## A VISÃO FUNDADORA DE JORGE BORREGO

Jorge Borrego era diretor-geral da Energia no início da ADENE e acompanhou desde o primeiro momento a evolução da nova estrutura, com a experiência do CCE.

### **Está ligado ao setor da energia desde 1988. Quais as diferenças da ADENE face ao CCE? Foi apenas uma mudança de nome?**

De todo! Eu costumo dizer, a brincar, que o aparecimento da ADENE acaba por ser um efeito colateral do Protocolo de Quioto.

### **Porquê?**

Porque o Protocolo de Quioto trouxe discussões intensas entre as políticas do ambiente e da energia. Evidenciou a necessidade de articular melhor as políticas públicas dos dois setores. Percebemos que, embora as prioridades não sendo divergentes, exigiam coordenação. Começamos a sentir o efeito dos estudos de impacto ambiental e a perceber que as opções da política energética não são indiferentes à evolução dos níveis de qualidade do ambiente.

### **E como se enquadra a criação da ADENE neste contexto?**

A constituição da ADENE vem fazer uma evolução do que é a matriz “societária” do CCE e integrar outros parceiros da área do ambiente e do território. Por outro lado, vem alargar o âmbito da ação do CCE, tornando-o mais transversal e mais eficaz na utilização dos recursos. E isso traduz-se numa evolução que os poderes públicos entenderam alargar até à responsabilidade sobre os PNEC e outras atuações técnico-administrativas ligadas à certificação energética e a uma série de outras coisas que a ADENE vai fazendo.

### **E houve aspetos do CCE que se mantiveram?**

Quando a ADENE avança, fá-lo para a consolidação da área da formação e avança naquilo que é o programa de agências locais de energia, de desenvolvimento de ações de formação. Outra área relevante é a participação a nível europeu com ambição de disseminar experiências a nível nacional e transferi-las para o exterior. Há já aqui uma ambição que se alinha com algumas questões ambientais. É dessa época que veio a conversão das agências locais de energia à energia e ambiente. Há aqui um trabalho de suporte a essa mudança da ação a nível local. E depois há algo que o CCE já tinha começado, mas que depois a ADENE assume, recebendo essa ação da DGE, que é a parte da certificação energética.

### **Ao longo destes 25 anos, onde é que a ADENE causou mais impacto?**

Acho que há três campos em que a ADENE e o CCE foram mais marcantes. A informação/sensibilização, o suporte às estruturas locais, que eu chamo agências locais de energia, e a formação e certificação. Depois há outras atuações mais recentes de gestão de sistemas e entidades que são igualmente importantes.

---

**A constituição da ADENE vem fazer uma evolução do que é a matriz “societária” do CCE e integrar outros parceiros da área do ambiente e do território.**

---

A ADENE, não tenho dúvida alguma, foi das entidades públicas portuguesas aquela que mais contribuiu para que o léxico da eficiência energética entrasse no léxico do cidadão. É o grande legado da ADENE.

## A CONSTRUÇÃO DA EFICIÊNCIA COM ALEXANDRE FERNANDES

A Alexandre Fernandes coube ser diretor-geral da Agência para a Energia entre 2006 e 2012, período em que a ADENE se abriu cada vez mais ao cidadão.

### Como recorda o período em que liderou a ADENE?

Foram tempos desafiantes. Foi nessa altura que se publicou a regulamentação que veio dar lugar ao sistema de certificação energética, que veio depois também criar ou reformular o sistema de gestão de consumos intensivos de energia que já existia e também ao primeiro plano de eficiência energética, o Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética. Foram anos de grande produção energética, neste caso não na energia, enquanto produção de quilowatts ou de joules, mas sim em produção de eficiência energética que, na realidade, às vezes é o ‘negawatt’, ou seja, o watt não consumido.

### Como começaram esses projetos e iniciativas?

Esses projetos começaram por ser diretivas europeias, que depois em Portugal tiveram um processo de transposição, com a participação empenhada das equipas da ADENE. Tivemos sempre uma interação internacional muito forte, visto que tínhamos as diretivas europeias e, dentro delas, havia algumas, onde nós tínhamos posição de liderança. O caso da EPBD, a *Energy Performance Building Directive*, coordenada pelo professor Eduardo Maldonado, que foi o nosso coordenador científico. Aquilo que era um projeto, na altura, transformou-se numa realidade e essa realidade veio a interagir, de forma muito clara, com a área imobiliária, com a área da construção e com as áreas ligadas à banca. E se isso aconteceu é porque o consumidor viu nisso um valor acrescentado.

### Como foi a adesão inicial ao certificado energético?

Tivemos a vantagem de haver um decreto-lei que aplicava aos edifícios aquilo que as pessoas já estavam habituadas quando compravam um equipamento, que é a etiqueta energética. Isso ajudou bastante. Depois, como não tínhamos uma estrutura de técnicos e de peritos na quantidade necessária para fazer as coisas acontecerem com uma rapidez elevada, fizemos um faseamento. Foi essa sequência que fez acontecer essa questão de uma forma mais fluida numa fase posterior.

### A formação tornou-se central?

Sim. Na altura, criámos um departamento de formação para acompanhar os cursos de formação de técnicos que, numa primeira fase, foram formados integralmente pela ADENE. O professor Eduardo Maldonado fez a primeira validação técnica do que iriam ser as ações de formação e de acompanhar, esta questão, com todo o detalhe.

“

*Os anos passados à frente da ADENE foram anos de intensa produção de eficiência energética.”*

### Podemos dizer que a ADENE foi pioneira em trazer o cidadão para a transição energética?

Eu diria que sim. E no certificado energético, diria que a ADENE, nas suas várias atividades – e aí destaco o papel dos que lá trabalham e colaboram todos os dias com a ADENE – conseguiu transformar algo que era muito técnico, muito científico, em algo muito prático. A ADENE, não tenho dúvida alguma, foi das entidades públicas portuguesas aquela que mais contribuiu para que o léxico da eficiência energética entrasse no léxico do cidadão. É o grande legado da ADENE.

### Que outros aspetos destaca?

Na área da indústria foi muito importante o papel do SGCIE. Na área global, o PNAEE, criado nessa altura, e que acabou por trazer um conjunto de medidas quantificadas. O Plano Nacional de Ação para a Eficiência Energética teve o condão de falar de várias áreas e trazer várias componentes de eficiência energética para o consumidor.

### Quando olha para estes 25 anos, como vê a evolução da ADENE?

A ADENE foi evoluindo em cada momento. Atualmente temos uma administração e uma direção extremamente ativas na promoção da eficiência energética e da própria ADENE, e isso é extremamente importante. Houve fases em que houve mais trabalho interno, depois houve uma fase em que se procurou criar mecanismos que interagissem com o cidadão. É sempre um processo dinâmico, temos de estar sempre a inovar e a criar novos mecanismos, mas chegamos a uma fase em que os mecanismos muitas vezes já estão criados e é necessário comunicá-los. E nos últimos anos a ADENE soube criar uma agenda de comunicação e uma agenda de intervenção extremamente importante, quer no cidadão individual quer no cidadão coletivo e nas empresas. E isso é bastante salutar.

# Capítulo 06

## HISTÓRIAS DE ENERGIA NA VIDA DE TODOS OS DIAS



A transição energética não se decreta com grandes planos nacionais, diretivas europeias ou cimeiras internacionais. Ela acontece nos bairros onde crescemos, nas casas que habitamos e nas escolhas do dia a dia, na bicicleta que substitui o carro, nas lâmpadas LED, no painel solar ou no conforto térmico que nos protege no inverno e no verão.

Ao longo dos últimos 25 anos, a energia deixou de ser um tema reservado a especialistas e decisores, para entrar no quotidiano das pessoas. Tornou-se visível nas faturas mensais, nos hábitos familiares, na forma como usamos o espaço público e como pensamos as cidades. A transição energética é uma transformação cultural feita de pequenas decisões ao longo do tempo.

Este capítulo mostra, através de histórias reais, vividas em diferentes cidades e contextos, como a transição energética se vive no dia a dia e como se constrói o futuro.

### AVEIRO, A CIDADE QUE CABE EM 15 MINUTOS

Na cidade dos canais e dos moliceiros, a transição energética mede-se também em pedaladas. Entre a água que desenha a paisagem e a bicicleta que dita o ritmo dos dias, as escolhas de mobilidade tornam-se parte da vida quotidiana. É neste contexto que **Catarina Terron**, enfermeira no serviço de consulta externa do Hospital de Aveiro, construiu uma rotina familiar onde a bicicleta é o principal meio de transporte.

Pouco passa das duas da tarde quando Catarina sai do hospital em direção à escola do filho mais velho, a cerca de três quilómetros de distância. O percurso demora cerca de dez minutos e é feito, como quase sempre, de bicicleta. À saída da escola, Tiago, de sete anos, junta-se à mãe, bicicleta a reboque, antes de seguirem para a escola de música junto à ria. Mais tarde, o irmão mais novo, Pedro, de três anos, completa o percurso numa bicicleta de equilíbrio. A logística familiar organiza-se sobre duas rodas, num território que permite encurtar distâncias e simplificar o dia a dia.

**Aveiro mostra como o conceito de cidade de 15 minutos transforma a vida quotidiana.**

“Costumo dizer que em dez minutos me ponho em todo o lado”, afirma **Catarina Terron**, que explica que a bicicleta é o meio de transporte preferencial de toda a família, incluindo do marido, Daniel Sousa, técnico de radiologia no mesmo hospital. “Tirando os dias em que é preciso fazer compras maiores, andamos sempre de bicicleta”, refere, acrescentando que, mesmo nos dias de chuva, a bicicleta continua a ser a escolha para os percursos diários, com exceção do trajeto para levar os filhos à escola.

A decisão de reduzir a dependência do automóvel foi gradual, mas consciente. A família chegou a ter dois carros, optando por vender um deles. **“Vimos que não era preciso. Hoje, praticamente só usamos o carro para viagens maiores com os miúdos ou para visitar a família em Braga ou Santa Maria da Feira”**, explica **Catarina**. Mais do que uma opção ambiental, trata-se de uma escolha associada à qualidade de vida e à forma como a cidade foi pensada.

**“Eu e o Daniel estudámos em Aveiro, mas não somos de cá. E foi o facto de poder fazer a vida toda a pé ou de bicicleta e a qualidade de vida que isso nos dá, que nos fez ficar”**, garante. A proximidade entre casa, escola, trabalho e serviços torna o dia a dia mais simples, menos dependente do carro e mais ativo. Apesar das vantagens, a experiência traz desafios e Catarina nem sempre se sente segura. **“Ainda há poucas ciclovias e por vezes os carros estão estacionados na nossa via. É preciso ser um pouco destemida”**, reconhece. Ainda assim, considera que a bicicleta continua a ser a melhor opção na cidade. **“É indiscutível que as pessoas usam bastante a bicicleta. Ainda há espaço para serem mais”**, afirma.



Aveiro mostra como o conceito de cidade de 15 minutos transforma a vida quotidiana. Para **Catarina Terron** e a sua família, a rotina sem carro torna a mobilidade parte natural do dia a dia, e a transição energética aparece nas escolhas concretas que moldam a forma de viver a cidade, lembrando que a mudança começa nos gestos quotidianos.

## AS CIDADES COMO PALCO DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

À medida que a mobilidade e os hábitos mudam, a transição energética revela-se nas cidades, onde problemas e soluções se encontram. Nas últimas décadas, a forma de pensar a cidade mudou profundamente. Surgiram ciclovias, multiplicaram-se os pontos de carregamento para veículos elétricos, as zonas pedonais ganharam importância e o planeamento urbano passou a integrar conforto, eficiência energética e qualidade ambiental. Esta evolução reflete o reconhecimento crescente do papel estruturante das cidades na resposta aos desafios climáticos.

Como sublinha **Gabriela Prata Dias**, responsável pelo Centro para a Eficiência Energética das Nações Unidas, a ação urbana é determinante para atingir os objetivos climáticos globais. **“Atuar nas cidades poderá corresponder a reduzir emissões em cerca de 90% até 2050. Mas, para isso, o investimento tem de, no mínimo, triplicar nesta década”**, alerta. De acordo com dados da Agência Internacional de Energia, estima-se que, em 2050, cerca de 70% da população mundial viva em cidades, hoje responsáveis por aproximadamente 95% da procura global de energia e por cerca de 70% das emissões de gases com efeito de estufa. Este peso torna as cidades verdadeiros agregadores de soluções. **“Pela quantidade de infraestrutura pública e privada existente nas cidades, estas constituem um polo agregador de soluções em todos os setores: edifícios, transportes, indústria e na restante infraestrutura associada aos setores da energia, da água e dos resíduos”**, explica **Gabriela Prata Dias**, que destaca o princípio da redução da procura de energia, complementado por normas e regulamentos de construção eficientes, regras de mobilidade sustentável, promoção do transporte público e aposta em fontes renováveis.

Mais do que megaprojetos isolados, a transição urbana acontece através de múltiplas intervenções articuladas com impacto direto na vida das pessoas. Ao repensar edifícios, mobilidade, iluminação pública ou gestão da água, as cidades tornam-se laboratórios vivos onde a transição energética influencia o conforto, os custos e a experiência quotidiana. Hoje, as cidades são um dos pilares da transição energética, onde as escolhas individuais se articulam com as políticas públicas e se refletem na vida quotidiana.

## O EXEMPLO DE COPENHAGA

Copenhaga afirma-se como um dos exemplos mais consistentes de transição energética urbana, com resultados construídos ao longo de mais de duas décadas. A capital dinamarquesa definiu um caminho assente na redução da procura de energia, na aposta em fontes renováveis, na mobilidade sustentável e numa atuação integrada da administração municipal, conseguindo reduzir as suas emissões em cerca de 75% desde 2005.

Uma das apostas essenciais foi a expansão e modernização da rede de energia para aquecimento e arrefecimento dos edifícios, permitindo ganhos significativos de eficiência energética em larga escala. Em paralelo, a frota de transportes públicos foi sendo eletrificada, ao mesmo tempo que se aceleraram programas de renovação de edifícios. Estas intervenções ajudaram a alinhar a mobilidade e o edificado num mesmo esforço de descarbonização.

A mobilidade ativa tornou-se outra das marcas da cidade. A rede de vias cicláveis por toda a cidade, integrando ciclovias contínuas, pontes exclusivas para peões e bicicletas, a par de uma iluminação pública cada vez mais eficiente. Como resume **Gabriela Prata Dias**, “Copenhaga apostou numa lógica em que mobilidade, edifícios e eficiência energética avançam em conjunto, acompanhados por edifícios públicos equipados com sistemas de gestão de energia, reforçando a ligação entre planeamento urbano, eficiência e qualidade de vida”.

Esta articulação entre energia e adaptação climática revela-se de forma decisiva na infraestrutura verde que desempenha um papel central. O trabalho de despoluição de canais e vias marítimas, juntamente com a adaptação de espaços verdes urbanos, permitiu criar soluções que funcionam como esponjas em situações de inundação e como zonas de sombreamento em períodos de calor extremo. Para Gabriela Prata Dias, estas opções mostram que a transição energética não pode ser pensada de forma estanque. Nas palavras da diretora do Centro para a Eficiência Energética das Nações Unidas, “estas intervenções evidenciam como energia, água e natureza podem ser integradas num mesmo desenho urbano, articulando a transição energética com a adaptação às alterações climáticas”.

Copenhaga tornou-se referência na Europa, influenciando iniciativas como a Missão das 100 cidades climaticamente neutras e inteligentes até 2030. Segundo **Paulo Ferrão**, presidente do IN+ e um dos membros do conselho que acompanha a missão, estas cidades comprometeram-se em reduzir as suas emissões até 2030. Para o investigador, “tão importantes quanto as soluções tecnológicas é o envolvimento dos cidadãos e a atenção à dimensão económica, garantindo que a transição não penaliza as camadas mais vulneráveis da população”. Copenhaga demonstra como uma visão de longo prazo pode transformar as cidades e tornar a transição energética parte do quotidiano, conciliando mobilidade sustentável, eficiência energética, infraestruturas verdes e bem-estar dos seus habitantes.

## CIDADES EUROPEIAS RUMO À NEUTRALIDADE CLIMÁTICA

No quadro de uma ambição europeia reforçada para acelerar a descarbonização urbana, a União Europeia lançou, em 2021, a Missão “100 cidades climaticamente neutras e inteligentes até 2030, por e para os cidadãos”. A iniciativa agrega cem cidades europeias empenhadas em acelerar o caminho para a neutralidade climática, incluindo três cidades portuguesas: Guimarães, Porto e Lisboa.



Mais do que um programa de metas ambientais, a missão propõe uma abordagem integrada, em que energia, mobilidade, edifícios, espaço público e governação caminham em conjunto. Para **Paulo Ferrão**, presidente do IN+ e um dos membros do conselho que acompanha a missão, a sustentabilidade não se esgota numa única dimensão, porque “quando falamos em sustentabilidade temos a dimensão ambiental, social e económica”, sublinha.

Do ponto de vista ambiental, estas cidades comprometeram-se com um percurso de descarbonização, e os resultados já são visíveis. “Verifica-se que estão a diminuir a emissão de gases com efeito de estufa”, afirma **Paulo Ferrão**, lembrando que o objetivo é alcançar uma redução de cerca de 80% das emissões até 2030. Para os restantes 20%, estão a ser desenvolvidas soluções de absorção de carbono. Como explica **Paulo Ferrão**, “vamos desenvolver meios para absorver as emissões, pela floresta ou com soluções como um projeto existente em Estocolmo, que passa pelo consumo de resíduos biodegradáveis para produção de combustíveis. Enterra o CO<sub>2</sub> e, por isso, até tem emissões negativas”.

No entanto, para o investigador, o verdadeiro desafio reside no envolvimento das pessoas. “A parte mais difícil, e também a mais importante, é o envolvimento dos cidadãos, que têm de se sentir parte do processo”, defende. Ao colocar explicitamente os cidadãos no centro da Missão “100 cidades climaticamente neutras e inteligentes até 2030, por e para os cidadãos”, a iniciativa europeia sublinha que a transição energética urbana não se faz apenas com tecnologia ou investimento, mas com uma participação ativa e um sentido de pertença coletivo.

---

**A Missão “100 cidades climaticamente neutras e inteligentes até 2030, por e para os cidadãos” coloca explicitamente os cidadãos no centro desta iniciativa europeia.**

---



## VILA FRANCA DE XIRA EM AÇÃO

Vila Franca de Xira decidiu construir a transição energética a partir do território. A adesão à rede portuguesa Cidades pelo Clima reforçou uma estratégia assente em ações concretas que cruzam energia, mobilidade, indústria e eficiência do edificado, muitas delas de pequena escala, mas com impacto direto na vida quotidiana das pessoas. Esta dinâmica criou um espaço de cooperação entre municípios, baseado na partilha de conhecimento técnico e em soluções pensadas para perdurar.

Esta lógica traduziu-se na criação de incentivos e de condições que facilitam a mudança e reforçam a capacidade de ação à escala local. Para **Fernando Paulo Ferreira**, presidente da Câmara Municipal de Vila Franca de Xira, a integração na Rede Cidades pelo Clima teve um papel estruturante no trabalho desenvolvido pelo município. **“Tem sido muito útil, nomeadamente nas linhas de carácter técnico, que auxiliam a organização do trabalho e do desenvolvimento das políticas locais”**, sublinha.

Num concelho fortemente industrializado, onde a energia assume um peso significativo, o município tem promovido incentivos à produção e ao autoconsumo por parte da indústria, contribuindo para a redução de emissões. **“O facto de termos muita indústria significa que consumimos muita energia e temos um impacto ambiental grande. Mas a indústria tem feito um grande investimento na melhoria da sua prestação energética e ambiental”**, reconhece o autarca.

A ação municipal estende-se também à gestão energética do espaço público e do edificado. Nos últimos anos, o município tem vindo a substituir gradualmente a iluminação pública por tecnologia LED, prevendo-se que, em breve, cerca de 90% do território esteja coberto por luminárias mais eficientes. Em paralelo, foram realizados investimentos na recuperação de bairros municipais, pavilhões desportivos e piscinas, com o objetivo de melhorar o desempenho energético dos edifícios públicos e reduzir os custos de funcionamento.

No domínio dos transportes, os efeitos destas políticas já se fazem sentir. **“Trabalhamos com a Carris Metropolitana para ajustar as carreiras e os horários à procura. Em dois anos e meio estamos já no dobro dos utilizadores e isto é um passo enorme do ponto de vista ambiental”**, refere **Fernando Paulo Ferreira**. No transporte individual a aposta tem passado pela mobilidade elétrica com a instalação de novos postos de carregamento, porque sublinha o autarca **“se queremos ajudar as pessoas a passar para a mobilidade elétrica, temos de criar condições de carregamento junto às zonas residenciais”**.

Em Vila Franca de Xira, a ação climática tem sido pensada numa perspetiva de longo prazo, através de intervenções cujo impacto se constrói com tempo. Projetos como a plantação de uma floresta urbana no Forte da Casa, com espécies autóctones como o sobreiro ou a azinheira, ou os planos de arborização de núcleos urbanos para mitigar o sobreaquecimento das zonas urbanas, ilustram uma estratégia que conjuga resposta imediata e visão de futuro porque, como resume **Fernando Paulo Ferreira**, **“trabalhar com o clima é sempre pôr os olhos a longo prazo”**.

## TORRES VEDRAS E A CONTINUIDADE DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

Se Vila Franca de Xira mostra ação no presente, Torres Vedras destaca-se por um percurso contínuo na sustentabilidade e na ação climática, iniciado há mais de três décadas. O compromisso do município tem sido marcado por uma integração progressiva das dimensões ambiental, energética e social nas políticas locais.

**Laura Rodrigues**, presidente da Câmara Municipal de Torres Vedras até às eleições autárquicas de outubro de 2025, descreve este percurso como um processo consolidado ao longo do tempo, iniciado no final da década de 1990 com o Plano Municipal de Ambiente Torres XXI e aprofundado, nos anos seguintes, com instrumentos como o Pacto de Autarcas, o Plano de Ação para a Energia Sustentável (PASE) e a Estratégia Municipal de Adaptação às Alterações Climáticas (EMAAC).

**“Um dos principais desafios com que nos deparamos prende-se com o setor da mobilidade, responsável por uma parte substancial das emissões de gases com efeito de estufa no nosso território”**, assume **Laura Rodrigues**, sublinhando também o peso da indústria transformadora e a idade do parque edificado como fatores estruturais que condicionam a transição energética no concelho.

Ao longo dos anos, o município desenvolveu uma abordagem integrada que articula mobilidade, energia, água e ordenamento do território. Foram executadas políticas urbanas que combinam a gestão sustentável da água, a promoção da mobilidade ativa e a consolidação de uma rede contínua de espaços verdes acessíveis. Como refere **Laura Rodrigues**, **“implementámos políticas urbanas que envolveram a renovação das infraestruturas da rede de transportes, da iluminação pública e a consolidação de espaços verdes que promovem o conforto térmico e a qualidade de vida”**. Estas intervenções tiveram impactos diretos na vida dos munícipes, tornando a cidade mais habitável e resiliente aos efeitos das alterações climáticas.

Nesse contexto, a aposta na mobilidade sustentável ganhou expressão através da expansão de circuitos pedonais e cicláveis, da implementação de sistemas de bicicletas partilhadas e da instalação de pontos de carregamento elétrico. Este percurso foi reconhecido com a atribuição do prémio European Green Leaf, pela Comissão Europeia, e reforçado pela participação em programas de aprendizagem e intercâmbio entre cidades, como o NetZeroCities Learning Programme e o Cities Meet Cities – Expert Exchange Programme. Como refere **Laura Rodrigues**, estas ligações **“têm permitido aprofundar conhecimento técnico, conhecer o trabalho desenvolvido por outras cidades e transferir soluções para o nosso território”**, reforçando a capacidade local de adaptação e inovação.

Para Torres Vedras, a transição energética implica articular energia, mobilidade, água, ordenamento urbano e ação social num quadro estratégico comum. Esta visão, como sublinha a ex-autarca, assenta na convicção de que **“os desafios da ação climática não podem ser enfrentados de forma isolada ou setorial”**.



No terreno, esta abordagem reflete-se também na aposta no autoconsumo e nas comunidades de energia renovável, através da instalação de sistemas fotovoltaicos em equipamentos municipais e do incentivo à partilha descentralizada de energia limpa. **“São projetos que visam garantir um acesso mais justo, descentralizado e colaborativo na produção e partilha de energia, reforçando a autonomia energética do território”**, explica **Laura Rodrigues**, que destaca ainda a iniciativa Living Lab Green Hydrogen, onde investigação científica e tecido empresarial se articulam na procura de soluções energéticas sustentáveis.

A transição energética em Torres Vedras tem vindo a ser encarada como um processo que só se consolida com a participação ativa dos cidadãos. Com o apoio da ADENE, foi criado um Espaço Energia, integrado na Rede Espaço Energia, que oferece aconselhamento técnico e informação prática sobre o uso eficiente da energia, aproximando o conhecimento especializado das decisões do dia a dia. **“O novo espaço contribui para a democratização do acesso à informação e ao aconselhamento energético”**, sublinha **Laura Rodrigues**.

A experiência de Torres Vedras evidencia que a transição energética urbana depende da capacidade de manter uma visão consistente ao longo do tempo. A continuidade das políticas, a articulação entre áreas de ação e o investimento na capacitação dos cidadãos sustentam uma transformação duradoura do território.

## ADENE, PROXIMIDADE E DECISÃO

Nenhuma transição acontece por decreto. Acontece quando alguém percebe, compara e decide. Quando a energia entra na conversa das famílias, nas contas do mês, nas rotinas diárias e na forma como se vive o território. É neste plano próximo que a ADENE atua, ligando políticas públicas a decisões concretas de municípios e cidadãos. **Uma das expressões mais visíveis desta proximidade é a Rede Espaço Energia, coordenada pela ADENE, que leva apoio técnico diretamente aos cidadãos. Estes espaços funcionam como pontos de contacto onde é possível obter aconselhamento técnico, esclarecer dúvidas sobre consumos energéticos, eficiência, renovação de edifícios ou adoção de energias renováveis.** Ao aproximar o conhecimento especializado das comunidades, a Rede Espaço Energia reforça a literacia energética e democratiza o acesso à informação. Para além do contacto direto com os cidadãos, a ADENE desempenha também um papel essencial no apoio técnico aos municípios. A Agência participa na elaboração e implementação de políticas públicas estruturantes, como a Estratégia de Longo Prazo para a Renovação de Edifícios (ELPRE), e apoia as autarquias na definição dos seus planos de ação para a energia e o clima, nomeadamente no âmbito do Pacto de Autarcas para o Clima e a Energia. Este trabalho facilita a integração da eficiência energética e das fontes renováveis no planeamento urbano e na gestão do território.

Ao atuar simultaneamente junto dos decisores locais e da população, a ADENE contribui para criar as condições necessárias à mudança de comportamentos e à adoção de soluções mais eficientes. A sua intervenção não se traduz em imposição, mas na capacitação de municípios e cidadãos através da disponibilização de conhecimento, ferramentas e orientação que sustentam decisões informadas e alinhadas com os objetivos da transição energética.

Esta capacitação prolonga-se no plano digital, onde a proximidade se transforma em autonomia na decisão. Entre as várias ferramentas desenvolvidas pela ADENE, o casA+ surge da intenção de tornar acessível ao cidadão a informação sobre os imóveis. **Gabriela Prata Dias**, presidente da ADENE entre janeiro de 2015 e janeiro de 2017, recorda que **“para a sua implementação estavam a ser construídos em 2016 os pilares do Portal CasA+, que tinha - e tem - como objetivo a criação de uma plataforma digital dirigida aos proprietários ou arrendatários de imóveis, centralizando num só local toda a informação do imóvel, nomeadamente o desempenho energético e hídrico”**.

Mantendo a lógica fundadora, o casA+ é hoje um simulador de apoio à decisão no contexto doméstico, onde através de diferentes módulos, permite compreender melhor os consumos de energia, comparar alternativas e identificar oportunidades de melhoria, apoiando escolhas mais informadas no dia a dia.

Outra ferramenta central é o Poupa Energia, lançado em 2017 com o objetivo de apoiar os consumidores nos processos de mudança de comercializador de eletricidade e gás natural. **“Criámos o Poupa Energia para ajudar as famílias a fazer uma mudança informada de comercializadores de eletricidade e gás natural”**, explica **Manuel Casquiço**, diretor de Indústria e Transição Energética da ADENE. A plataforma permite comparar propostas disponíveis no mercado, identificar as opções mais vantajosas e efetuar a mudança de comercializador de forma simples e rápida. **“O objetivo é que as pessoas possam ir ao portal, comparar, ver as propostas mais baratas, aderir rapidamente e, em cinco dias úteis, ter a mudança confirmada”**, acrescenta.

Desde o início, o Poupa Energia foi pensado para ir além dos tarifários, disponibilizando informação sobre fatores que influenciam o consumo energético e sugestões práticas para o quotidiano. Com o tempo, segundo **Manuel Casquiço**, a informação mais procurada está relacionada com tarifários e com os diferentes tipos de ciclos – como o bi-horário ou os ciclos diário e semanal – e o modo como impactam o consumo. O número de simulações realizadas na plataforma já ultrapassa um milhão e meio, evidenciando a crescente procura por ferramentas que apoiem decisões fundamentadas.

Estas iniciativas mostram que a transição energética ganha força quando o cidadão dispõe de instrumentos para compreender e decidir. Ao apoiar escolhas informadas, estas ferramentas tornam a energia parte do quotidiano e fecham o ciclo entre experiência vivida, ação local e capacitação individual.



TERRITÓRIOS  
QUE AVANÇAM  
NA TRANSIÇÃO  
E CRIAM  
COMUNIDADES  
MAIS FORTES

## CULATRA, UMA ILHA EM TRANSIÇÃO

Na Ilha da Culatra, uma das ilhas-barreira da Ria Formosa, a iniciativa “Culatra 2030 – Comunidade Energética Sustentável” fez nascer uma comunidade de energia renovável enquanto promove o desenvolvimento local numa lógica de circularidade. À medida que o barco vindo de Olhão se aproxima da margem, passando pelos tabuleiros de ostras que brilham ao sol na maré baixa, distingue-se no horizonte a igreja de Nossa Senhora dos Navegantes e, a pouca distância, os painéis fotovoltaicos colocados na cobertura das zonas de sombreamento.

**“A comunidade da Culatra habita na ilha há cerca de 200 anos, mas só foi reconhecida pelo Estado português em 2019. Foi isso que possibilitou a candidatura e o início da aventura do Culatra 2030”,** revela **Joni dos Santos**, investigador da Universidade do Algarve e culatrense de nascimento e criação. Este reconhecimento abriu caminho para que, ainda em 2019, a Universidade do Algarve e a Associação de Moradores submetessem uma proposta ao Secretariado Europeu das Ilhas da UE, tendo a Culatra integrado o grupo de seis ilhas-piloto selecionadas para desenhar uma Agenda para a Transição Energética. **“Quando tivemos de criar a agenda de transição energética decidimos fazê-lo envolvendo os habitantes. Fizemos várias sessões nas quais se perguntou à comunidade como é que via a Culatra no passado, no presente e no futuro”,** conta o também presidente da C-COOP (Cooperativa para a Sustentabilidade da Ilha da Culatra), criada em 2022 para desenvolver um modelo de economia participativa e um futuro mercado energético descentralizado na ilha. A necessidade de garantir um fornecimento de energia elétrica estável tornou-se a principal preocupação dos culatrenses. Até 1992, a Culatra não tinha eletricidade, e **Sílvia Padinha**, presidente da Associação de Moradores, recorda uma adolescência passada a ver, à distância, as luzes do **“continente”** a partir da escuridão da ilha. Desde então, o abastecimento faz-se por um cabo submarino.



**“O cabo atravessa a ria até à ilha da Armona e depois cruza a barra que separa a ria do oceano. Essa barra é muito dinâmica, com muito movimento de areias e o cabo parte várias vezes”,** explica **Joni dos Santos**, acrescentando que os culatrenses estão habituados a falhas prolongadas, **“umas horas, um dia, uns meses”**.

O memorando de entendimento entre o Secretariado Europeu das Ilhas, a Associação de Moradores, a CCDR Algarve e a Câmara Municipal de Faro determina que a comunidade produza energia exclusivamente a partir de renováveis e tenha o seu próprio sistema de distribuição. A única fonte possível é o solar fotovoltaico. **“Estamos no Parque Natural da Ria Formosa e há muitas restrições. Por exemplo, aqui o ideal seria ter uma inclinação de 30 e poucos graus e virado para sul, mas o nosso fotovoltaico tem de ser junto aos telhados para um mínimo de impacto visual”,** explica **Joni dos Santos**.

A instalação dos painéis nas coberturas de edifícios comunitários é um princípio fundador do projeto. **“Até porque quando existem estes apagões, esses edifícios conseguem ficar alimentados. E conseguir assegurar o fornecimento de energia no centro social, que alberga o infantário e centro de dia, na escola e na zona de trabalho dos pescadores é uma grande vantagem para a comunidade”,** assume **Joni dos Santos**. A decisão espelha o forte sentido identitário dos culatrenses, celebrado a 19 de julho no dia da ilha, e que esteve na base de iniciativas comunitárias como a criação de um heliporto. Caminhando para sul a partir da rua principal, em direção à praia, é possível ver os painéis fotovoltaicos na escola e, um pouco mais à frente, no centro social. No areal, são também painéis que alimentam os apoios de praia, embora estes não façam parte da CER da Culatra.

A ilha tem 300 casas, mas o projeto-piloto arrancou com apenas 25 instalações, cinco produtoras e 20 consumidoras, cobrindo 28% das necessidades energéticas. Com a construção das novas zonas de sombreamento na área de trabalho dos pescadores, no extremo nordeste da ilha, esse valor subirá para 90%.

Ainda assim, avançam os trabalhos para a rede inteligente da Culatra, num projeto-piloto que envolve as 25 instalações da CER. **“A E-REDES já pôs os novos contadores e nos nossos servidores temos tudo armazenado: consumos, balanços de consumos de todas as casas”,** conta **Joni dos Santos**. A UALG está também a desenvolver uma aplicação móvel de utilização simples. **“A ideia é que funcionem como semáforos: em que só é preciso entrar na aplicação e ver a cor de fundo. Se for verde quer dizer que existe excedente de energia e que é um bom momento para fazer uma máquina de roupa ou outro tipo de consumos que permitam aproveitar a energia do renovável. Se estiver amarelo, uma coisa equilibrada, se estiver vermelho, sabem que estão a consumir da rede”,** exemplifica **Joni dos Santos**, investigador na área da partilha justa de energia.

Os modelos de partilha tradicionais revelam-se inadequados para a Culatra. **“As taxas de autoconsumo acabam por ser muito mais baixas porque se eu não estiver em casa, essa energia acaba por ser desperdiçada. No outro modelo de partilha, que é proporcional ao consumo, não existe qualquer controlo da parte da CER e é o edifício que consome mais que fica com a maior parte do bolo. Acaba por ser muito injusto para os pequenos consumidores”,** explica **Joni dos Santos**.

Para os projetos-piloto da ilha foi por isso proposto um modelo de partilha dinâmico. **“Funciona como modelo de partilha a partir de coeficientes fixos, mas podemos definir estes coeficientes a posteriori. Por exemplo, se um dos membros não está em casa, outra pessoa que esteja a precisar pode ficar com a energia que lhe estava adjudicada e, mais tarde, será o elemento que prescindiu do consumo que vai ter prioridade quando houver excedente de energia”**, continua **Joni dos Santos**. O sistema funciona como uma bateria virtual, otimizando o uso de energia e garantindo justiça a todos os membros da comunidade.

Projetos como este geraram entusiasmo entre a população, mas tanto **Joni dos Santos** como **Sílvia Padinha** admitem que o atraso no licenciamento está a levar a uma progressiva perda de interesse. **“Só vão recomeçar a ter interesse quando virem resultados, nomeadamente diferenças nas faturas de energia”**, dizem.

No porto, o “Da Culatra” destaca-se pela cobertura com seis painéis fotovoltaicos. Ao serviço da Associação de Moradores, pode ser requisitado por todos os ostricultores. **“É sobretudo usado para cargas e descargas entre a Culatra**

**e Olhão, mas também pode dar apoio aos viveiristas”**, explica **Sílvia Padinha**. Na ilha existem 123 viveiristas, um setor que atrai cada vez mais jovens, com a quase totalidade da produção de ostras destinada à exportação. **“Os pequenos**

**produtores juntam-se e fazem cargas coletivas e todas as semanas trazem para Olhão as ostras para exportar para França. E posso dizer que o carregador elétrico do barco nunca foi instalado porque, com os painéis, carrega por si próprio”**, congratula-se **Joni dos Santos**.

Na Culatra a mobilidade verde não se limita ao transporte marítimo, circulando também veículos elétricos ao serviço do Centro Social nas poucas vias que atravessam a ilha. Junto à estação de refrigeração está o protótipo do projeto-piloto de desalinização, cuja água resultante será usada a longo prazo para regas e lavagens. A poucos metros, vários pescadores **“safam”** as redes ao sol. Como lembra **Sílvia Padinha**, é um trabalho feito mais confortavelmente à sombra, e é para esta zona que estão previstas as novas estruturas de sombreamento com mais painéis fotovoltaicos. Quando isso acontecer, 90% das necessidades energéticas da ilha poderão ser supridas pela produção fotovoltaica, isto desde que o licenciamento avance. O Culatra 2030 foi mais longe do que a energia. Uma das iniciativas que nasceu do projeto é uma microfábrica de circularidade económica. **“Temos muitos resíduos de casca de ostra e tentamos ao máximo trazê-los para terra e é o Instituto Superior Técnico, com quem temos uma parceria, que leva as cascas de ostra e as transforma em blocos de cimento que são depois usados para delimitar viveiros ou construir pequenos muros”**, conta **Joni dos Santos**. Na Culatra, nada se perde.

Brevemente, 90% das necessidades energéticas da ilha poderão ser supridas pela produção fotovoltaica.

## SORTELHA E A ENERGIA NA PAISAGEM HISTÓRICA

Na Beira Baixa, a aldeia histórica de Sortelha está a investir num projeto de autoconsumo. Em 2022, a ADENE, a Aldeias Históricas de Portugal – Associação de Desenvolvimento Turístico, a E-REDES e a Greenvolt Comunidades assinaram um protocolo de colaboração com o objetivo de fazer das Aldeias Históricas de Portugal o primeiro destino turístico neutro em carbono a nível nacional.

O papel da ADENE neste processo é estrutural. **“Damos muito apoio às autarquias e às comunidades locais e também aos cidadãos que precisam de saber quais os passos necessários para a constituição de uma comunidade de energia”**, explica **Manuel Casquiço**, diretor de Indústria e Transição Energética da ADENE, que reconhece o crescente interesse despertado pelas CER. É precisamente neste quadro que nasce a comunidade de autoconsumo de Sortelha, desenvolvida pela Greenvolt Comunidades com apoio da ADENE. O desafio era particular. A aldeia está em processo de candidatura a Património Mundial e impõe restrições à colocação de painéis. A solução foi instalar os painéis e uma bateria fora das muralhas, num terreno abandonado cedido pela Junta de Freguesia. **“Foi um processo de adesão voluntário, mas todos os habitantes quiseram participar”**, sublinha **José Queirós Pereira**, CEO da Greenvolt Comunidades. **“Temos demonstrado que este tipo de solução funciona de forma muito interessante nas áreas rurais onde ter energia mais barata pode ser um fator de atratividade”**, acrescenta.





A Greenvolt Comunidades, criada em 2022, tem atualmente 72 projetos a funcionar, todos em espaços humanizados, telhados ou parques de estacionamento, com mais de 30 megawatts de capacidade instalada. **“Se tivéssemos de instalar a mesma capacidade em solo, ocuparíamos cerca de 35 hectares”**, compara **Queirós Pereira**. Entre os dois modelos disponíveis, o CEO é claro quanto à eficiência relativa, apontando o autoconsumo coletivo como a solução mais eficiente. **“No segmento a que chamamos membros consumidores damos primazia às famílias, porque sabemos que muitas delas não podem ter painéis solares, seja porque vivem em apartamentos ou por falta de condições financeiras”**, explica. A aposta nas sinergias entre educação e saúde é deliberada, já que as escolas produzem mais no verão e os hospitais reduzem custos de estrutura significativos.

Sortelha é apenas o começo. **“É um projeto que está em construção e de que já estamos a fazer a replicação e acreditamos que também vai chamar a atenção para esta solução que, de facto, tem um potencial fantástico, não só nas zonas urbanas, mas rurais”**, conclui **Queirós Pereira**. Mais do que um objetivo, as comunidades de energia são um meio para alcançar energia limpa, mais barata e acessível a todos.

## AGROVOLTAICO – AGRICULTURA COM ENERGIA

Entre as videiras e os painéis fotovoltaicos, a agricultura começa a encontrar um novo equilíbrio com a energia. Os projetos agrovoltaicos, que reúnem num mesmo espaço a produção agrícola e a produção de eletricidade, ganham relevância crescente pela sua natureza colaborativa e pela procura de uma maior eficiência ecológica e económica associada ao duplo uso do solo, num processo acompanhado pela ADENE, que defende uma definição clara do conceito para proteger e valorizar a produção agrícola.

Em Alcântara, com vista para o rio Tejo e a dois passos da Ponte 25 de Abril, nas vinhas do Instituto Superior de Agronomia, várias fiadas de videiras Viozinho e Encruzado crescem à sombra de 288 painéis fotovoltaicos instalados no final do verão de 2024. O projeto-piloto resulta de uma parceria entre o ISA e a Galp. **“Na Europa já fazemos este tipo de instalação e há três anos contactámos o professor Carlos Tavares, que recebeu muito bem a ideia. A partir daí foi mais uma questão de tratar de burocracias e questões técnicas”**, explica **Thayna Camões**, project manager do Departamento de Inovação da Galp. Os painéis, com uma potência instalada de 131 quilowatts-pico, proporcionam um sombreamento máximo de 40%. **“Têm sistemas motorizados que permitem ajustar a posição ao longo do dia, otimizando a produção de energia e a penetração de luz na vinha”**, continua **Thayna Camões**.

A escolha das duas castas brancas não foi acidental. **Gonçalo Victorino**, investigador do ISA responsável pelo acompanhamento científico, vê neste tipo de solução uma ferramenta valiosa de adaptação às alterações climáticas. **“A viticultura dos países quentes, com mais sol e temperaturas mais elevadas, pode vir a ter problemas ao nível da qualidade das uvas”**, diz. A casta Viozinho é particularmente vulnerável e **“já houve anos em que chegámos a ter de fazer a vindima em julho”**. Uma maturação demasiado rápida traz excesso de açúcar, perda de frescura e acidez desequilibrada. **“A uva pode estar doce e a grainha verde”**, resume **Victorino**.

Os primeiros resultados mostram que a instalação dos painéis não afetou o crescimento das plantas e que o sombreamento parece travar a velocidade de maturação dos cachos. A bibliografia aponta ainda para um menor uso de água por redução da evapotranspiração. Ainda assim, **Gonçalo Victorino** sublinha a necessidade de mais anos de investigação, dadas as múltiplas variáveis envolvidas, da pluviosidade à temperatura, passando pelos períodos de seca.

Ao passear entre as vinhas, a diferença de temperatura é imediata e evidente. **“Como agrónomo é muito interessante perceber o que acontece ao microclima que surge por baixo dos painéis”**, diz. No fim do projeto-piloto, caso os resultados confirmem as expectativas, o passo seguinte será criar um modelo de negócio atrativo para os viticultores.

---

**Os projetos agrovoltaicos, que reúnem num mesmo espaço a produção agrícola e a produção de eletricidade, ganham relevância crescente.**

---

**A ADENE trabalha com uma abordagem abrangente, distinguindo projetos pela sua pegada de carbono e evitando que o campo se torne um mero suporte de painéis sem vocação agrícola.**

A experiência do agrovoltaiço não se limita às vinhas. Também a Escola Superior Agrária de Coimbra tem em curso dois projetos-piloto integrados no Agriflex, projeto colaborativo que reúne 13 parceiros entre instituições de ensino, centros de investigação, empresas tecnológicas e PME agrícolas.

Numa estufa, 32 painéis fotovoltaicos dispostos em xadrez proporcionam um sombreamento de 34% da área, onde crescem pimentos, cebolas e curgetes. **“É um modelo original da ESAC, com o propósito de verificar como é que o agrovoltaiço pode funcionar em estufas”**, explica **Marta Lopes**, investigadora e líder do Agriflex. A solução foi desenvolvida especialmente para o projeto, com painéis em plástico flexível de 2 metros por 85 centímetros, nos quais foi incorporado filme fotovoltaico. Uma estufa de iguais dimensões, com as mesmas culturas mas sem painéis, serve como elemento de controlo. Nos três ensaios realizados foram registadas variações negativas na produção na ordem dos 30%, sobretudo no inverno, mas **Marta Lopes** é clara. **“Os produtores podem não ser prejudicados se desfasarem a produção”**, diz.

Ali ao lado, framboesas carnudas crescem à sombra de painéis fotovoltaicos de vidro bifaciado, numa solução inspirada em explorações holandesas que aliam a produção de eletricidade à proteção de espécies mais frágeis face a eventos extremos como a queda de granizo. Em Coimbra, o sombreamento de 40% não tem impedido o crescimento dos frutos vermelhos, protegidos por redes da gula dos pássaros. Em 2024, dos 20 metros de plantação saíram 50 kg de framboesa, convertidos em doce vendido na Loja da Agrária.

A eletricidade produzida nos dois projetos-piloto abastece o autoconsumo da escola, com resultados visíveis. Entre 2023 e 2024 a autossuficiência passou de 35% para 63%, com a energia obtida da rede a cair de 17,80 MWh para 12,10 MWh. **“A produção de eletricidade e a produção agrícola não têm de ser incompatíveis”**, afirma **Marta Lopes**, sublinhando o duplo papel do agrovoltaiço na soberania alimentar e na produção de energia.

Os resultados do agrovoltaiço falam por si, mas a escala exige enquadramento. Um estudo do *Joint Research Centre* estima que se apenas 1% do terreno agrícola europeu fosse ocupado com sistemas de geração de energia, os objetivos de redução de emissões de CO<sub>2</sub> não só seriam atingidos como superados. Com eficiência energética e autoconsumo, o setor agrícola pode reduzir os seus custos entre 10% e 30%. Num contexto de forte aumento do preço da energia, esta poupança é particularmente relevante, num setor onde os custos energéticos se repercutem diretamente no preço dos produtos.

A ADENE tem respondido a este desafio com uma abordagem abrangente, trabalhando na definição precisa do conceito de agrovoltaiço, distinguindo estes projetos pela sua pegada de carbono e evitando que o campo se torne um mero suporte de painéis sem vocação agrícola. A agência estuda possíveis alterações legislativas, mantém um canal aberto com o setor através do Roteiro para a Indústria, forma profissionais na Academia ADENE e disponibiliza guias práticos no portal [poupaenergia.pt](http://poupaenergia.pt).

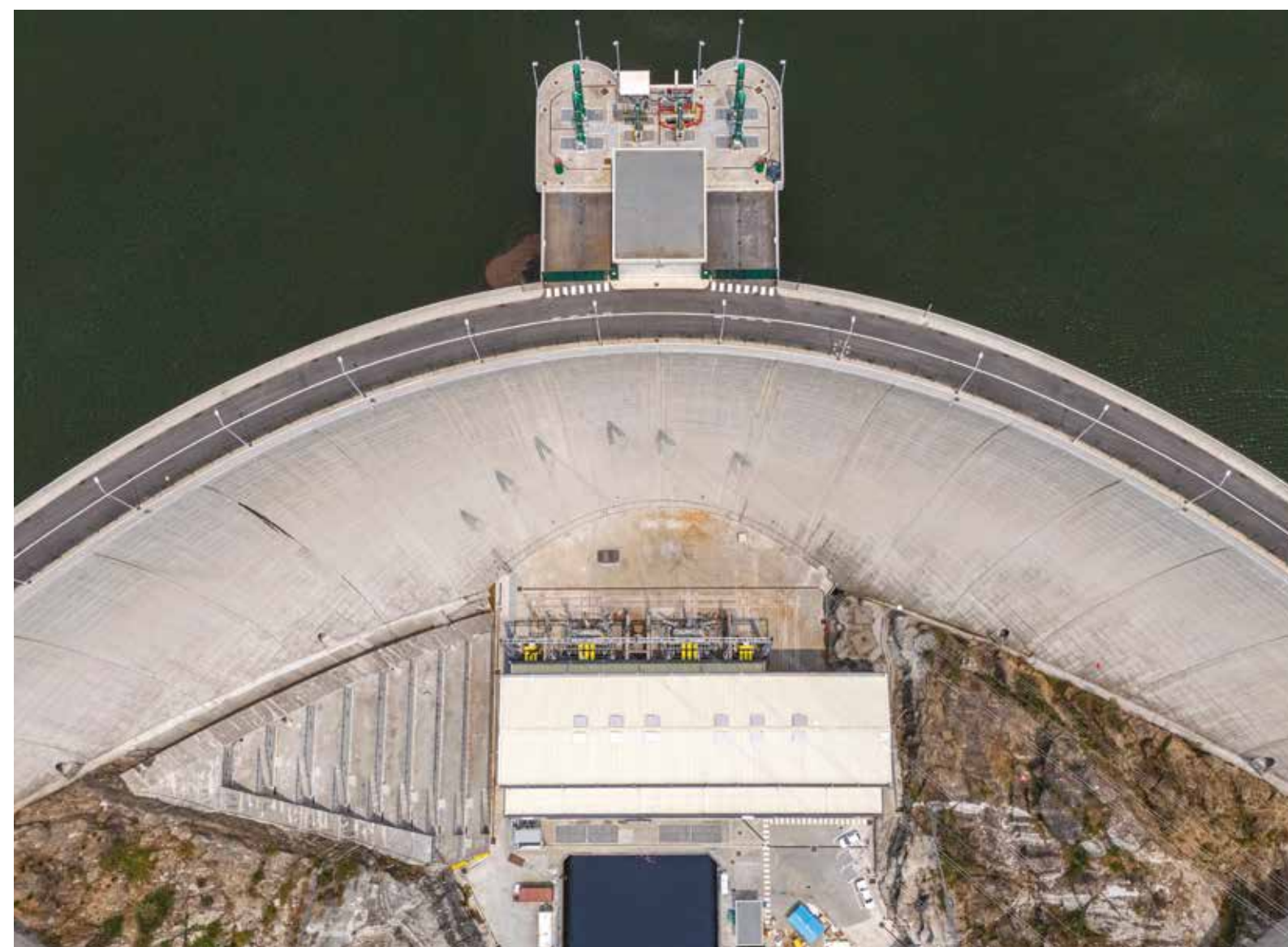
Entre as videiras de Alcântara e as framboesas de Coimbra, o agrovoltaiço já não é uma promessa. É uma cultura.

## A GIGABATERIA DO TÂMEGA QUANDO O TERRITÓRIO GUARDA A ENERGIA

Há territórios que a transição energética vai mudando em silêncio, ao longo dos anos. E há outros em que essa mudança se faz de forma profunda e continuada. O vale do Tâmega é um desses casos.

Entre 2014 e 2024, nos arredores de Ribeira de Pena, foi construído o Sistema Eletroprodutor do Tâmega, o maior projeto hidroelétrico do Programa Nacional de Barragens de Elevado Potencial Hidroelétrico. Três centrais, três albufeiras, com 1158 MW de capacidade instalada e uma capacidade de armazenamento de 40 milhões de kWh. Pela sua dimensão e ambição, o projeto ficou conhecido como a gigabateria do Tâmega.

Na caverna da central hidroelétrica de Gouvães, onde o barulho constante das máquinas coexiste com uma certa tranquilidade de quem controla o que não se vê, **Luís Capinha**, técnico responsável de Exploração do Sistema Eletroprodutor do Tâmega, explica como funciona. **“As quatro máquinas aproveitam um circuito que tem origem na albufeira superior, que é Gouvães, e cujo**



**ponto inferior está na albufeira de Daivões, aproveitando um desnível de 657 metros que permite produzir energia. Quando o sentido das máquinas é invertido, o sistema passa a bombar**". A reversibilidade é o elemento central do projeto, permitindo alternar entre produção de eletricidade e armazenamento de energia em função das necessidades do sistema.

A central do Alto Tâmega, a mais recente das três, fica no fundo de um túnel de 480 metros. Quando uma das turbinas arranca e para pouco depois, a explicação é simples. **"As três centrais estão interligadas. Há pouco estavam as três bombas de Gouvães a funcionar e, para a quarta arrancar, precisa de energia, que é dada por um grupo do Alto Tâmega. A alternativa seria comprar energia ao mercado"**, explica **Luís Capinha**. No interior de um sistema tão interligado, cada decisão tem consequências imediatas noutra ponta.

Para construir a barragem de Gouvães foi necessário desviar o rio Tâmega por um túnel de sete por sete metros, durante cinco anos, para que a obra pudesse ser construída a seco. A albufeira que daí resultou estende-se por 24 quilómetros ao longo dos concelhos de Ribeira de Pena, Vila Pouca de Aguiar, Boticas e Chaves. O projeto mobilizou mais de 30 mil trabalhadores ao longo de dez anos e um investimento superior a 1500 milhões de euros, dos quais 900 milhões foram adjudicados a empresas e consórcios nacionais.

A escala impõe-se em números. O Sistema Eletroprodutor do Tâmega tem capacidade para abastecer o equivalente a 11 milhões de pessoas durante 24 horas, produz 1766 GWh por ano, evita 1,2 milhões de toneladas de emissões de CO<sub>2</sub> anualmente e poupa o equivalente a 160 mil toneladas de importação de petróleo. É, no fundo, o que acontece quando a transição energética se instala num vale e passa a fazer parte do território, transforma a paisagem, cria emprego ao longo de várias gerações, constrói infraestruturas duradouras e permite guardar a energia que o sol e o vento produzem mas que, por si só, não conseguem armazenar. O coração de uma região que passou a guardar energia para o país inteiro.

## POBREZA ENERGÉTICA E COESÃO TERRITORIAL

Produzir energia de forma mais limpa e partilhada é apenas metade do desafio. A outra metade é garantir que essa energia chega a quem mais precisa. A pobreza energética é uma das áreas que tem merecido especial atenção por parte dos decisores políticos. A criação da Estratégia Nacional de Longo Prazo para o Combate à Pobreza Energética e do Observatório Nacional de Pobreza Energética, em 2024, são a face mais visível dessa preocupação.

O número de portugueses em situação de pobreza energética oscila entre 1,8 e três milhões, praticamente 30% da população. De acordo com os números de 2023, 21% das famílias não consegue manter a casa aquecida no inverno e 38% não tem possibilidade de a manter fresca no verão. Uma situação que vai muito além do conforto. **"Numa sociedade cada vez mais envelhecida, estas questões assumem particular relevância porque as pessoas com mais idade têm, de facto, mais dificuldades a adaptar-se às alterações de temperatura. É algo que tem um impacto profundo na saúde e bem-estar e na capacidade para trabalhar"**, refere **Ana Fontoura Gouveia**, antiga secretária de estado da Energia e Clima e cuja equipa criou a Estratégia Nacional de Longo Prazo para o Combate à Pobreza Energética 2023-2050 (ELPPE).

O preço da energia, o nível de rendimentos e o desempenho energético dos edifícios são os três fatores que mais contribuem para a pobreza energética dos portugueses. E se a condição nem sempre coincide com situações de fragilidade económica, há um grupo em que isso acontece. **"Estamos a falar de cerca de 680 mil famílias com rendimentos muito baixos. É algo com que nos devemos preocupar"**, assume **Manuel Casquiço**, diretor de Indústria e Transição Energética da ADENE.

A pandemia de Covid-19 agravou os níveis de pobreza energética, que se acentuaram ainda mais com o conflito na Ucrânia. **"Os preços da energia aumentaram ligeiramente e, no inverno, mesmo pessoas com condições para aquecer as suas casas, evitavam ligar o aquecimento"**, exemplifica **Manuel Casquiço**, lembrando que antes de 2020 a percentagem de famílias que não conseguia aquecer a casa no inverno era inferior a 20%.

O fraco desempenho energético das habitações tem um carácter transversal. Os dados do Sistema de Certificação Energética mostram que a 70% dos edifícios foi atribuída uma classe C ou inferior. **"A partir de 2006, com a introdução da certificação energética e um controlo adicional, a situação tem evoluído"**, admite **Manuel Casquiço**, que vê com maior pessimismo a situação do edificado mais antigo, ainda predominante. A criação do Observatório Nacional da Pobreza Energética veio permitir um olhar mais abrangente sobre esta realidade.



**“Nós monitorizamos este complexo multidimensional que é a pobreza energética, de uma forma regular e agregada. Até aqui não existia em Portugal uma entidade que o fizesse”,** explica **Manuel Casquiço**. O Observatório trabalha com a academia na caracterização da pobreza energética e dos rendimentos das famílias, com o objetivo de construir soluções e propor medidas de política pública ao Governo.

**Ana Fontoura Gouveia** sublinha a importância da estratégia ao definir metas e atribuir responsabilidades. A intervenção no edificado é uma prioridade, dado o impacto direto das condições habitacionais na pobreza energética. Para melhorar essas condições, foram reforçadas medidas como o Vale Eficiência, que apoia agregados vulneráveis em intervenções de isolamento, substituição de janelas e aquisição de equipamentos eficientes, tendo já chegado a cerca de 10 mil famílias e contando hoje com maior envolvimento da rede Espaço Energia, das agências de energia locais e das juntas de freguesia.

**“O poder local é a forma mais fácil de chegar a estas pessoas, uma vez que conhecem a população e as suas necessidades e podem identificar as famílias elegíveis. Por sua vez, as agências de energia locais dão o seu contributo técnico”,** explica **Ana Fontoura Gouveia**. O Observatório apoiou ainda a formação dos técnicos que acompanham os candidatos ao Vale Eficiência a nível local. **“Sempre que necessário, há que trabalhar com os municípios porque, muitas vezes, o que falta é a informação”,** reforça **Manuel Casquiço**.

## COESÃO TERRITORIAL, AGÊNCIAS LOCAIS E REABILITAÇÃO DOS BAIRROS

Nas últimas décadas, o trabalho das agências de energia e ambiente locais tem sido fundamental para a coesão territorial, promovendo a eficiência energética e a sustentabilidade ambiental por todo o país. Da participação em candidaturas ao Plano de Promoção da Eficiência no Consumo de Energia, à formação técnica de agentes locais, passando pela elaboração dos cadastros de iluminação pública e pelo acompanhamento de candidaturas aos programas operacionais regionais, ao Fundo de Eficiência Energética e ao Fundo Ambiental, o envolvimento das agências locais tem sido determinante.

Em 2020, o PNEC2030 veio reconhecer formalmente este papel, nomeadamente no aperfeiçoamento de instrumentos de proteção a cidadãos vulneráveis. É nessa linha que se inscrevem os programas E-LAR e Bairros + Sustentáveis, lançados em 2025. O E-LAR apoia a substituição de eletrodomésticos a gás – fogões, fornos e esquentadores – por equipamentos elétricos de Classe A ou superior, com financiamento que pode chegar aos 1.683 euros nos casos de maior vulnerabilidade económica. O Bairros + Sustentáveis foi pensado para a reabilitação energética nos bairros municipais das áreas metropolitanas de Lisboa e Porto, apoiando intervenções como isolamento térmico, coberturas verdes, sistemas de ventilação natural e janelas eficientes. Dois programas que sublinham, uma vez mais, que combater a pobreza energética começa por intervir onde as pessoas vivem.

A transição energética não tem uma única escala nem uma única forma. Acontece numa ilha que quer eletricidade renovável, numa aldeia que instala painéis fora das muralhas, num vale que guarda energia para o país inteiro, e num bairro onde uma janela nova faz a diferença no fim do mês. O que une estas histórias não é a tecnologia. É a decisão de avançar.



# Capítulo 08

## A NOVA ECONOMIA DA ENERGIA



## INDÚSTRIA E INOVAÇÃO COMO MOTORES DA TRANSFORMAÇÃO ENERGÉTICA

Portugal está a atravessar uma das mais profundas transformações económicas das últimas décadas. **No centro deste processo está uma revolução silenciosa no setor energético, que começa a redefinir indústrias, territórios e a própria competitividade do país.** É desta transformação profunda que este capítulo dá conta.

Hoje, Portugal tem outra energia. Uma energia que nasce da convergência entre tecnologia, território e conhecimento e que transformou um setor outrora invisível num dos protagonistas do desenvolvimento nacional. Já não estamos perante um setor discreto, mas perante uma atividade capaz de gerar talento, atrair investimento e integrar o país nas dinâmicas mais avançadas da economia global.

**O início desta caminhada remonta ao final dos anos 90, quando os primeiros parques eólicos começaram a marcar a paisagem nacional.** A partir desse momento, cada nova vaga de inovação deixou marcas visíveis no território e na economia, desde as primeiras fábricas de aerogeradores até aos atuais projetos de hidrogénio verde, biometano, economia azul, armazenamento de energia e redes inteligentes.

**O cluster eólico de Viana do Castelo tornou-se o primeiro símbolo desta transformação. Criado no início do milénio, permitiu ao país, pela primeira vez, produzir integralmente turbinas eólicas, das torres às pás, afirmando Portugal como um produtor tecnológico num setor até então dominado por importações.** Este impulso industrial criou emprego qualificado, atraiu investimento e consolidou a perceção de que a energia podia ser também um espaço industrial competitivo.

Duas décadas depois, a capacidade tecnológica construída em torno das energias renováveis evoluiu para novas fronteiras onde a energia, a ciência e o mar convergem, dando forma à economia azul, uma das áreas mais promissoras da nova economia energética. **Tiago Pitta e Cunha, presidente da Fundação Oceano Azul,** descreve esta mudança como **“uma revolução, diria quase copernicana, no que respeita à forma como hoje olhamos para o mar como um fator fundamental das prioridades político-económicas, quer de Portugal, quer a nível mundial”.**

Num país detentor da maior zona económica exclusiva da União Europeia, esta dinâmica abriu espaço a um ecossistema inovador que mobiliza investigação, indústria e biotecnologia. Programas como o *Blue BioValue*, consórcios como o Inovamar e infraestruturas como o Algatec, mostram como Portugal passou a transformar recursos marinhos em conhecimento, valor industrial e novas oportunidades empresariais, revelando uma nova fronteira onde energia e biotecnologia azul se cruzam para gerar riqueza, capturar CO<sub>2</sub> e desenvolver produtos de elevado valor acrescentado. Hoje, as algas, praticamente inexistentes no país há 25 anos, tornaram-se matérias-primas estratégicas para combustíveis, cosmética e aplicações farmacêuticas.

Este avanço foi amplificado por instrumentos internacionais como a Agenda 2030 das Nações Unidas, o Pacto Ecológico Europeu e o Plano de Recuperação e Resiliência, que criaram condições para uma nova vaga de investimento estruturante, dando escala a setores emergentes como o hidrogénio verde, os gases renováveis, a economia circular, a digitalização das redes e a reindustrialização verde.

Foi também durante este período que emergiram novos polos tecnológicos que reforçaram a colaboração entre empresas e centros de investigação, consolidando

*clusters* industriais capazes de competir em cadeias de valor globais. Esta transformação, que vai muito além da economia do mar, reposiciona Portugal no novo mapa da energia, tornando-o mais apto a integrar cadeias internacionais, desenvolver novos materiais, testar soluções em contexto real e liderar projetos-piloto como comunidades de energia e armazenamento distribuído.

A transição energética, além da dimensão tecnológica, envolve igualmente transformações culturais, económicas e sociais. **Paulo Ferrão, presidente do IN+ - Centro de Estudos em Inovação, Tecnologia e Políticas de Desenvolvimento, do Instituto Superior Técnico,** lembra que **“a eficiência, por si só, não chega. Precisamos de suficiência”.** Ou seja, a inovação tecnológica só produz impacto real quando é acompanhada por escolhas de consumo mais conscientes. O investigador alerta, por isso, para o chamado *rebound effect*, ilustrando-o com uma pergunta simples: **“De que serve ter um frigorífico mais eficiente se passo a ter dois?”.** A suficiência torna-se, assim, um princípio decisivo num país que procura conciliar competitividade industrial com metas climáticas cada vez mais exigentes, obrigando a mudanças de comportamentos, políticas públicas consistentes e modelos de negócio que evitem perpetuar lógicas intensivas em recursos.

**Hoje, Portugal tem outra energia. Uma energia que nasce da convergência entre tecnologia, território e conhecimento e que transformou um setor outrora invisível num dos protagonistas do desenvolvimento nacional.**

---

**O país está hoje mais preparado para integrar cadeias de valor internacionais, desenvolver novos materiais, testar soluções em ambiente real e antecipar tendências globais.**

---

Também a nível internacional esta visão tem vindo a ganhar força. **Gabriela Prata Dias, diretora do Centro de Eficiência Energética das Nações Unidas,** reforça o peso das políticas públicas ao considerar que **“se as melhores práticas de eficiência energética estiverem implementadas globalmente, será possível atingir 40% das reduções de emissões necessárias para o Acordo de Paris”**. Ainda assim, a eficiência só produzirá um impacto real se for acompanhada por um enquadramento regulatório estável, um financiamento adequado e maior capacidade de transformar soluções experimentais em aplicações de grande escala. A transição exige, por isso, não apenas inovação tecnológica, mas também boa governação, regulação eficaz e continuidade estratégica. É neste contexto global de forte pressão climática e económica que se afirma a transformação económica em curso em Portugal. O país está hoje mais preparado para integrar cadeias de valor internacionais, desenvolver novos materiais, testar soluções em ambiente real e antecipar tendências globais. Como afirma **Pedro Amaral Jorge, presidente da APREN,** **“a água, o sol e o vento continuarão a ser as principais forças motrizes de uma economia mais independente e competitiva”**, embora reconheça que os combustíveis renováveis de origem não biológica ainda não oferecem as **“garantias de abastecimento, economias de escala ou controlo de custos”** já alcançadas nas tecnologias eólica e fotovoltaica. O desafio atual, sublinha, não reside na existência da tecnologia, mas na capacidade de produzir equipamentos em quantidade e à velocidade que o sistema energético exige.

Em paralelo, comunidades de energia renovável, modelos híbridos de produção, armazenamento distribuído, digitalização das redes e mercados de flexibilidade afirmam-se em várias regiões do país. Estes novos ecossistemas mostram que a transição energética não é apenas um conceito, mas uma realidade concreta para empresas, municípios e cidadãos, e um motor de transformação económica.

**O resultado é uma maturidade coletiva construída entre indústria, ciência, setor energético, autarquias e reguladores. A transição energética deixou de ser uma promessa para se afirmar como uma nova realidade económica.** Portugal entrou definitivamente na nova economia da energia, com um modelo que cresce não pelo aumento do consumo, mas pela inteligência com que usa os recursos, pela capacidade de produzir de forma mais limpa e pela criação de valor a partir do conhecimento.

## OS GRANDES DESAFIOS DO SISTEMA ENERGÉTICO

A consolidação da nova economia da energia trouxe conquistas decisivas, mas abriu também um conjunto de desafios estruturais que determinarão o ritmo e a profundidade da transição energética e climática em Portugal. **Estes desafios, de natureza técnica, económica, cultural e geopolítica, resultam da forma como o país integrou fontes renováveis variáveis, eletrificou setores, modernizou redes, desenvolveu novos vetores energéticos e procurou simultaneamente garantir a sua segurança e autonomia energética.**

Um dos desafios mais profundos está nos padrões de consumo e nos comportamentos. Pode haver equipamentos mais eficientes e sistemas mais inteligentes, mas, se o consumo agregado continuar a crescer, o esforço técnico perde impacto. Esta reflexão torna-se central numa economia que procura conciliar competitividade com metas ambientais cada vez mais exigentes.



---

**A necessidade de equilibrar produção e consumo transformou o armazenamento numa peça central do sistema energético moderno.**

---

Do ponto de vista técnico, a integração crescente de fontes renováveis exige redes e sistemas capazes de lidar com a maior variabilidade na produção. Esta necessidade de equilibrar produção e consumo transformou o armazenamento numa peça central do sistema energético moderno. Barragens reversíveis, baterias estacionárias, sistemas híbridos e soluções térmicas passaram a compor um ecossistema de flexibilidade que garante estabilidade ao sistema elétrico.

Exemplos como o Sistema Eletroprodutor do Tâmega ilustram esta mudança. Com uma das maiores infraestruturas hidroelétricas da Europa, o complexo ganhou relevância não apenas pela escala, mas pela flexibilidade. **Luís Capinha, técnico responsável pelo Sistema Eletroprodutor do Tâmega**, explica que **“este sistema foi desenhado para responder com rapidez às necessidades da rede e oferecer uma flexibilidade que só a bombagem reversível consegue garantir”**. Esta capacidade de armazenar energia em larga escala e deslocá-la ao longo do dia constitui uma das condições fundamentais para que as renováveis possam crescer sem comprometer a segurança do abastecimento.

Mas a evolução tecnológica não se limita às grandes obras hidráulicas. O armazenamento em baterias tem vindo a ganhar protagonismo, sobretudo nas centrais fotovoltaicas e na geração distribuída. A central solar flutuante do Alqueva é um exemplo dessa convergência tecnológica. **Paula Amorim, presidente do Conselho de Administração da Galp**, sublinha que **“o futuro da energia solar depende da sua articulação com o armazenamento, porque só assim garantimos estabilidade, previsibilidade e competitividade”**. O mesmo caminho está a ser seguido em Alcoutim, onde a Galp integrou uma bateria de 5 MW no seu parque solar, mostrando como a combinação entre produção e armazenamento começa a ganhar escala.

A investigação científica acompanha este movimento, desenvolvendo novas tecnologias e estratégias que ampliam significativamente o leque de soluções disponíveis para a eficiência energética, as energias renováveis e a gestão de consumo. Parcerias entre universidades, empresas e centros tecnológicos exploram novas formas de armazenamento, desde baterias de segunda vida até depósitos de água quente utilizados como reservas térmicas. O investigador **Paulo Ferrão** destaca precisamente este ponto ao lembrar que **“um depósito de água quente é também armazenamento de energia e é uma forma inteligente de o fazer”**, sublinhando que a inovação vai além do digital e do industrial, podendo assumir formas igualmente simples, funcionais e descentralizadas.

A mobilidade permanece um desafio estruturante, não só porque representa uma parte substancial do consumo final de energia, mas também porque é determinante para reduzir emissões e reforçar a sustentabilidade dos territórios. A eletrificação do setor dos transportes cria oportunidades importantes, mas acrescenta complexidade à operação do sistema, exigindo novas soluções de gestão e flexibilidade. **João Peças Lopes, professor da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto e investigador de referência em redes elétricas**, alerta que





o futuro dependerá de carregamento inteligente e de novas formas de interação com a rede. Na sua visão, **“a operação futura do sistema elétrico dependerá do carregamento inteligente e, mais tarde, do veículo a suportar a própria rede”**. A mobilidade elétrica deverá deixar de ser apenas um modo de transporte para se tornar parte integrante do sistema energético, funcionando como carga flexível e, no futuro, como bateria distribuída.

A digitalização das redes é outro pilar deste novo paradigma. Os sistemas que permitem supervisionar e controlar a rede elétrica em tempo real, como os SCADA, responsáveis pela monitorização e comando, e os EMS, que apoiam a gestão da energia no sistema elétrico, trabalham hoje em conjunto com sensores distribuídos e algoritmos de inteligência artificial. Esta combinação torna possível gerir fluxos energéticos cada vez mais complexos, antecipar picos, responder mais rapidamente a imprevistos e garantir maior estabilidade e eficiência em toda a operação da rede. **As redes deixam de ser infraestruturas estáticas e passam a funcionar como ecossistemas inteligentes, capazes de integrar autoconsumo, comunidades de energia, produção distribuída e mobilidade elétrica.** O resultado é uma rede mais resiliente, capaz de responder a eventos extremos e de acolher volumes crescentes de energia renovável.

No plano geopolítico, o desafio da transição ganha uma dimensão ainda mais sensível. A Europa depende de matérias-primas críticas provenientes de poucos países e esta concentração passou a representar um risco estratégico num contexto global marcado por tensões comerciais, disputas tecnológicas, conflitos regionais e guerras que estão a afetar cadeias de abastecimento essenciais. **Elementos essenciais para painéis solares, baterias, turbinas e equipamentos digitais deixaram de ser apenas componentes industriais para se tornarem ativos geopolíticos disputados.** Esta dependência tornou-se um dos temas centrais da transição energética e expôs a necessidade de reforçar a autonomia europeia no acesso a recursos fundamentais para o futuro energético do continente. O novo regulamento europeu sobre matérias-primas estratégicas impõe limites à dependência externa e estabelece metas obrigatórias para diversificação e reciclagem, traduzindo uma visão em que a política industrial e a segurança energética deixaram de ser agendas separadas e passaram a reforçar-se mutuamente num dos debates centrais da transição.

**Todos estes desafios mostram que a transição energética não é apenas técnica, mas também sistémica. Exige novas tecnologias, mas também novos comportamentos, novas redes, novos mercados e novas formas de cooperação.** Requer investimento, políticas públicas consistentes e uma capacidade contínua de adaptação. E exige, acima de tudo, uma visão capaz de colocar o país no centro das cadeias de valor da energia limpa, garantindo competitividade, resiliência e preparação para um futuro onde serão indispensáveis sistemas energéticos inteligentes, flexíveis e sustentáveis.

**A transição energética exige uma visão capaz de colocar o país no centro das cadeias de valor da energia limpa, garantindo competitividade, resiliência e preparação para um futuro onde serão indispensáveis sistemas energéticos inteligentes, flexíveis e sustentáveis.**

## O SISTEMA ELÉTRICO QUE PORTUGAL REINVENTOU

A transformação do sistema elétrico português, ao longo das últimas duas décadas, tornou-se um dos exemplos mais marcantes da transição energética europeia. O país passou de uma matriz fortemente dependente de combustíveis fósseis para um sistema em que a produção renovável ocupa hoje uma posição dominante.

**Uma das mudanças mais decisivas foi o encerramento total das centrais de carvão de Sines e do Pego, que marcou o fim de um ciclo de produção fóssil que durante décadas sustentou o sistema elétrico.** Esta decisão simbolizou a viragem do país para um modelo energético mais limpo e seguro, alinhado com os objetivos climáticos europeus, e representou não apenas uma redução significativa de emissões, mas também o compromisso político e industrial em acelerar a adoção de tecnologias renováveis e soluções de armazenamento.

---

**É o armazenamento, em albufeiras, baterias, sistemas térmicos e soluções híbridas, que garante a estabilidade do nosso sistema e permite acomodar volumes crescentes de produção renovável.**

---

**Em 2025, as fontes renováveis asseguraram 75,6% de toda a eletricidade produzida no continente e, em janeiro de 2026, chegaram a representar 80,7% da eletricidade gerada, com longos períodos em que a produção renovável foi suficiente para satisfazer todo o consumo nacional.**

Este percurso não foi imediato nem linear. Resultou da combinação entre políticas públicas consistentes, investimento industrial contínuo, inovação tecnológica e uma visão estratégica de longo prazo. À medida que a capacidade instalada cresceu, sobretudo através da energia hídrica, eólica e solar, criou-se um sistema elétrico mais robusto, mais resiliente e mais preparado para responder às exigências de um país que, por razões climáticas e económicas, depende cada vez mais da produção de eletricidade limpa a partir de recursos endógenos.

**Hoje, a energia hídrica, a eólica e a solar formam o tripé central desta transformação. A hídrica, com as suas grandes albufeiras e barragens reversíveis, continua a ser essencial para a estabilidade do sistema e para a flexibilidade necessária à integração das restantes renováveis.**

A eólica, que se consolidou como setor industrial e tecnológico ao longo das últimas décadas, tornou-se uma das maiores fontes de eletricidade do país. A energia solar, durante muitos anos discreta, entrou numa fase de crescimento acelerado, alargando a produção renovável a novos territórios e democratizando o acesso à geração distribuída.

Este avanço trouxe também novos desafios. A natureza variável das renováveis exige sistemas capazes de gerir flutuações diárias e sazonais na produção. É o armazenamento, em albufeiras, baterias, sistemas térmicos e soluções híbridas, que garante a estabilidade do nosso sistema e permite acomodar volumes crescentes de produção renovável.

É neste contexto que a gigabateria do Tâmega se tornou um ícone da nova economia energética portuguesa. Com capacidade para armazenar 40 milhões de kWh e um sistema de bombagem reversível que desloca grandes volumes de energia ao longo do dia, o complexo simboliza a escala e a ambição da transição energética. A montante e a jusante, o Tâmega tornou-se um exemplo vivo de como engenharia, ambiente e segurança energética podem convergir num único projeto.

Se é verdade que as barragens desempenham hoje um papel essencial no armazenamento e na estabilidade do sistema elétrico, surgem agora outras formas de armazenamento com relevância crescente. A integração de baterias em centrais fotovoltaicas permite suavizar a variabilidade da produção solar e reforçar a capacidade de resposta da rede.

Em Alcoutim, no interior algarvio, a Galp integrou uma bateria de 5 MW no parque solar fotovoltaico, mostrando como a combinação entre produção e armazenamento está a ganhar relevância. Como explica Paula Amorim “esta unidade permite armazenar energia em momentos de excesso de produção e injetá-la na rede nos períodos de maior procura, contribuindo para o equilíbrio do sistema e para a redução da necessidade de fontes fósseis de backup”.

Outro exemplo emblemático é a central solar flutuante instalada na albufeira do Alqueva, que ilustra a convergência entre inovação, sustentabilidade e otimização de recursos. Construída com compósitos de cortiça e plástico reciclado, demonstra como a inovação tecnológica pode reduzir impactos ambientais, preservar solos agrícolas, diminuir a evaporação e integrar produção renovável com armazenamento num único ecossistema energético. Este modelo de solar flutuante em contexto hidroelétrico, pioneiro na Europa, abre caminho a projetos de maior escala que combinem solar, hidroeletricidade e baterias.





---

**Com o aumento dos veículos elétricos, a mobilidade passou a ser simultaneamente consumidora e gestora de energia.**

---

A investigação desenvolvida em parceria entre universidades, empresas e centros tecnológicos está também a ampliar o leque de soluções de armazenamento, desde baterias de segunda vida e sistemas híbridos até formas alternativas de armazenamento térmico que funcionam como reservas energéticas locais. Mas a transição energética não se esgota na produção e estende-se igualmente à mobilidade, que hoje emerge como uma das peças-chave do sistema elétrico. Com o aumento dos veículos elétricos, a mobilidade passou a ser simultaneamente consumidora e gestora de energia, com veículos que deixam de ser apenas meios de transporte para funcionarem como baterias móveis, cargas flexíveis e ativos capazes de comunicar com a rede. Hoje, a gestão inteligente do carregamento, combinada com tecnologia *vehicle-to-grid*, transforma carros elétricos em baterias móveis capazes de apoiar o sistema em momentos de maior exigência. Esta nova realidade, em que milhões de decisões individuais influenciam a estabilidade do sistema, inaugura um modelo de inteligência coletiva.

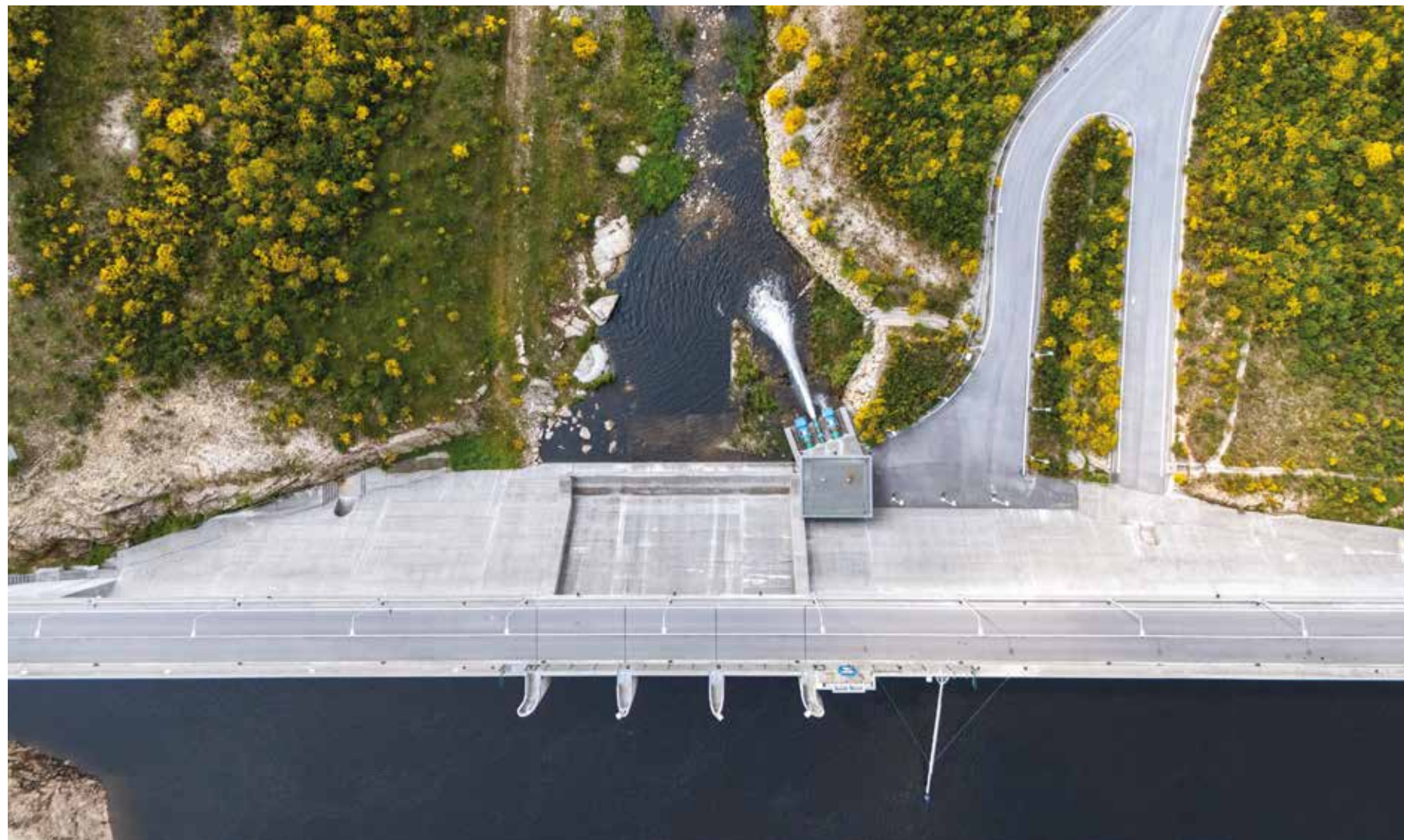
A digitalização das redes é, por isso, um pilar essencial da nova economia da energia. As infraestruturas elétricas passaram a ser monitorizadas e geridas por sistemas avançados de supervisão, que recolhem informação em tempo real e apoiam a operação da rede. Sensores distribuídos, plataformas de gestão inteligente e algoritmos de análise permitem antecipar picos, equilibrar fluxos e responder rapidamente a situações imprevistas, reforçando a estabilidade e a eficiência de todo o sistema energético.

**As comunidades de energia renovável, o autoconsumo coletivo e a microgeração só se tornaram realidade porque a rede elétrica deixou de funcionar como um sistema linear, unidirecional e centrado na produção convencional, para se transformar num ecossistema digital distribuído e adaptativo.**

Hoje, a rede integra sensores, inteligência distribuída, comunicação em tempo real e capacidade de gestão dinâmica da procura e da produção. Esta evolução permite que milhares de pequenos produtores, como painéis solares em edifícios, sistemas partilhados em condomínios, unidades de bairro ou mesmo microgeração doméstica, se consigam conectar de forma segura, previsível e coordenada.

Assim, a rede deixa de ser apenas o destino final da energia gerada pelas grandes centrais e passa a orquestrar fluxos bidirecionais, equilibrando injeções locais, consumos em proximidade, armazenamento, flexibilidade e serviços de rede. É esta inteligência digital que permite que diferentes agentes partilhem energia, gerem excedentes, participem no mercado e criem valor local, abrindo espaço para novos modelos de organização cidadã e comunitária da energia.

Num contexto global em que a Europa procura reduzir a sua dependência externa e reforçar a sua autonomia estratégica, Portugal mostra como os seus recursos naturais podem sustentar um sistema energético robusto e preparado para o futuro. A descarbonização do setor elétrico assenta numa combinação contínua de inovação, integração tecnológica, digitalização e inteligência coletiva, demonstrando a capacidade do país para transformar estes recursos em desenvolvimento económico, segurança energética e competitividade sustentável.



## A TRANSIÇÃO INDUSTRIAL PARA ALÉM DA ELETRICIDADE

A consolidação da nova economia da energia em Portugal depende não apenas da expansão das renováveis e da digitalização das redes, mas também da capacidade de garantir a sua autonomia estratégica, diversificar vetores energéticos e assegurar o acesso sustentável a matérias-primas críticas. Setores que vão da indústria pesada ao transporte de mercadorias, passando pela química, cerâmica, cimenteira e metalurgia, exigem soluções de descarbonização que vão além da eletricidade. **É neste campo que surgem os gases renováveis e o hidrogénio verde, pilares essenciais para cumprir metas climáticas e reforçar a autonomia energética europeia, numa dimensão simultaneamente tecnológica, económica e geopolítica que procura reduzir dependências externas e fortalecer a competitividade industrial.**

Nos últimos anos, a Europa percebeu que a transição energética não pode assentar exclusivamente na expansão das fontes renováveis, sendo necessária a criação de infraestruturas industriais, cadeias de valor robustas e novos vetores capazes de dar resposta aos setores de difícil eletrificação. É neste espaço que emergem os gases renováveis e o hidrogénio verde, dois pilares estratégicos para cumprir as metas climáticas e reforçar a autonomia energética europeia.

### Hidrogénio verde e gases renováveis, a nova energia da indústria

Em Portugal, a Estratégia Nacional para o Hidrogénio (ENH2), lançada em 2020, definiu um roteiro claro para integrar o hidrogénio verde na indústria, na mobilidade pesada e na descarbonização das redes de gás natural. Entre as metas estabelecidas está a instalação de 2 a 2,5 GW de eletrolisadores até 2030, posicionando o país entre os que pretendem liderar este mercado emergente. Em Sines, a *Agenda H2 Green Valley* materializa esta ambição, reunindo projetos de hidrogénio verde, amoníaco renovável e combustíveis sintéticos que estão a criar um novo *hub* industrial e a impulsionar cadeias de valor associadas aos combustíveis limpos.

O biometano é um dos melhores exemplos do potencial que emerge desta nova economia da energia. Produzido a partir de resíduos agrícolas, florestais, industriais ou urbanos, permite valorizar fluxos que antes representavam um problema e convertê-los em energia útil. **Teresa Ponce de Leão, presidente do Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG)**, sublinha a importância crescente da utilização de recursos endógenos e da valorização de resíduos, afirmando que **“estamos a usar resíduos para produzir energia. É a circularidade na sua forma mais pura”**. Para a responsável, este avanço só se tornou possível graças ao desenvolvimento tecnológico e ao aprofundamento das capacidades nacionais no domínio da bioenergia.

A presidente do LNEG recorda, contudo, que a evolução nem sempre foi linear, enfatizando que **“as barreiras ao biometano estão muito associadas a legislação que precisava de ser simplificada”**, evidenciando que a transição energética não depende apenas da inovação tecnológica, mas também de marcos regulatórios eficazes, claros e alinhados com os novos modelos de produção descentralizada.

Num dos setores mais difíceis de descarbonizar, o transporte pesado, o biometano assume particular importância. A Dourogás demonstrou esta capacidade através do projeto Biogás Move, evidenciando que a energia contida nos resíduos transportados por um camião pode ser suficiente para o próprio mover e ainda alimentar outros veículos. O CEO da empresa, **Nuno Moreira**, descreve este resultado como **“economia circular positiva”**, sublinhando o potencial transformador de soluções que fecham o ciclo energético e maximizam o valor de cada recurso. Segundo este responsável, o excedente de biogás pode ser tratado e injetado na rede, solução já testada com a Sonorgás, embora a mobilidade continue a ser o destino mais vantajoso.

Experiências como o Biogás Move, a unidade de biometano de Urjais e o projeto português de metano mostram que Portugal reúne recursos, tecnologia e conhecimento para avançar rapidamente nesta área emergente, essencial para setores intensivos em energia como a cerâmica, o cimento, a metalurgia ou a química, onde a eletrificação plena continua a ser tecnicamente inviável.

Esta lógica de integração é igualmente central na indústria química, um setor onde os desafios da descarbonização são, também, particularmente complexos. **Carla Pedro, diretora-geral da APQuímica**, crê que **“a descarbonização industrial não tem solução única. Exige eletrificação onde for possível, gases renováveis onde for necessário, captura e utilização de carbono e circularidade em toda a cadeia de valor”**. Significa isto que a transformação industrial não depende de uma tecnologia isolada, mas de um conjunto articulado de soluções adaptadas às especificidades de cada processo produtivo. Nos setores com consumo intensivo de energia, esta abordagem integrada combina tecnologia, investimento e regulação e coloca a indústria num novo ciclo de competitividade sustentável.

**A inovação tecnológica está igualmente presente nos mecanismos de apoio e regulação, onde o Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE), com gestão operacional e apoio técnico da ADENE, se tornou um pilar decisivo desta transformação.** Ao articular eficiência, renováveis e circularidade, o SGCIE consolidou a maturidade energética da indústria nacional e contribuiu para reduções reais da intensidade energética ao longo da última década.

Num contexto global marcado por tensões geopolíticas e pela dependência de matérias-primas críticas, os gases renováveis e o hidrogénio ganham uma nova relevância como instrumentos de segurança energética. À medida que a Europa procura reduzir as suas importações e reforçar a sua autonomia estratégica,



torna-se evidente a necessidade de produzir mais energia e mais combustíveis limpos dentro do próprio continente. É esse o ponto sublinhado por **Pedro Amal Jorge** quando afirma que **“não há independência energética europeia sem eletricidade renovável e sem combustíveis renováveis produzidos dentro da Europa”**. A sua visão demonstra que eletricidade renovável, hidrogénio, biometano, metano e tecnologias de captura de carbono fazem parte da mesma estratégia para construir um sistema energético mais seguro, competitivo e menos dependente do exterior.

#### **Autonomia estratégica e matérias-primas críticas na transição energética**

A aceleração da transição energética implica um consumo crescente de matérias-primas críticas essenciais para painéis solares, baterias, turbinas e tecnologias digitais. Este aumento coloca a Europa perante o novo desafio de garantir a disponibilidade destes recursos de forma sustentável, competitiva e cada vez menos dependente de cadeias de abastecimento externas pressionadas. A forte dependência europeia de fornecedores concentrados em poucos países transformou-se num risco estratégico, exigindo novas políticas de diversificação, reforço da produção interna e maior capacidade de recuperação e reciclagem de materiais. A **presidente da Comissão Europeia, Ursula von der Leyen**, tem chamado a atenção para esta vulnerabilidade ao afirmar que **“as políticas atuais não acompanham a rapidez do mundo. Isto tem de mudar”**.

O Regulamento (UE) 2024/1252, conhecido como Lei Europeia das Matérias-Primas Críticas, aprovado em abril de 2024, reforça a necessidade de diversificar origens, aumentar a reciclagem, acelerar a investigação em novos materiais e construir cadeias de valor industriais no espaço europeu. Neste novo enquadramento, Portugal pode assumir um papel relevante, beneficiando do seu potencial mineiro e da capacidade de mobilizar projetos estratégicos alinhados com as

O hidrogénio verde, o biometano e o metano oferecem soluções que conseguem responder às necessidades dos setores mais exigentes.

prioridades europeias. **A ministra do Ambiente e Energia, Maria da Graça Carvalho**, evidencia esta ambição ao afirmar que “a estratégia nacional para matérias-primas críticas será a base para definir as áreas de exploração dos recursos com maior potencial em Portugal”, sublinhando que esta orientação estratégica é indispensável num contexto em que “a transição verde precisa de muito cobre, e Portugal tem grande potencial para continuar a investir nesta área”.

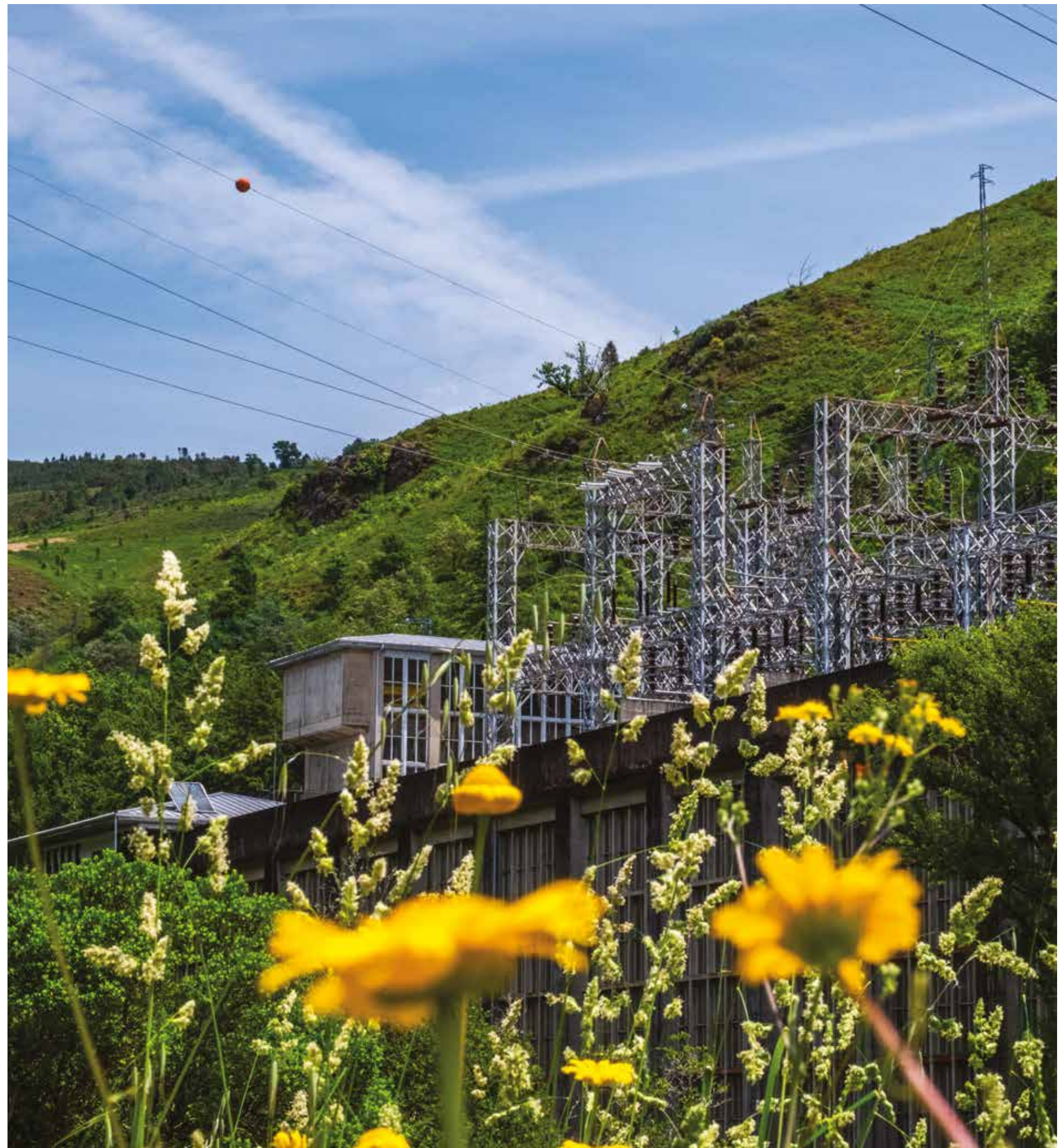
A circularidade, a recuperação de materiais e a inovação tecnológica tornam-se, assim, elementos decisivos para garantir maior competitividade num cenário moldado pela pressão climática, pelos riscos geopolíticos e pela crescente disputa por recursos essenciais.

#### NOVA INDÚSTRIA PARA UM FUTURO SUSTENTÁVEL

A indústria portuguesa encontra-se num momento decisivo da sua história recente. Durante muitos anos foi vista como um setor intensivo em energia, difícil de modernizar e com constrangimentos estruturais que a afastavam das metas da neutralidade carbónica. Hoje, porém, o cenário mudou. A indústria tornou-se um dos motores mais dinâmicos da nova economia da energia, capaz de inovar, reduzir emissões e criar valor enquanto se adapta a um paradigma tecnológico, económico e ambiental que evolui a uma velocidade sem precedentes.

Alguns dos setores mais desafiantes, como a química, cerâmica, cimenteira, metalurgia e refinação, são precisamente aqueles que mais têm avançado na transformação dos seus processos internos. **Carla Pedro** resume esta evolução ao afirmar que “já ninguém discute o que é preciso fazer, mas sim como é que chegaremos lá”, mostrando que a indústria portuguesa ganhou maturidade e reconhece a urgência de alinhar competitividade com descarbonização. Esta mudança reflete uma nova visão industrial, onde eletrificação, gases renováveis, captura de carbono e circularidade se complementam, permitindo construir caminhos de transição adequados à realidade de cada setor.

A eletrificação tem sido uma das principais forças motrizes da modernização industrial e já demonstrou o seu enorme potencial. No entanto, continua a enfrentar limitações em processos que exigem temperaturas muito elevadas ou o uso de moléculas específicas, situações em que a eletricidade ainda não é suficiente. É nestes casos que os gases renováveis começam a ganhar importância. O hidrogénio verde, o biometano e o metano oferecem soluções que conseguem responder às necessidades dos setores mais exigentes e permitem que a descarbonização avance mesmo onde a eletrificação encontra os seus limites. Setores *hard to abate*, como a cerâmica ou a metalurgia, começam a integrar estes vetores nas suas estratégias de descarbonização, combinando-os com ganhos de eficiência, novos processos térmicos e inovação tecnológica.





**A digitalização é outro fator que está a redefinir a indústria portuguesa: incorporação de sensores, sistemas avançados de monitorização, inteligência artificial, robótica e automação.**

A captura, utilização e armazenamento de carbono (CCUS) abre, também, novas oportunidades industriais, permitindo transformar o CO<sub>2</sub> capturado em combustíveis sintéticos e produtos químicos. A experiência nacional recente em metano, desenvolvida pela Dourogás em parceria com o Bioref – Laboratório das Biorefinarias, mostra como é possível converter emissões inevitáveis num recurso útil, criando novos mercados e reforçando a competitividade da indústria portuguesa num contexto global que valoriza cada vez mais a circularidade dos processos.

A circularidade tornou-se, aliás, um dos pilares estruturantes da indústria do futuro. Setores como o químico demonstram que resíduos de uns podem ser matérias-primas de outros, criando verdadeiras simbioses industriais que reduzem custos, diminuem emissões e reforçam a autonomia face a matérias-primas importadas. Esta abordagem, combinada com novos modelos de reciclagem, regeneração de materiais e valorização de fluxos residuais, está a abrir caminho a cadeias de valor mais resilientes e alinhadas com as metas europeias de competitividade sustentável.

A digitalização é outro fator que está a redefinir a indústria portuguesa. A incorporação de sensores, sistemas avançados de monitorização, inteligência artificial, robótica e automação permite otimizar processos, reduzir perdas, antecipar falhas e melhorar a eficiência energética em tempo real. O setor deixa de depender apenas de grandes infraestruturas para incorporar tecnologia distribuída, inteligente e integrada, transformando cada equipamento num ponto ativo da transição energética.

No plano organizacional, a indústria beneficia de instrumentos que estruturam a sua eficiência e promovem uma melhoria contínua. Entre estes instrumentos destaca-se o Sistema de Gestão dos Consumos Intensivos de Energia (SGCIE), criado em 2008 e operacionalizado pela ADENE, que se tornou um marco na profissionalização da gestão energética industrial. Como recorda **João Jesus Ferreira**, um dos “pais” do sistema, **“no final, o SGCIE conseguiu algo essencial. Fazer com que a gestão de energia passasse a ser uma prática corrente na indústria nacional, com resultados mensuráveis na redução da intensidade energética e no reforço da competitividade”**. Esta visão sintetiza bem o impacto de um sistema concebido para reduzir consumos específicos, promover tecnologias mais eficientes e integrar a energia na estratégia das empresas, contribuindo para uma cultura de racionalidade que distingue a indústria portuguesa no contexto europeu.

Este percurso de maturidade organizacional cria as bases para um novo ciclo tecnol

ógico e industrial, onde a eficiência deixa de ser apenas uma obrigação regulatória e passa a combinar-se com soluções estruturantes de descarbonização. De resto, a combinação entre eficiência, gases renováveis, eletrificação, circularidade, captura de carbono e digitalização está a posicionar a indústria portuguesa num novo ciclo de desenvolvimento.

O país beneficia também de instrumentos europeus como o Plano de Recuperação e Resiliência e os Fundos de Transição Justa, que apoiam investimentos de longo prazo em tecnologias emergentes e processos industriais mais limpos. A aposta em infraestruturas críticas, como redes de hidrogénio, corredores logísticos verdes e zonas industriais dedicadas, reforça ainda mais este movimento.

**Num mundo cada vez mais condicionado por novas metas climáticas, pressão regulatória e competição global, a indústria portuguesa demonstra ambição e capacidade de adaptação.** A descarbonização, que antes era vista como um custo ou um obstáculo, tornou-se uma estratégia de competitividade. Na prática, a indústria lidera hoje a transformação energética em diversos setores, antecipando soluções que mais tarde serão adotadas por outras áreas da economia.

O futuro da indústria portuguesa será, inevitavelmente, o futuro da energia, onde eletrificação, gases renováveis, eficiência, circularidade e digitalização convergem para criar uma vantagem competitiva baseada no conhecimento, na inovação e na sustentabilidade. Uma indústria capaz de enfrentar os desafios da transição climática, integrar-se em cadeias internacionais de valor limpas e sofisticadas e participar na construção de um modelo económico preparado para competir num mundo que exige carbono zero.

**Na prática, a indústria lidera hoje a transformação energética em diversos setores, antecipando soluções que mais tarde serão adotadas por outras áreas da economia.**

## UMA ECONOMIA QUE CRESCE COM A ENERGIA DO FUTURO

A transformação energética que Portugal viveu ao longo dos últimos 25 anos ultrapassa a dimensão tecnológica. Hoje, ela é económica, porque redesenha setores inteiros. É industrial, porque cria novos *clusters*, cadeias de valor e polos produtivos. É social, porque altera padrões de consumo, mobilidade e relação com os recursos. É cultural, porque introduz novas formas de pensar desenvolvimento, autonomia e futuro. E é também simbólica, porque mostra como um país se pode reinventar quando reconhece nos seus próprios recursos, como sol, vento, mar, biomassa e conhecimento científico, os motores da inovação e da competitividade.

**A transformação energética que Portugal viveu ao longo dos últimos 25 anos ultrapassa a dimensão tecnológica. É económica, industrial, social, cultural e simbólica.**

A convergência entre renováveis, redes inteligentes, digitalização, gases renováveis, hidrogénio, circularidade e eficiência energética mostra como a economia se está a preparar para competir num mundo onde a neutralidade carbónica, mais do que uma meta ambiental, é uma condição de

sobrevivência económica, social e de resiliência coletiva. É uma economia que já não cresce pela quantidade de energia que consome, mas pela inteligência com que a utiliza, pela qualidade das soluções que desenvolve e pela capacidade de criar valor a partir do conhecimento.

Esta visão é reforçada por **Pedro Amaral Jorge**, que lembra que as energias renováveis são a única forma de garantir **“previsibilidade de custos, controlo sobre os custos e controlo sobre os preços”**. A sua leitura traduz o espírito da nova economia portuguesa, assente na produção interna, na autonomia tecnológica e energética, na diversificação de vetores e na redução de dependências externas que durante décadas condicionaram o país.

Paralelamente, a investigação em armazenamento energético avança em várias frentes. **Carlos Santos Silva**, investigador do Instituto Superior Técnico e especialista em armazenamento de energia, destaca o trabalho que está a ser desenvolvido na reciclagem de baterias, e recorda que **“quando chegamos aos centros de reciclagem de veículos, há muitos carros elétricos ou híbridos cujas baterias ainda estão em bom estado”**, evidenciando o potencial de dar uma segunda vida a estes equipamentos e de transformar a reciclagem numa solução relevante para o futuro do armazenamento energético.

A digitalização surge como outro pilar desta transformação. Redes automatizadas, sensores distribuídos e plataformas de gestão de flexibilidade permitem operar um sistema energético cada vez mais complexo. Os sistemas de inteligência artificial acrescentam uma camada adicional de coordenação, analisando em tempo real

milhões de decisões individuais, desde o carregamento de um veículo elétrico até à utilização de uma bateria doméstica. Cada uma destas escolhas influencia diretamente a estabilidade e o desempenho da rede. No conjunto, esta inteligência coletiva está a dar forma a um ecossistema energético mais eficiente, mais seguro e mais preparado para integrar níveis cada vez mais elevados de energias renováveis.

**Ao mesmo tempo, o tecido empresarial português demonstra grande capacidade para transformar inovação em competitividade. Empresas como a Dourogás, no biometano e e-metano, a Galp, no solar flutuante e no hidrogénio verde, o consórcio Inovamar, na bioeconomia azul, ou projetos como o Algatec, na biotecnologia de microalgas, mostram que inovação e valor económico podem ser duas faces da mesma moeda.** Estes projetos materializam o que a transição energética tem de mais transformador, ao revelar a capacidade de converter recursos naturais e conhecimento científico em produtos, serviços e cadeias de valor com impacto real na economia.

A maturidade alcançada ao longo das últimas décadas, entre empresas, centros de investigação, reguladores, autarquias e cidadãos, demonstra que a transição energética deixou de ser abstrata e passou a ser uma realidade económica, com impacto na competitividade, na criação de emprego qualificado, na coesão territorial e na autonomia estratégica do país.

Hoje, Portugal está mais preparado para liderar do que para seguir. O país integra cadeias internacionais de valor verdes, desenvolve tecnologia própria, forma talento, exporta soluções inovadoras e testa modelos energéticos em contexto real. Gera riqueza limpa, reforça a segurança energética e constrói uma economia mais resiliente num mundo condicionado por riscos climáticos, geopolíticos e tecnológicos.

A nova economia da energia afirma-se como um território de reindustrialização inteligente, circularidade aplicada, inovação contínua e competitividade sustentável. É o espaço onde engenharia e natureza se encontram, onde ciência e território convergem e onde políticas públicas e iniciativa empresarial se reforçam mutuamente. É também o espaço onde o país reencontra uma visão de futuro.

A energia deixou de ser apenas uma infraestrutura invisível e tornou-se uma estratégia de desenvolvimento. Esta mudança profunda no tecido económico mostra que a transição deixou de ser promessa e passou a ser realidade, com a indústria e o país a perceberem que o futuro se constrói transformando sol, vento, mar, biomassa e conhecimento em novas oportunidades económicas.

**Portugal entrou definitivamente na nova economia da energia, com um modelo que cresce pela inteligência com que usa a energia, pela capacidade de produzir de forma mais limpa e pela criação de valor através da inovação.**

---

**Hoje, Portugal está mais preparado para liderar do que para seguir. Gera riqueza limpa, reforça a segurança energética e constrói uma economia mais resiliente.**

---

# Capítulo 09

## EDIFÍCIOS QUE LIDERAM A DESCARBONIZAÇÃO DO HABITAT



As casas onde vivemos e trabalhamos são o lugar onde a transição energética se torna concreta e vivível. Acontece nas paredes e nas janelas, no conforto diário de quem habita a casa, e na fatura mensal que espelha as decisões feitas dentro de portas. Ao longo dos últimos 25 anos, os edifícios deixaram de ser apenas espaços construídos para se tornarem parte central do desafio climático. São responsáveis por uma fatia significativa do consumo de energia e das emissões, mas são também o lugar onde a eficiência energética tem um impacto mais direto no conforto, na economia e na qualidade de vida.

Este capítulo mostra como os edifícios podem liderar a descarbonização, através de uma arquitetura pensada para o clima, da renovação faseada e da certificação energética como guia das decisões de quem constrói, reabilita e habita.

---

**A sede do LNEG, o Solar XXI, é a prova de que a eficiência energética pode ser alcançada através de soluções simples.**

---

## SOLAR XXI, O EDIFÍCIO QUE SE ADAPTA AO CLIMA

Em Lisboa, no *campus* do Laboratório Nacional de Energia e Geologia, há um edifício que não tem ar condicionado. No verão, quando o calor aperta, basta abrir uma pequena entrada de ar junto ao chão e, em poucos minutos, a divisão fica mais fresca. O frio vem de 32 tubos enterrados a 4,6 metros de profundidade, onde a temperatura oscila entre os 16 e os 18 graus durante todo o ano. No exterior do edifício, os tubos funcionam como permutadores de calor, conduzindo o ar até um poço de alimentação construído a 15 metros, de onde é distribuído pelo interior das paredes até aos diferentes gabinetes. No inverno, os painéis fotovoltaicos da fachada sul não produzem apenas eletricidade. Aquecem o ar que circula entre os painéis e a parede e, através de orifícios no interior de cada sala, esse calor entra quando o ocupante decide abri-los. Para a regulação térmica contribui ainda o isolamento feito pelo exterior e um sistema de persianas que garante o sombreamento. Quem trabalha no Edifício Solar XXI não gere um sistema. Gere o seu próprio conforto. Construído em 2005 e sede do Laboratório Nacional de Energia e Geologia (LNEG), o Solar XXI é a prova de que a eficiência energética pode ser alcançada através de soluções simples. **“Muitos dos novos projetos de arquitetura privilegiam as fachadas todas de vidro que, obrigatoriamente, vão precisar de ar condicionado”**, alerta **Hélder Gonçalves**, investigador-coordenador na área da energia dos edifícios do LNEG e autor do projeto científico do edifício. Uma arquitetura pensada para o clima, que atenda à orientação solar, à direção dos ventos dominantes e à orografia, é energeticamente mais eficiente e termicamente mais confortável. O Solar XXI não é uma exceção. É um argumento.

Para que o Solar XXI fosse possível foi necessário pensar o edifício antes de o construir. É essa a lição que **Manuel Collares Pereira**, investigador na área da energia solar e consultor científico da Vanguard Properties, traz para a conversa sobre descarbonização. **“O que tenho de fazer é construir em função do clima. A arquitetura bioclimática, que nos anos de 1990 era vista como uma coisa esotérica, e o solar passivo são ferramentas importantes para encarar esta realidade. Quando chegamos à certificação energética, um edifício solar passivo obtém a classificação de topo”**, diz. A eletrificação completa o argumento. **“Hoje a eletricidade mais barata que eu consigo produzir é renovável. Quando eletrifico a minha casa estou a usar 80% de energias renováveis. Se ainda puser painéis solares, a determinada altura estou a 100%. Portugal, através da eletrificação, pode cumprir a legislação europeia rapidamente. Mesmo na maioria dos nossos edifícios que, energeticamente são um desastre, como a nossa eletricidade é praticamente toda renovável, com a eletrificação rapidamente chegamos aos ZEB”**, aponta.

## QUANDO A EUROPA REDEFINE O MODO DE CONSTRUIR

Durante décadas, a eficiência energética foi apresentada como sinónimo de redução de consumo. Uma linguagem centrada na ideia de menos eletricidade, menos gás e menos emissões. **O que raramente se explicou é que a eficiência bem feita não retira, mas acrescenta. Acrescenta conforto térmico no inverno e frescura no verão.** Acrescenta silêncio, qualidade do ar e luz adequada. Acrescenta uma sensação difícil de quantificar, mas imediatamente reconhecível, a de habitar um espaço equilibrado, previsível e confortável em todas as estações. O conforto não é o prémio da eficiência. É a prova concreta do seu valor. É o que convence um proprietário a investir, o que transforma uma obrigação legal numa decisão desejada, o que faz com que renovar deixe de ser uma obra e passe a ser uma melhoria de vida.

Em Portugal, cerca de 70% dos edifícios são energeticamente ineficientes. Isso traduz-se num parque habitacional onde uma parte muito significativa das famílias vive em casas que têm frio quando deviam ter calor, calor quando deviam ter frescura, e faturas que não refletem conforto, mas desperdício. **A pobreza energética não é apenas uma questão de rendimento, mas, muitas vezes, o resultado de edifícios mal construídos ou mal reabilitados.**

A construção nova tem agora um novo *standard*, que implica edifícios pensados desde a origem para consumir muito menos energia, integrar energias renováveis e garantir conforto térmico ao longo de todo o ano. Os ZEB, edifícios de emissões zero, e os NZEB, de emissões quase zero, passaram a ser o novo padrão da construção, na sequência da revisão da Diretiva do Desempenho Energético dos Edifícios, a EPBD, aprovada em 2024.

A diretiva prevê que os novos edifícios sejam *solar ready*, preparados para integrar sistemas fotovoltaicos ou solares térmicos, e que o cálculo de emissões passe a estar incluído no ciclo de vida dos edifícios. Responsáveis por 40% do consumo

de energia da União Europeia e 36% das emissões de gases com efeito de estufa, os edifícios terão de chegar a 2050 com emissões nulas. A EPBD deverá ser transposta em 2026, cabendo à ADENE assegurar uma transposição coerente e atempada para o ordenamento jurídico nacional.

A descarbonização dos edifícios não se esgota na forma como consomem energia ao longo da sua vida. Começa também nas escolhas feitas no momento da projeção e construção, nomeadamente nos materiais utilizados. **“Não é só a arquitetura que pode evoluir, é o próprio edifício que pode ser construído de um modo menos impactante. E isso passa por usar materiais naturais, sendo a escolha mais óbvia a madeira”**, defende **Collares Pereira**, lembrando que a indústria do cimento é responsável por cerca de 8% das emissões à escala global. **“Vamos agora construir três torres de 20 andares, em madeira. Estamos a ter um impacto enorme sobre a questão da energia, a resolver a poluição associada ao cimento e a contribuir para a captura de carbono”**. Com uma condição intransigível, **“desflorestar está fora de causa”**.





## RENOVAR, CERTIFICAR, TRANSFORMAR

O custo elevado das renovações, a falta de profissionais qualificados em tecnologias sustentáveis e a resistência cultural que leva os proprietários a encararem a renovação como um custo e não como um investimento são os principais obstáculos a vencer. Para **Hélder Gonçalves**, a resposta passa pela industrialização da reabilitação e pela aposta em isolamento térmico pelo exterior. **“Só isso reduz imenso as necessidades de energia”**, diz. Renovar não é uma obra. É um percurso, feito de decisões faseadas, janelas mais eficientes, isolamento, sistemas de climatização, hábitos.

As metas da Estratégia de Longo Prazo para a Renovação dos Edifícios são ambiciosas. Preveem a reabilitação de 69% do parque edificado até 2030 e de 100% até 2050, bem como uma redução de 34% no consumo de energia primária e de

77% nas emissões de gases com efeito de estufa. Para Hélder Gonçalves, são muito difíceis de alcançar sem industrialização e sem soluções facilmente escaláveis, como as que têm sido testadas em Évora e na Maia ao abrigo do programa comunitário *Positive Energy Districts*.

A certificação energética é a bússola desta transformação. Não como instrumento de controlo, mas como tradutor entre o técnico e o cidadão. **“Com a transposição da quarta edição da diretiva EPBD, o SCE entra igualmente na sua quarta geração”**, explica **Rui Fragoso**, diretor de Edifícios e Eficiência de Recursos da ADENE. As novidades são significativas. O certificado energético passa a ter um *layout* atualizado, com classificação de G a A, e introduz indicadores como o SRI, métrica que avalia a capacidade dos edifícios para usar tecnologias inteligentes. É introduzido também o passaporte de renovação dos edifícios, em formato digital, que fornece um roteiro personalizado das intervenções a realizar faseadamente para melhorar o desempenho energético. A certificação passa também a incorporar uma perspetiva de emissões no ciclo de vida do edifício, **“desde a extração ou reutilização de materiais na fase de conceção, passando pela utilização do edifício até ao seu fim de vida e desconstrução”**, como explica **Rui Fragoso**. Mas a transformação do edificado não se faz apenas por orientação ao setor privado e aos cidadãos. Exige que o Estado assuma um papel mais ativo enquanto proprietário e utilizador de edifícios. Por isso foi criado o programa ECO.AP 2030, que define metas de eficiência energética, incorporação de renováveis e renovação dos edifícios públicos para a administração do Estado. É uma política que, nas palavras de **Rui Fragoso**, **“visa promover a descarbonização e a transição energética das atividades desenvolvidas pelo Estado, contribuindo para as metas de redução de GEE, de redução de consumos de energia, de água e de materiais, e de incorporação de renováveis no consumo final bruto de energia, estabelecidas a nível nacional para 2030”**. Ao mesmo tempo, o Plano Nacional de Renovação dos Edifícios estabelece a meta de estruturar e renovar o parque imobiliário para alcançar, em 25 anos, as metas de descarbonização, priorizando os edifícios com pior desempenho como forma de combater a pobreza energética.

A descarbonização do edificado é também uma alavanca económica. O fomento da inovação no setor da construção e reabilitação, a criação de emprego qualificado em áreas como a automação e a gestão energética, e a melhoria da eficiência energética a nível nacional são consequências de uma transformação que, sendo inevitável, pode ser conduzida com inteligência. O Solar XXI, construído há vinte anos, já mostrava o caminho. O que falta não é arquitetura. É decisão.

---

**O programa ECO.AP 2030 define metas de eficiência energética, incorporação de renováveis e renovação dos edifícios públicos para a administração do Estado.**

---

# Capítulo 10

## A MOBILIDADE QUE MOVE PESSOAS E REDUZ IMPACTOS



A transição energética vive-se todos os dias, a cada deslocação. O trajeto para o trabalho, a viagem de fim de semana ou a forma como escolhemos mover-nos têm um peso energético e climático pouco visível, mas determinante.

Em Portugal e na Europa, os transportes são o setor que mais contribui para o consumo final de energia e um dos mais difíceis de descarbonizar, não por falta de tecnologia, mas porque mudar a forma como nos deslocamos todos os dias é uma das transformações mais difíceis de conseguir.

Ao mesmo tempo, a mobilidade é um fator de desigualdade, penalizando quem vive longe dos centros urbanos ou sem acesso a transportes públicos fiáveis.

Este capítulo mostra como Portugal está a avançar na mobilidade, cruzando eletrificação com novas soluções de transporte e instrumentos públicos com impacto real na vida das pessoas.

## A MOBILIDADE COMO DESAFIO ENERGÉTICO E SOCIAL

Nas últimas décadas, o modo como nos deslocamos nas cidades alterou-se de forma significativa. A eletrificação tornou-se mais visível nos autocarros, nos veículos de empresas e nas frotas públicas. Em paralelo, bicicletas, trotinetas e deslocações a pé ganharam um protagonismo crescente, complementando o automóvel e os transportes públicos. **De acordo com o site [ciclovias.pt](https://ciclovias.pt), existiam em agosto de 2025 perto de dois mil quilómetros de vias cicláveis no país, entre ciclovias, ecovias, ecopistas e percursos cicloturísticos.**

Apesar dos avanços, os transportes continuam a ser o setor com maior peso no consumo de energia, o que torna a descarbonização da mobilidade um desafio ainda longe de estar resolvido. No final de 2024, os veículos 100% elétricos não ultrapassavam 1,87% do parque automóvel nacional, sendo que 80% desses veículos pertenciam a empresas. Alargando o critério aos híbridos *plug-in*, um estudo da ACAP e do ISEG antecipa que o conjunto poderá vir a representar 12% dos veículos ligeiros, ainda que muito longe das metas europeias que apontam para uma redução de 90 % das emissões dos novos veículos a partir de 2035.

A dependência dos combustíveis fósseis no setor dos transportes não é apenas um problema climático. É também uma vulnerabilidade económica e social. As famílias que dependem do automóvel particular por falta de alternativas, distância ao emprego ou limitações de mobilidade são as mais expostas à volatilidade dos preços dos combustíveis e as que menos beneficiam de uma transição energética que avança de forma assimétrica.

## DO MOTOR DE COMBUSTÃO AO VEÍCULO ELÉTRICO

A eletrificação da mobilidade é uma das alavancas centrais da descarbonização do setor dos transportes. O objetivo é substituir a energia fóssil por energia elétrica, numa rede progressivamente alimentada por fontes renováveis. Em Portugal, onde em 2024 a produção de eletricidade a partir de renováveis atingiu os 80%, a eletrificação dos transportes permite reduzir emissões de forma imediata, aproveitando uma matriz elétrica já largamente descarbonizada.

As vantagens energéticas e ambientais são claras. Um veículo elétrico é mais eficiente na conversão de energia em movimento, produz zero emissões locais e, quando carregado com eletricidade renovável, reduz drasticamente a pegada carbónica de cada quilómetro percorrido. Os custos de manutenção são também estruturalmente mais baixos, o que contribui para a viabilidade económica da transição a médio prazo.

Apesar dos avanços, os limites e desafios existem e não devem ser subestimados. A autonomia continua a ser uma preocupação real para muitos utilizadores, sobretudo em contextos de uso intensivo ou em zonas onde a rede de carregamento é escassa. O custo de aquisição de veículos elétricos permanece mais elevado do que os de combustão, penalizando os agregados de menor rendimento.

E a capacidade industrial para produzir veículos e componentes à escala necessária ainda não acompanha o ritmo que as metas europeias exigem.

O **Grupo Montepio** foi o primeiro grupo do setor financeiro a avançar para a descarbonização da frota, com a aquisição de

veículos elétricos e híbridos em 2019. **“A transição para uma frota mais sustentável foi uma decisão que encarámos estrategicamente, também por sentirmos que está alinhada com os nossos valores de responsabilidade social e ambiental. Considerámos que era um caminho incontornável e que, de algum modo, poderíamos tentar ser um exemplo”**, refere **Virgílio Lima**, presidente do Grupo Montepio. A mudança refletiu-se positivamente na queda dos custos operacionais e implicou adaptações no edificado do grupo. **“Em todos os locais onde temos instalações fizemos o investimento na expansão dos postos de carregamento, e fizemos também formação interna no sentido de estarmos todos identificados com esta estratégia”**, recorda o responsável. Hoje, 90% da frota está renovada e o objetivo é alcançar a eletrificação total em 2030.

**A eletrificação da mobilidade é uma das alavancas centrais da descarbonização do setor dos transportes. O objetivo é substituir a energia fóssil por energia elétrica.**



A eletrificação vai além dos veículos de passageiros e começa a transformar outros segmentos da mobilidade. A **Transtejo**, que transporta anualmente mais de 20 milhões de passageiros entre as duas margens do Tejo, avançou para a descarbonização da sua frota com a aquisição de dez navios 100% elétricos. **“A Transtejo assegura o transporte fluvial em cinco ligações. Estes dez navios vão entrar em operação em três. Na ligação Seixal-Cais do Sodré, já estamos a operar com navios elétricos, seguidamente irá entrar em operação o Montijo-Cais do Sodré e por último Cacilhas”**, explica **Alexandra Carvalho**, ex-presidente da Transtejo. Em 2023, as três ligações que serão eletrificadas foram responsáveis pelo consumo de 4.791.771 litros de gasóleo, o equivalente a 11.574 toneladas de CO<sub>2</sub>, emissões que os novos navios elétricos eliminarão por completo.

Nem todas as ligações têm solução elétrica disponível no imediato. A ligação Barreiro-Terreiro do Paço é assegurada pelos maiores navios da frota, com capacidade para 700 passageiros, **“para os quais não existem de momento no mercado soluções 100% elétricas”**, justifica **Alexandra Carvalho**. Para essas embarcações, está prevista a remotorização com motores compatíveis com a legislação comunitária, que emitem menos gases com efeito de estufa. É uma solução de transição, necessária enquanto a tecnologia não chega à escala exigida.



## INFRAESTRUTURA DE CARREGAMENTO COMO BEM PÚBLICO

A eletrificação da mobilidade só é possível se existir onde carregar. Sem uma rede densa, acessível e interoperável, o veículo elétrico permanece uma solução apenas para quem tem garagem própria ou vive perto de uma tomada, deixando de fora precisamente quem mais precisaria de alternativas acessíveis.

Portugal percebeu isto cedo. Em 2009, quando a mobilidade elétrica ainda era vista com ceticismo por grande parte da indústria automóvel, o país criou o Gabinete para a Mobilidade Elétrica e lançou as bases do Mobi.E, a rede nacional de carregamento que viria a tornar-se uma referência europeia pela inovação que introduziu, ao permitir que qualquer utilizador, independentemente do seu comercializador de eletricidade, pudesse usar qualquer posto de carregamento do país.

**“Foi um período muito empolgante. Portugal tinha feito uma opção estratégica nas renováveis e parecia existir o *match* perfeito: tendo nós a base energética renovável, trazer a mobilidade elétrica para tudo o que era mobilidade terrestre era a complementaridade perfeita”,** recorda João Dias, economista que coordenou o Gabinete para a Mobilidade Elétrica entre 2009 e 2011. A visão era mais do que logística. **“Do ponto de vista conceptual, ter uma frota considerável de veículos elétricos poderia funcionar como um *backup* de baterias para todo o sistema”,** explica. A rede foi pensada de forma holística e integrada, com dimensões fiscais, de infraestrutura, de legislação e de enquadramento comercial, e com um princípio que permanece atual. **“O objetivo era ter uma rede em que qualquer pessoa, independentemente do comercializador de eletricidade, pudesse usar qualquer posto de carregamento do país, o que também permitia diminuir o investimento na infraestrutura”.**

A receção pública não foi isenta de dúvidas. **“Houve comentários sobre o facto de se apostar numa mudança de paradigma que não se sabia se iria acontecer. Mas aqueles que tomam a liderança conseguem ter uma série de benefícios e captar todo um retorno do investimento feito. As mudanças não acontecem de forma completamente espontânea. A inovação tem esforço”,** diz João Dias, que hoje vê confirmada a aposta feita. **“Mesmo marcas que diziam que nunca iriam produzir um carro elétrico tiveram de engolir as palavras e ir em força para a mobilidade elétrica”.** E olhando para o futuro, antecipa uma mobilidade que já não é apenas elétrica. **“Há uma complementaridade de atributos em que já não estamos a falar só de carro elétrico: estamos a falar de carro elétrico e inteligente”.**

O princípio da interoperabilidade que João Dias ajudou a desenhar é hoje o argumento central quando se discute o que falta para que a rede de carregamento funcione verdadeiramente como bem público. Uma rede fragmentada, com sistemas incompatíveis entre operadores, não é uma rede, mas um arquipélago de soluções privadas. O papel do Estado e das entidades públicas é garantir que existam padrões comuns e que o acesso não dependa de qual operador instalou o posto mais próximo. A ADENE tem contribuído para esta agenda através da participação no projeto europeu *Interreg Europe EMOBICITY*, que trabalha na definição de políticas públicas para integrar a mobilidade elétrica nos sistemas de transportes urbanos de forma articulada.

A descarbonização da mobilidade é, em última análise, uma questão de escolhas disponíveis. Quando a infraestrutura existe, quando os transportes públicos são fiáveis e quando os veículos elétricos são acessíveis, as pessoas escolhem melhor. O desafio não é convencer, mas criar condições.

---

Em 2009, o país criou o Gabinete para a Mobilidade Elétrica e lançou as bases do Mobi.E, a rede nacional de carregamento que viria a tornar-se uma referência europeia.

---

## A MOBILIDADE SUAVE COMO MUDANÇA CULTURAL

A eletrificação é a mudança mais visível na mobilidade recente. Mas há outra, mais silenciosa, mas igualmente transformadora, que é a redescoberta da cidade à escala humana, feita a pé ou de bicicleta.

Nas últimas duas décadas, a mobilidade suave passou de nicho a tendência. Não por decreto, mas pela combinação de infraestruturas que foram crescendo, de uma consciência coletiva que foi amadurecendo e de cidades que perceberam que menos carros corresponde a mais vida urbana. Aveiro foi pioneira com as Bugas – Bicicletas de Utilização Gratuita. Lisboa viu o uso da bicicleta crescer quase 540% entre 2011 e 2021. O Porto cresceu 235%, a Amadora 200%, Cascais 117,5%.

Os dados são, porém, mais complexos do que os números das áreas metropolitanas sugerem. A Estratégia Nacional para a Mobilidade Ativa Ciclável, definida em 2019, estabelecia metas ambiciosas ao apontar para um aumento da utilização da bicicleta de 0,5% para 7,5% até 2030. No entanto, os Censos de 2021 revelaram apenas um crescimento residual, com a quota nacional a passar de 0,5% para 0,6%. Localidades com tradição ciclável, como a Marinha Grande, a Murtosa ou Ílhavo, viram mesmo diminuir o número de utilizadores. A mudança é evidente nas cidades, mas ainda não se estendeu ao país como um todo.

Em Aveiro, foi precisamente para compreender esta contradição que surgiu, há cerca de dez anos, a Ciclaveiro, um grupo cívico focado na promoção da bicicleta na cidade. **“Supostamente, a cidade seria ótima para andar de bicicleta, mas as pessoas não o estavam a fazer, apesar de o terem feito em tempos. Cada vez estávamos a sentir uma pressão maior do carro na cidade”**, recorda Joana Ivónia, vice-presidente da organização. O trabalho começou no terreno, mapeando infraestruturas e sensibilizando o comércio local. **“Os comerciantes consideravam que fechar a rua e afastar os carros das suas lojas poderia traduzir-se em menores vendas, quando o que acontece é precisamente o contrário. Em cidades mais pedonais e com menos carros há um crescimento do comércio local”**, conta. Hoje a Ciclaveiro tem na Casa da Bicicleta um espaço com oficina comunitária, veloteca e *cowork*, e promove a edição local da *Kidical Mass*, a iniciativa que em maio de 2025 reuniu 300 famílias em Aveiro a reivindicar ruas mais seguras para as crianças.

A iniciativa mais transformadora da Ciclaveiro é o PéPedal, projeto desenvolvido com a comunidade escolar que envolve cerca de mil crianças, pais e professores do Agrupamento de Escolas de Aveiro. Os comboios PéPedal funcionam uma vez por semana em treze rotas definidas, com dois “pais maquinistas” a acompanhar um “comboio” de crianças que vai a pé ou de bicicleta para a escola. **“Cada linha está previamente definida com o local de saída e os locais de paragem.**

**“Cria-se uma dinâmica comunitária e muito natural”**, conta Maria Miguel Galhardo, presidente da Ciclaveiro. **“Começámos com um dia por semana, e algumas escolas, passado pouco tempo, assumiram o compromisso de fazer duas vezes por semana e, numa delas, terminámos o ano com comboios diários”**, acrescenta Joana Ivónia. A cada criança é atribuído um passe com *QR code* onde são registadas as presenças e atribuídos pontos trocáveis na Rede de Amigos PéPedal, parceiros do comércio local, agentes desportivos e culturais. A mobilidade suave pode ainda abrir caminho à ação social. É o que demonstra a **Pedalar Sem Idade**, associação fundada em 2018 e inspirada no movimento dinamarquês *Cycling Without Age*. Começou em Cascais e está hoje presente em 12 cidades do país, com cerca de 400 voluntários que promovem passeios de trixó com pessoas seniores ou com mobilidade reduzida, ajudando a combater a solidão e a criar momentos de convivência. Os percursos duram entre 45 minutos e uma hora e muitas vezes terminam num simples café tomado fora de casa, um pequeno gesto, mas com enorme significado para quem participa.



**No que respeita à mobilidade, o desafio não é convencer as pessoas a mudar. É criar as condições para que a mudança seja possível.**

Para que a mobilidade suave consiga ganhar escala em todo o país e chegar também a quem ainda depende do automóvel, é essencial articular o desenho do espaço público com políticas de mobilidade, habitação e trabalho. A infraestrutura não basta. É preciso que as cidades sejam pensadas para que a bicicleta e o percurso a pé sejam a escolha mais cómoda, não a mais corajosa.

## INSTRUMENTOS E POLÍTICA PÚBLICA

A transição na mobilidade não acontece apenas nas estradas e nas ciclovias. Acontece igualmente nos sistemas que permitem medir, comparar e orientar as decisões de quem gere frotas, planeia cidades e define políticas.

Neste domínio, a atuação da ADENE tem-se traduzido na criação de ferramentas de orientação e avaliação para apoiar a transição na mobilidade. O Move+ é o sistema de classificação do desempenho energético de frotas automóveis, que fornece às organizações um referencial objetivo para avaliar e orientar a transição das suas frotas ligeiras e pesadas, de mercadorias e de passageiros, através de uma escala de classificação que vai de F a A+.

Além de classificar, identifica as melhores oportunidades de otimização e de poupança de combustível. Quando o Grupo Montepio decidiu eletrificar a sua frota, o tipo de instrumento que o Move+ representa é precisamente o que permite tornar essa decisão mensurável e comparável. A par, a ADENE tem participado no projeto europeu *Interreg Europe EMOBICITY*, contribuindo para a definição de políticas públicas capazes de integrar a mobilidade elétrica nos sistemas de transportes urbanos de forma articulada e coerente entre países.

A mobilidade é, de todos os setores da transição energética, aquele onde a mudança é mais visível no quotidiano das pessoas. Um navio elétrico no Tejo, uma frota renovada, uma criança que vai de bicicleta para a escola, uma pessoa sénior que passeia de trixó pela cidade. São formas diferentes de percorrer o mesmo caminho. O desafio não é convencer as pessoas a mudar. É criar as condições para que a mudança seja possível.



# Capítulo 11

# A INTELIGÊNCIA DIGITAL QUE DESENHA O SISTEMA ENERGÉTICO DO FUTURO



Há uma parte da transição energética que não se vê. Não está nos painéis solares nos telhados, nem no horizonte dos parques eólicos, nem nos veículos elétricos nas estradas. Está nos dados que circulam entre sensores e servidores, nos algoritmos que preveem a produção de amanhã, nas redes que deixaram de ser simples condutoras de eletricidade para se tornarem sistemas de comunicação em tempo real. Sem a digitalização, sem esta camada invisível, o sol e o vento não chegam a casa de ninguém.

Este capítulo mostra como a transformação digital do sistema energético está a acontecer, distinguindo o que já existe, o que está a emergir e o que permanece ainda no domínio da promessa, com a prudência que o tema exige.

## DO SISTEMA ANALÓGICO AO SISTEMA INTELIGENTE

Durante décadas, o sistema elétrico funcionou segundo uma lógica simples e centralizada. As grandes centrais hidroelétricas ou termoelétricas produziam energia em pontos fixos, geralmente próximos dos grandes centros de consumo, e distribuíam-na de forma unidirecional, da produção para o consumidor. Era um sistema previsível, robusto na sua simplicidade, mas pouco preparado para o que viria a seguir.

A integração das energias renováveis mudou esta lógica de forma estrutural. **“Há 20 anos existiam as grandes centrais, hidroelétricas ou termoelétricas, que apareciam localizadas num ponto, normalmente junto aos grandes centros de consumo. Agora as centrais aparecem por todos os lados e ligam-se diretamente às redes de distribuição, e só isso é um fator de grande transformação”**, afirma **João Peças Lopes**, investigador da Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto. A produção passou a ser distribuída pelo território, descentralizada, variável e parcialmente imprevisível. O sistema analógico não foi concebido para esta realidade.

A resposta é a digitalização. Monitorização em tempo real, sistemas de gestão que conhecem o estado da rede em cada momento, ferramentas que permitem otimizar o equilíbrio entre produção e consumo. Tudo isto é já presente, não apenas futuro. **“Hoje já estamos a evoluir para a rede do futuro”**, assume **Peças Lopes**. A evolução não é linear nem uniforme, mas a direção é clara.

E, se as renováveis são o combustível da nova energia, os dados são a sua infraestrutura de gestão. Sem dados não há sistema inteligente. Sem dados não há previsão, não há otimização, não há segurança de operação.

**“Todos os processos de digitalização só se podem fazer com dados. Isso implica aceder aos dados, armazená-los, ter protocolos de comunicação para poder recolher informação, armazená-la, usá-la”**, elenca **João Peças Lopes**. Os dados relevantes para o sistema energético são variados e incluem informação sobre a produção renovável por fonte e localização, os padrões de consumo ao longo do dia e por tipo de utilizador, o estado dos equipamentos e das redes e ainda as condições meteorológicas que influenciam a produção. A combinação de todas estas fontes é o que permite gerir um sistema complexo com segurança. O investigador sublinha ainda a dimensão coletiva desta eficiência: **“Não tanto a eficiência dos equipamentos, mas a eficiência energética como um todo, no sentido de procurar tirar o melhor partido dos recursos renováveis e utilizá-los da melhor forma possível”**. Para além da gestão da rede, os dados permitem torná-la mais eficiente, reduzindo desperdícios e aproveitando melhor os recursos cuja capacidade de armazenamento é intrinsecamente limitada.

Neste contexto, os dados deixam de ser um subproduto da operação para se tornarem um recurso estratégico. Quem tem acesso a dados de qualidade, em tempo real e em quantidade suficiente, tem uma vantagem decisiva na gestão do sistema. Esta é uma das razões pelas quais a governação dos dados energéticos é uma questão política tanto quanto técnica.

---

**Se as renováveis são o combustível da nova energia, os dados são a sua infraestrutura de gestão. Sem dados não há sistema inteligente.**

---

Para manter a estabilidade do sistema, a rede tem de ajustar em tempo real o equilíbrio entre o que é produzido e o que é consumido, de forma automática.

## REDES INTELIGENTES OU QUANDO A REDE PASSA A DIALOGAR

A transformação mais visível da digitalização do sistema energético é a passagem das redes passivas às redes ativas. Uma rede passiva transporta energia. Uma rede ativa comunica, recebe informação, processa-a e responde.

**“É a capacidade de enviar informação sobre o estado do sistema, dos equipamentos, dos componentes de armazenamento, do consumo ou da produção e de receber sinais de controle para ajustar a produção e o consumo”**, explica **João Peças Lopes**. Esta comunicação bidirecional é o que define uma rede inteligente. Não é apenas uma questão de tecnologia, mas uma mudança de paradigma na forma como o sistema elétrico funciona.

Num sistema com elevada penetração de renováveis, esta capacidade é essencial. A produção solar varia com a nebulosidade. A produção eólica varia com o vento. Para manter a estabilidade do sistema, a rede tem de ajustar em tempo real o equilíbrio entre o que é produzido e o que é consumido, de forma automática e a uma velocidade impossível de assegurar manualmente.

Os sistemas que tornam isto possível já existem e estão em operação. Os SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) e os EMS (*Energy Management Systems*) são as ferramentas que fazem a gestão diária do sistema elétrico.



**“São os sistemas que fazem a gestão diária do sistema elétrico com base em ferramentas que permitem conhecer o estado da rede e otimizar as suas condições, garantindo a segurança da operação”**, explica **Peças Lopes**.

A estes juntam-se os *digital twins* – representações digitais do sistema físico que permitem simular cenários, antecipar problemas e testar soluções antes de as aplicar na realidade.

Portugal teve um papel pioneiro na concretização desta transformação. Em 2010, Évora tornou-se a primeira cidade da Península Ibérica a automatizar a gestão da rede elétrica, com o programa InovGrid, um projeto desenvolvido pela então EDP Distribuição com contadores inteligentes que incorporavam produção solar fotovoltaica e carregamento de veículos elétricos. A poupança no consumo de eletricidade com a introdução de tecnologia inteligente e LED atingiu os 60%. **“Com o InovGrid, em Évora, liderámos um projeto feito com engenharia portuguesa de instalação de contadores inteligentes. E provámos que Portugal podia liderar este processo”**, recorda **João Torres**, ex-presidente da E-Redes, que acompanhou de perto toda a modernização da rede elétrica nacional.

A transformação das redes não foi apenas tecnológica. **“Por exemplo, no Alentejo tínhamos um monte onde era preciso garantir que a eletricidade chegava para ligar a televisão, o frigorífico, a lâmpada da sala, talvez a máquina da rega... ao lado agora nasceu um parque fotovoltaico e, a partir daí, essa linha que apenas fornecia aquele monte passou a ter de transportar a energia produzida no parque solar. O que já não é possível, porque a linha não foi projetada para isso. Isto ilustra como se teve de transformar a rede nos últimos anos”**, diz **João Torres**. Para o responsável que fez praticamente toda a carreira na EDP, o que distingue Portugal neste processo é uma vantagem que muitas vezes se subestima. **“Portugal tem a vantagem de ter estabilidade do ponto de vista de políticas públicas para a energia. E temos o sol, o vento e temos a hidroeletricidade e às vezes não nos damos conta da vantagem de ter este potencial hidroelétrico”**.

Em 2010, Évora tornou-se a primeira cidade da Península Ibérica a automatizar a gestão da rede elétrica, com o programa InovGrid.

## CONTADORES INTELIGENTES E PARTICIPAÇÃO DO CONSUMIDOR

A inteligência das redes não fica nas subestações e nos centros de controlo. Chega também às casas e às empresas e muda a relação de quem lá vive com a energia que consome.

Nos arredores de Viseu, **António Gonçalves** recebe alertas no telemóvel quando há uma falha de abastecimento na rede elétrica, quando ficam equipamentos ligados ou quando alguém toca à campainha. A quilómetros de distância, pode



desligar luzes, abrir a porta e visualizar o que se passa dentro e fora de casa. Um painel na cozinha reúne informação que vai desde o estado do tempo, capaz de suspender automaticamente a rega, até ao acompanhamento detalhado dos consumos de energia em cada divisão. **“É como trazer a casa no bolso”**, diz o empresário, que usa a moradia como demonstração do negócio de domótica que criou. **“Na minha casa é tudo elétrico, desde os motores da piscina aos de rega, aos estores... E gasto 100 euros de eletricidade por mês”**. O aquecimento vem de uma caldeira a pellets, a água quente de painéis solares térmicos, e a integração de todos os sistemas permite uma gestão que aproveita o sol quando existe e recorre à eletricidade quando é necessário. **“Por exemplo, hoje está sol e se eu vir no painel percebo que o solar térmico é suficiente para aquecer a água. E tenho pré-programado que só abaixo dos 20 °C recorro à eletricidade”**. A casa de **António Gonçalves** ainda não é a regra. Mas a direção está traçada. **“Vamos ter um sistema de gestão das casas ou dos edifícios que faz a gestão dos equipamentos automaticamente. E com isso não só reduz o valor da fatura de eletricidade como passa a utilizar a energia elétrica que está associada às energias renováveis nos momentos em que elas são mais abundantes no sistema”**, afirma **João Peças Lopes**. **“No fundo, os consumos são deslocados no tempo. E isto faz-se porque começámos a incorporar nos eletrodomésticos inteligência, comunicação e capacidade de controle”**.

Um consumidor com acesso a informação em tempo real pode tomar decisões mais conscientes, como deslocar consumos para períodos de menor procura, reduzir o desperdício, participar ativamente na gestão da procura. Deixa de ser um recetor passivo de energia para se tornar um agente do sistema. E num sistema que precisa de flexibilidade para equilibrar produção renovável variável com consumo, essa participação não é apenas uma vantagem individual, mas uma necessidade coletiva. Como resume o ex-presidente da E-Redes, **João Torres**, **“num sistema cada vez mais participado, o consumo tem de fazer a sua parte”**.

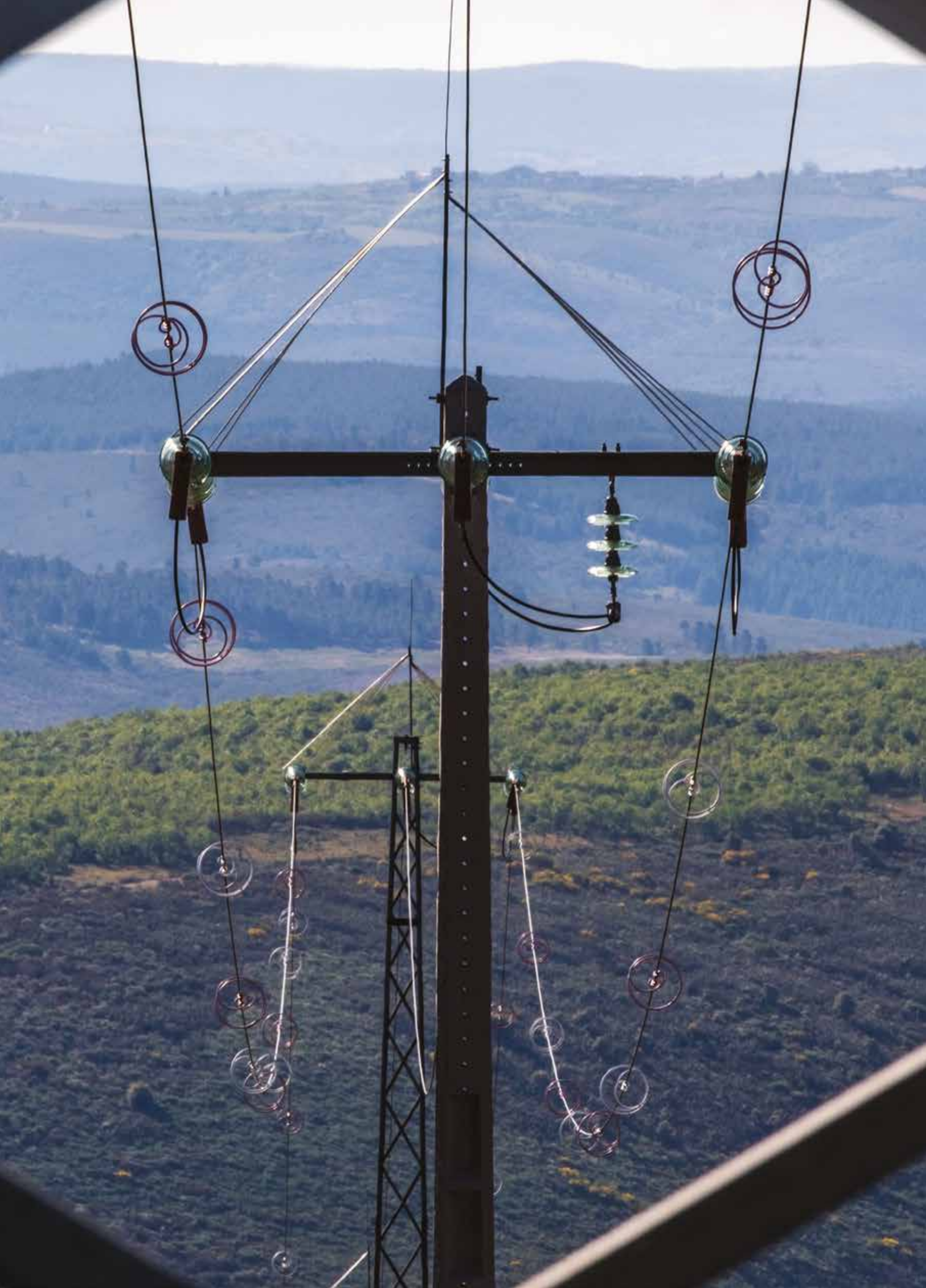
## INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL AO SERVIÇO DO SISTEMA ENERGÉTICO

A inteligência artificial é, neste contexto, uma ferramenta de apoio à decisão. A sua aplicação ao sistema energético é já real em várias frentes, incluindo a previsão de produção renovável, a deteção de anomalias nas redes, a otimização da operação em tempo real e o planeamento da manutenção preventiva.

**João Peças Lopes** antecipa uma presença crescente destas tecnologias, com a prudência que o tema exige. **“Esta digitalização faz-se com recurso efetivamente à IA, à IA generativa e a diversas outras soluções. A própria robótica pode ser um fator de suporte ao desenvolvimento das redes do futuro porque com esses equipamentos é possível ter formas de intervenção no sistema”**, afirma. Um exemplo desta aplicação é o recurso a *digital twins*, que permitem criar réplicas digitais de sistemas físicos e simular antecipadamente cenários como vagas de frio, falhas de componentes ou picos de produção solar, preparando respostas antes que esses eventos aconteçam.

Os limites atuais são reais e merecem ser nomeados. A IA depende de dados de qualidade, e nem sempre esses dados existem em quantidade e fiabilidade suficientes. Os modelos de previsão têm margens de erro que o sistema tem de conseguir absorver. A automação crescente levanta também questões de segurança e resiliência, uma vez que um sistema altamente digitalizado se torna mais exposto a falhas técnicas e a ataques externos. Neste contexto, a prudência tecnológica não é conservadorismo, é antes uma expressão de engenharia responsável.





## SEGURANÇA, RESILIÊNCIA E AUTONOMIA NUM SISTEMA DIGITALIZADO

A digitalização resolve problemas de complexidade, mas também acrescenta novos vetores de vulnerabilidade. Um sistema elétrico que depende de software, de comunicações digitais e de centros de dados é um sistema que pode ser perturbado por meios que não existiam quando as grandes centrais eram a única arquitetura possível.

A segurança de um sistema energético digitalizado assenta em duas dimensões indissociáveis. Uma delas é a segurança de abastecimento, entendida como a capacidade de garantir energia em quantidade e qualidade suficientes mesmo em contextos de produção variável ou de picos inesperados de consumo. A outra é a cibersegurança, que visa proteger as infraestruturas críticas contra ataques capazes de paralisar não apenas a rede elétrica, mas tudo o que dela depende.

A resiliência face a eventos extremos, sejam climáticos ou geopolíticos, é outro imperativo crescente. Um sistema mais distribuído, com múltiplas fontes de produção e capacidade de operação em modo ilha, é intrinsecamente mais resiliente do que um sistema centralizado. A digitalização, bem concebida, reforça esta resiliência, já que permite detetar falhas mais rapidamente, isolar segmentos afetados e redirecionar fluxos de energia com uma agilidade impossível num sistema analógico. A autonomia estratégica, entendida como a redução da dependência de tecnologias, componentes e dados controlados por terceiros, constitui a dimensão política desta equação. Num mundo onde a energia e os dados são recursos estratégicos a soberania digital do sistema energético é tão importante quanto a soberania energética.

## A ADENE COMO TRADUTORA DO DIGITAL PARA O SISTEMA ENERGÉTICO

A digitalização do sistema energético produz informação em volumes e a velocidades sem precedente. O desafio não é apenas técnico, é também de interpretação e de utilização. Os dados precisam de ser transformados em conhecimento útil para quem toma decisões, sejam reguladores, autarquias, empresas ou cidadãos.

A ADENE posiciona-se precisamente aqui. Não como operador tecnológico nem como produtor de plataformas digitais, mas como a entidade que transforma dados técnicos em informação compreensível e útil para quem decide, desde decisores de políticas públicas até ao cidadão comum.

Um dos instrumentos mais concretos desta função é o Observatório da Energia, criado em 2017. **“A principal preocupação centrou-se no desenvolvimento de uma ferramenta que conseguisse posicionar-se como veículo privilegiado de comunicação a nível nacional e um instrumento de referência na disponibilização de dados estatísticos e indicadores do setor da**

---

**A ADENE posiciona-se como a entidade que transforma dados técnicos em informação compreensível e útil para quem decide.**

---



**energia, setor este muito complexo, diverso e em constante mudança”,** explica **Jerónimo Cunha**, que coordenou o projeto da ADENE desde o início. A plataforma foi lançada em apenas cinco meses, com uma equipa de uma pessoa e o apoio das estruturas transversais da ADENE.

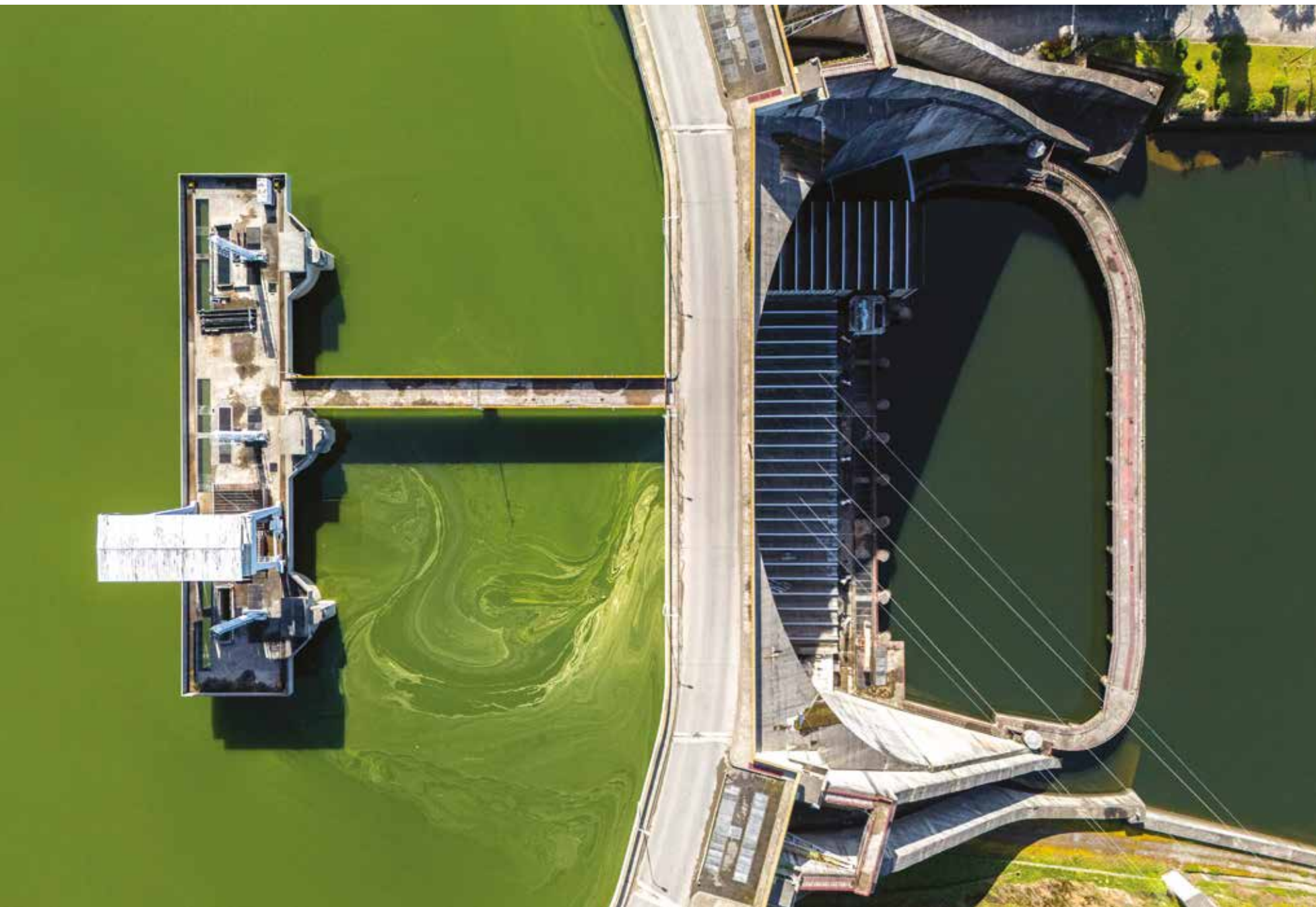
O principal desafio foi lidar com a dimensão do problema e encontrar a melhor forma de disponibilizar a informação de modo simples, rápido e acessível. **“Foi necessário mapear e compilar toda a informação, e definir o formato como seria disponibilizada ao público de forma simples, rápida e apelativa”,** recorda **Jerónimo Cunha**, que sublinha o impacto desta acessibilidade. **“Uma comunicação clara e acessível aumenta o nível de conscientização sobre temas relacionados com a energia, como seja a eficiência energética ou as renováveis, permitindo que o consumidor de energia entenda melhor os desafios e oportunidades relacionados com a temática. Ao comunicar de forma acessível, é possível incentivar comportamentos mais sustentáveis e a adoção de tecnologias limpas, contribuindo para a transição para uma economia de baixo carbono”.**

A par do Observatório, a ADENE opera o Operador Logístico de Mudança de Comercializador, a plataforma que centraliza e coordena os processos de alteração de comercializador de eletricidade e gás natural. Este sistema permite reduzir um processo que anteriormente demorava cerca de três semanas para o próprio dia no caso da eletricidade e para cinco dias no caso do gás. São instrumentos com pouca visibilidade pública, mas que funcionam como uma verdadeira infraestrutura digital do sistema energético, tornando o mercado mais transparente, mais eficiente e mais acessível ao cidadão comum.

A digitalização é, neste enquadramento, um meio. O fim é um sistema energético mais eficiente, mais justo e mais transparente, onde a informação está disponível para quem precisa de a usar, no momento em que precisa de a usar. No fundo, é isto que a camada invisível faz. Garantir que a energia que o sol e o vento produzem chega, de forma fiável e acessível, a cada casa, a cada empresa, a cada comunidade que dela depende.

# *Capítulo 12*

# A ARTE DE GOVERNAR A TRANSIÇÃO COM POLÍTICA, REGULAÇÃO E CONFIANÇA



Portugal é hoje o terceiro país da União Europeia com a menor taxa de emissões de gases com efeito de estufa. A dependência energética caiu para mínimos históricos. As renováveis atingem números recorde com mais de 80% da produção de eletricidade. Estas marcas não surgiram do nada. Nasceram de decisões políticas tomadas com antecedência, de regulação que criou condições para o investimento e de instituições que souberam traduzir estratégia em ação. Este capítulo mostra como Portugal construiu, ao longo de 25 anos, a arquitetura de governação que tornou possível a sua transformação energética e o que ainda falta edificar.

## O PAPEL DO ESTADO NA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

O Estado não produz energia. O seu papel é garantir as regras que tornam possível que outros o façam, com segurança, com previsibilidade e com confiança. Orientar a direção estratégica, mobilizar o mercado, proteger os consumidores mais vulneráveis e garantir que a transição não deixa ninguém para trás, são estas as funções centrais do Estado numa transição energética justa. O Estado é o arquiteto da transformação.

Portugal está entre os 13 países que alcançaram as quatro metas ambientais da Europa 2020. Entre 2005 e 2021, reduziu em 35% as suas emissões de GEE. Estes não foram resultados acidentais. Foram construídos através de políticas públicas consistentes, mantidas ao longo de sucessivos ciclos políticos, e de instituições capazes de as traduzir em ação.

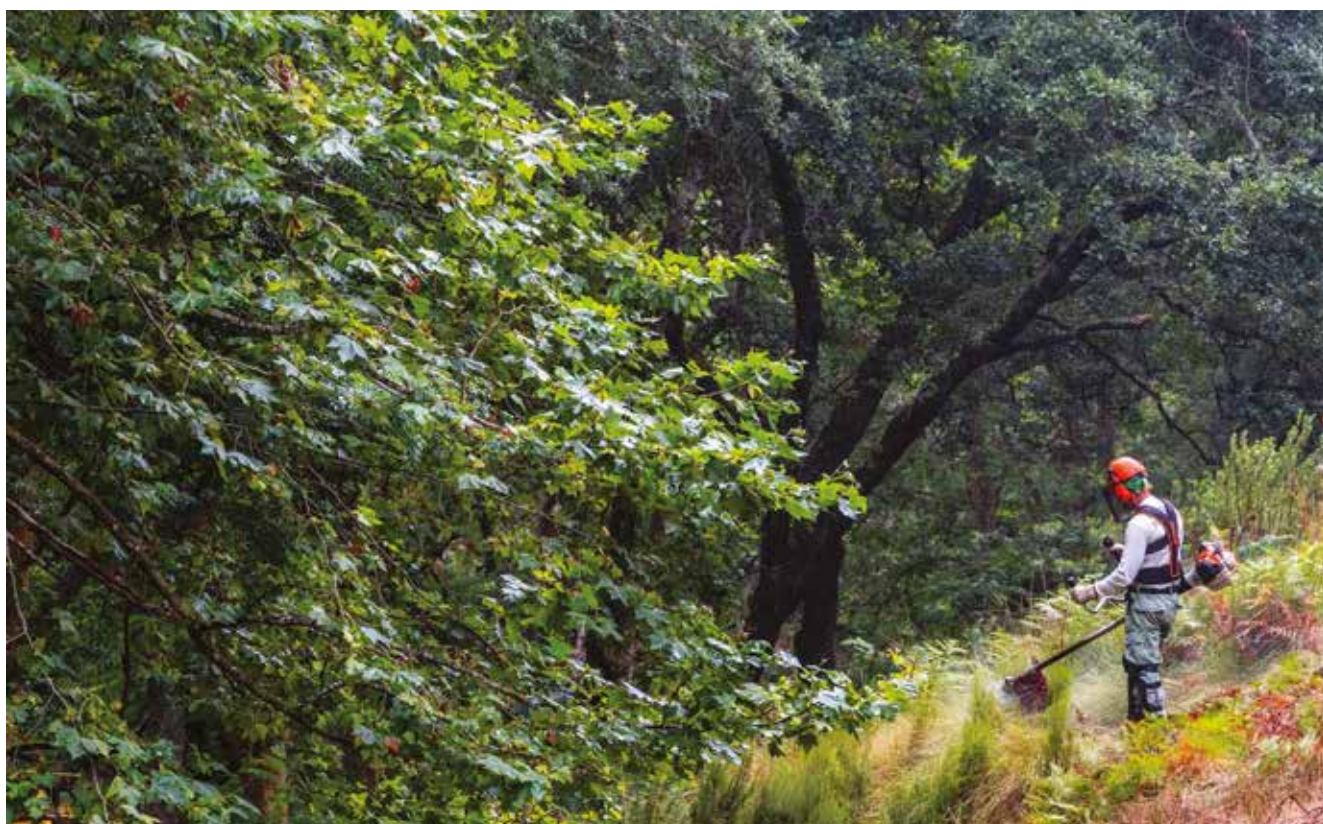
Manter esta consistência exigiu, em certos momentos, uma resistência ativa. Quando **Artur Trindade** assumiu a Secretaria de Estado da Energia em 2011, em pleno período de resgate financeiro, uma das soluções em cima da mesa era precisamente abandonar os compromissos de descarbonização para reduzir custos imediatos. **“Tínhamos um pré-colapso nas contas que estava no memorando da Troika como um problema a resolver. Uma das soluções aventadas passava por entrarmos em rutura, incumpriremos com os objetivos e esquecermos a descarbonização, o processo de liberalização e a abertura do setor ao investimento privado. Basicamente, recuar 10 anos”**, recorda o antigo governante. O argumento que prevaleceu foi o de longo prazo. **“O objetivo foi conseguir reduzir custos, gerir melhor os custos no tempo, conseguir aumentar a eficiência, mas não perder nada daquilo que, de bom, se tinha conseguido. Foi um equilíbrio difícil e permanente entre estas vertentes todas e que penso que acabou por ser bem-sucedido. Passada essa fase, já ninguém pôs em causa o caminho que se estava a seguir e Portugal acabou por não perder a liderança”**.

Foi também **Artur Trindade** quem assinou o primeiro Decreto-Lei do autoconsumo, legislação que, anos mais tarde, viria a ser o fundamento legal das comunidades de energia e da produção descentralizada que hoje marcam o sistema. **“Quando eu entro para o Governo, não estava previsto nem produção renovável sem vínculo com o Estado ou com o sistema elétrico nacional com uma remuneração garantida”**, recorda. Uma decisão tomada em tempo de austeridade que abriu o caminho para uma das transformações mais profundas do sistema energético português.

**Portugal é hoje o terceiro país da União Europeia com a menor taxa de emissões de gases com efeito de estufa.**

## PENSAR A TRANSIÇÃO NO LONGO PRAZO

O planeamento energético de longo prazo é uma das formas mais exigentes de governação. Exige capacidade de antecipar, de articular interesses divergentes e de criar consensos que resistam à mudança de governos. Portugal tem feito este exercício, com imperfeições mas com continuidade. Em 2005, a resolução do Conselho de Ministros n.º 161/2005 estabeleceu a Estratégia Nacional de Energia, base para a transição para um sistema energético mais sustentável. **“Foi um instrumento muito importante e continuou a ser uma referência até 2020 para conjugarmos tudo: a produção, o preço, a competitividade, o conhecimento, a capacidade de armazenar. Havia um equilíbrio geral em que as empresas pagavam um pouco mais pela energia, mas conseguiam financiar-se mais barato porque estávamos a produzir energia e importávamos menos”**, recorda **Carlos Zorrinho**, à época secretário de estado da Energia. A metodologia importava tanto quanto o conteúdo. **“Quando começámos a preparar a ENE2020 tive o cuidado de ouvir praticamente todos os intervenientes, os operadores, as associações, os consumidores, os sindicatos, os especialistas”**, recorda.



Em 2019, a assinatura do Acordo de Paris e o compromisso assumido na COP22 deram nova urgência à agenda da transição. O Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 surgiu como resposta e tornou-se, nas palavras de **João Pedro Matos Fernandes**, então ministro do Ambiente e da Transição Energética, a **“pedra de toque”** de todo o mandato. **“Eu tinha a necessidade de ter um referencial e de estruturar toda a política do Ministério em torno desse referencial. O roteiro era o mais completo de todos.**

**Tinha toda a energia, a circularidade e a componente do ordenamento do território”**, recorda o antigo governante.

Ao RNC2050 juntou-se, em 2020, o Plano Nacional de Energia e Clima 2030, cujas metas foram sucessivamente atualizadas

para acompanhar a evolução da ambição europeia. A última revisão, de 2024, determina que a quota de energias renováveis no consumo final bruto de energia atinja os 51% até 2030, com aumentos significativos na capacidade instalada de solar e eólico. A par, foram criados instrumentos específicos como a Estratégia de Longo Prazo para a Renovação dos Edifícios, a Estratégia de Longo Prazo para o Combate à Pobreza Energética e o Plano de Poupança de Energia, cada um deles com um mandato claro sobre o que fazer, como medir e a quem prestar contas.

A continuidade das políticas para além dos ciclos políticos é, neste contexto, um ativo raro e valioso. **“Portugal era convidado a participar nas feiras internacionais e, apesar de os nossos números impressionarem, o interesse maior era sobre as tecnologias de suporte que foram desenvolvidas”**, recorda **Carlos Zorrinho**. A consistência da política energética portuguesa tornou-se, ela própria, um argumento de credibilidade internacional.

**O planeamento energético de longo prazo exige capacidade de antecipar, de articular interesses divergentes e de criar consensos que resistam à mudança de governos.**

## COMO MANTER O MERCADO EQUILIBRADO E PROTEGER O CONSUMIDOR

A regulação é o instrumento político que define como os mercados funcionam, como os investimentos são remunerados, como os consumidores são protegidos e como os novos atores, presumidores, comunidades de energia, agregadores, se integram num sistema desenhado para uma nova realidade energética.

O quadro regulatório português foi construído nos anos 1990, numa época em que o sistema elétrico assentava em grandes centrais centralizadas e na lógica do monopólio público. Esse modelo funcionou durante décadas, mas não foi concebido para um sistema onde a produção é descentralizada, variável e cada vez mais participada pelos próprios consumidores.



**Jorge Vasconcelos**, antigo regulador, é claro sobre o que está em causa neste novo desafio. **“Esta reforma tem de ser aprofundada e vai definir as novas missões de regulação que terá de ser aquilo a que eu chamo uma regulação transicional: uma regulação concebida para facilitar a transição energética”**. O sistema regulatório herdado foi concebido para grandes centrais centralizadas. A realidade é hoje outra. **“Teremos de abandonar a velha regulação, um sistema baseado em grandes centrais elétricas para um sistema muito mais descentralizado e com uma gestão muito mais integrada dos recursos energéticos, não só da eletricidade, mas da energia térmica, da mobilidade”**, alerta.

A digitalização é parte desta equação regulatória e tem ficado para trás. **“A digitalização desenvolve-se de forma bastante forte neste século e não tem sido ainda bem aproveitada para ajudar a esta transformação do setor da energia. Basta dizer que em Portugal a digitalização da eletricidade se fez com vergonha e às escondidas, sem nenhuma estratégia forte”**, aponta **Vasconcelos**. As análises de custo-benefício que desvalorizavam os ganhos da digitalização, em eficiência, mas também em liberdade dada aos consumidores, custaram tempo que não volta.

**Vitor Santos**, também antigo regulador, defende que os reguladores devem ser proativos, antecipando-se à mudança. **“A transição energética exige investimentos muito elevados. E é preciso criar condições propícias a esses investimentos. É preciso eliminar barreiras à entrada. É preciso melhorar o licenciamento. Mas, ao mesmo tempo, é necessário criar condições económicas”**, diz. As reformas do mercado elétrico europeu realizadas em 2024 são, para **Vitor Santos**, um exemplo de como a regulação pode criar melhores condições para os investimentos nas renováveis quando a urgência obriga à ação.

A regulação não é apenas o quadro em que o mercado opera, é também o instrumento que concretiza os compromissos políticos. **João Galamba**, secretário de estado da Energia entre 2018 e 2022, é preciso sobre o que considera ter sido o trabalho

**Os nossos reguladores regulam para o curto prazo: para hoje, para amanhã. Não chega! É preciso ter visão estratégica.**

mais importante do seu mandato. **“Diria que tudo o que permitiu transformar compromissos ambiciosos e declarações eloquentes em políticas concretas. O mais importante foi ter pensado a estrutura do setor à luz dos desafios desses mesmos compromissos e do caminho futuro que teríamos de trilhar”**. Na prática, isso significou os leilões de renováveis e a legislação sobre comunidades de energia. **“A ideia de que era importante atribuir pontos de ligação à rede elétrica, que era um recurso público escasso, e devia ser valorizado em benefício dos consumidores presentes e futuros. Os leilões fizeram isso. E a legislação sobre produção descentralizada e comunidades de energia, tornando essa legislação o mais moderna, aberta e facilitadora possível”**, explica. Para **Galamba**, o licenciamento continua a ser o obstáculo mais concreto. **“Os projetos renováveis continuam a ter enorme dificuldade no terreno e isso tem um custo enorme para o país, para o ambiente e para a conservação da natureza”**.

**João Peças Lopes**, investigador da FEUP, acrescenta a dimensão do tempo à questão regulatória. **“É preciso ter visão estratégica de perceber que este é o momento de definir um enquadramento regulatório para permitir que determinadas soluções se desenvolvam. Porque elas vão ser necessárias e porque são oportunidades para o desenvolvimento económico e social do país”**. E deixa o diagnóstico quando afirma que **“os nossos reguladores regulam para o curto prazo: para hoje, para amanhã. Não chega! É preciso ter visão estratégica e dizer: quero que o sistema daqui a 10 anos esteja ali e para isso eu tenho de criar as condições. No fundo, criar um quadro estável que leve os investidores a dizer - vale a pena”**.

As renováveis são a única fonte energética que garante previsibilidade de custos e controlo sobre os preços, atributos que nenhum combustível importado pode oferecer de forma estável.

## A SEGURANÇA ENERGÉTICA E OS RECURSOS CRÍTICOS

Durante décadas, a dependência de combustíveis fósseis importados traduziu-se em vulnerabilidade económica e geopolítica. A invasão russa da Ucrânia em 2022, os conflitos no Médio Oriente e a instabilidade crescente nas rotas de abastecimento energético global tornaram esta vulnerabilidade impossível de ignorar. Para a Europa, a mensagem foi clara. Dependere de energia produzida fora das suas fronteiras é depender da estabilidade política de quem a produz.

A resposta passa pelas renováveis, e esta é uma das suas dimensões menos discutidas. **Pedro Amaral Jorge**, presidente da APREN, é perentório quando diz que **“não há forma de assegurarmos a independência energética do continente europeu que não seja ter os centros que me podem disponibilizar energia localizados em espaço europeu”**. As renováveis são a única fonte energética que garante previsibilidade de custos e controlo sobre os preços, atributos que nenhum combustível importado pode oferecer de forma estável.

Mas a soberania energética tem uma nova vulnerabilidade que poucos antecipavam. As matérias-primas críticas. Painéis solares, baterias, veículos elétricos e iluminação dependem de 34 matérias-primas identificadas pela UE como críticas, metade das quais estratégicas para a transição energética. A maioria é produzida fora do espaço europeu e concentrada em poucos países. Em resposta, a UE adotou em 2024 um ato legislativo sobre matérias-primas críticas que estabelece para 2030 um teto máximo de 65% para o consumo anual de matérias-primas estratégicas provenientes de um único país terceiro, e determina que 25% do consumo comunitário destas matérias deverá provir de reciclagem interna.

## O DESAFIO DA DESCARBONIZAÇÃO DA INDÚSTRIA

A soberania energética não se ganha apenas diversificando as fontes de produção. Ganha-se sobretudo reduzindo a dependência energética dos processos industriais, e aqui o caminho é mais longo, mais caro e tecnologicamente mais incerto do que em qualquer outro setor.

A indústria é, a par com os transportes, a maior consumidora de energia final em Portugal. E é também o setor onde a transição mais resistências encontra, não por falta de vontade, mas pela natureza dos seus processos. Há setores onde a eletrificação é possível e económica. E há os chamados *hard to abate*, cimento, cerâmica, química, refinação, onde o calor a alta temperatura não tem ainda substituto renovável acessível à escala industrial. Para estes, a descarbonização não é uma questão de instalar painéis solares. É a urgência de reinventar processos que levaram décadas a otimizar.



**“Este é um processo que não é novo para a indústria química”**, assume **Carla Pedro**, diretora-geral da APQuímica. Nos últimos 30 anos, as grandes empresas abrangidas pelo regime CELE foram sendo pressionadas a reduzir emissões à medida que as alocações gratuitas de CO<sub>2</sub> diminuam. O resultado é visível. **“Na indústria química, já há uma separação quase total entre o que são os aumentos de produção e os aumentos de emissões. Tem havido um crescimento muito menor e em alguns casos até mesmo uma redução das emissões face àquilo que é o aumento da produção”**. O Roteiro para a Neutralidade Carbónica da Indústria Química, apresentado em 2024, identificou quatro caminhos para continuar este percurso. A eletrificação, os gases renováveis, as tecnologias de captura e utilização de carbono e a economia circular. **“Na conjugação destes quatro cenários, tentamos descarbonizar a indústria química e encontrar oportunidades de novas atividades tanto no setor químico como no apoio à descarbonização de outros setores”**, explica **Carla Pedro**. A indústria química tem ainda uma vantagem estrutural que a torna parte da solução. Por estar no início da cadeia de valor de muitos outros setores, com conhecimento profundo na transformação industrial pesada, tem condições para integrar resíduos de outros setores como matérias-primas. **“É quase o setor certo para fazer um bocadinho de reverse engineering de alguns resíduos de outros setores que para nós, com alguma transformação, são matérias-primas. Entramos numa lógica de quase simbiose industrial”**, diz **Carla Pedro**.

Criado em 2008, o SGCIE permitiu que, em doze anos, a indústria portuguesa reduzisse em 26% a energia que consome por cada euro de riqueza que produz.

A governação desta transição tem um instrumento central que existe há mais de quinze anos e cujos resultados são mensuráveis. O Sistema de Gestão de Consumos Intensivos de Energia, SGCIE, foi criado em 2008, gerido pela ADENE, e prevê a realização de auditorias energéticas às instalações cujo consumo supere as 500 toneladas equivalentes de petróleo, com planos de racionalização obrigatórios. **“O SGCIE nasceu com objetivos muito claros: promover reduções sustentadas de consumo específico nas instalações intensivas, fomentar a adoção de tecnologias mais eficientes e assegurar que a eficiência energética se tornava não apenas**

**um requisito legal, mas também uma vantagem competitiva”**, recorda **João Jesus Ferreira**, um dos criadores do sistema. Os números confirmam o que os planos prometiam. Em doze anos, a indústria portuguesa reduziu em 26% a energia que

consome por cada euro de riqueza que produz. Uma redução obtida empresa a empresa, auditoria a auditoria.

Em 2024, a ADENE deu um passo em frente com o “Roteiro da Indústria: da Teoria à Eficiência”, percorrendo o país para reunir com empresas e associações setoriais, identificar oportunidades de melhoria, acelerar a descarbonização e promover a partilha de boas práticas. A par, desenvolveu o eCIRCULAR, um sistema de classificação que avalia o desempenho da circularidade das empresas e aponta melhorias concretas. São instrumentos que fazem o que a governação da transição industrial mais precisa. Transformar objetivos nacionais em ações que uma empresa real, com processos reais e recursos reais, consegue implementar.

A descarbonização da indústria é um dos campos mais exigentes da transição energética. Menos visível do que outras frentes, mede-se em eficiência, emissões evitadas e processos transformados. É, em muitos sentidos, onde a transição energética se mede com mais rigor.

## CONFIANÇA COMO ATIVO POLÍTICO DA TRANSIÇÃO

A transição energética exige investimentos de longo prazo, decisões com horizontes que ultrapassam ciclos políticos e mudanças de comportamento que só acontecem quando existe confiança nos instrumentos, nas instituições e na estabilidade do quadro em que todos operam.

A confiança dos investidores depende da estabilidade regulatória. Um quadro que muda frequentemente, que retroage sobre decisões tomadas ou que não oferece previsibilidade nos retornos afasta o capital privado que a transição precisa de mobilizar. **“No fundo, criar um quadro estável que leve os investidores a dizer - vale a pena”**, resume **João Peças Lopes**.



Já a confiança dos cidadãos depende da transparência e da equidade. Uma transição que aumenta as faturas dos mais vulneráveis sem lhes oferecer alternativas, ou que concentra os benefícios das renováveis nos que já têm capacidade de investir, não é socialmente sustentável. **Ana Fontoura Gouveia**, secretária de estado da Energia entre 2023 e 2024, elegeu precisamente esta dimensão como central no seu mandato. **“Quando pensamos em transição climática, temos de pensar em energias renováveis e em tornar a energia mais limpa. Mas temos também de pensar em usar a energia de forma mais eficiente, em reduzir consumos, e a mobilidade é uma área-chave para que isso possa acontecer”**. Foi durante o mandato de **Ana Fontoura Gouveia** que foi aprovada a Estratégia Nacional de Longo Prazo para o Combate à Pobreza Energética, um instrumento que reconhece que a pobreza energética não é apenas uma questão de rendimento, mas de dignidade. **“A situação de pobreza energética, normalmente, é medida pela incapacidade para manter a casa aquecida no inverno ou fresca no verão. Mas há outras consequências. Significa não conseguir fazer uma refeição quente todos os dias, não conseguir tomar banho de água quente. São coisas com um impacto muito profundo na nossa vida, na nossa dignidade, no nosso bem-estar, na nossa capacidade para trabalhar”**.



Por fim, a confiança de empresas, municípios e operadores depende da credibilidade das instituições que definem as regras e da consistência com que as aplicam. O Mercado Voluntário de Carbono, criado em Portugal pelo DL n.º 4/2024, é um exemplo de como essa credibilidade tem de ser construída desde o início. **“A questão da credibilidade é muito relevante para este mercado. Desde logo, fizemos tudo para assegurar que o mercado é credível. Outros mercados tiveram menos preocupação em garantir que aquelas reduções são reduções efetivas e permanentes. A nossa legislação é muito avançada nesse sentido”**, afirma **Paulo Santos**, diretor de Sustentabilidade e Mobilidade da ADENE. A aceitação foi imediata. Nos primeiros seis meses, o portal do MVC registou mais de sete mil visitas de mais de 20 países e mais de uma centena de manifestações de interesse.

## A ADENE NO ECOSISTEMA DE GOVERNAÇÃO

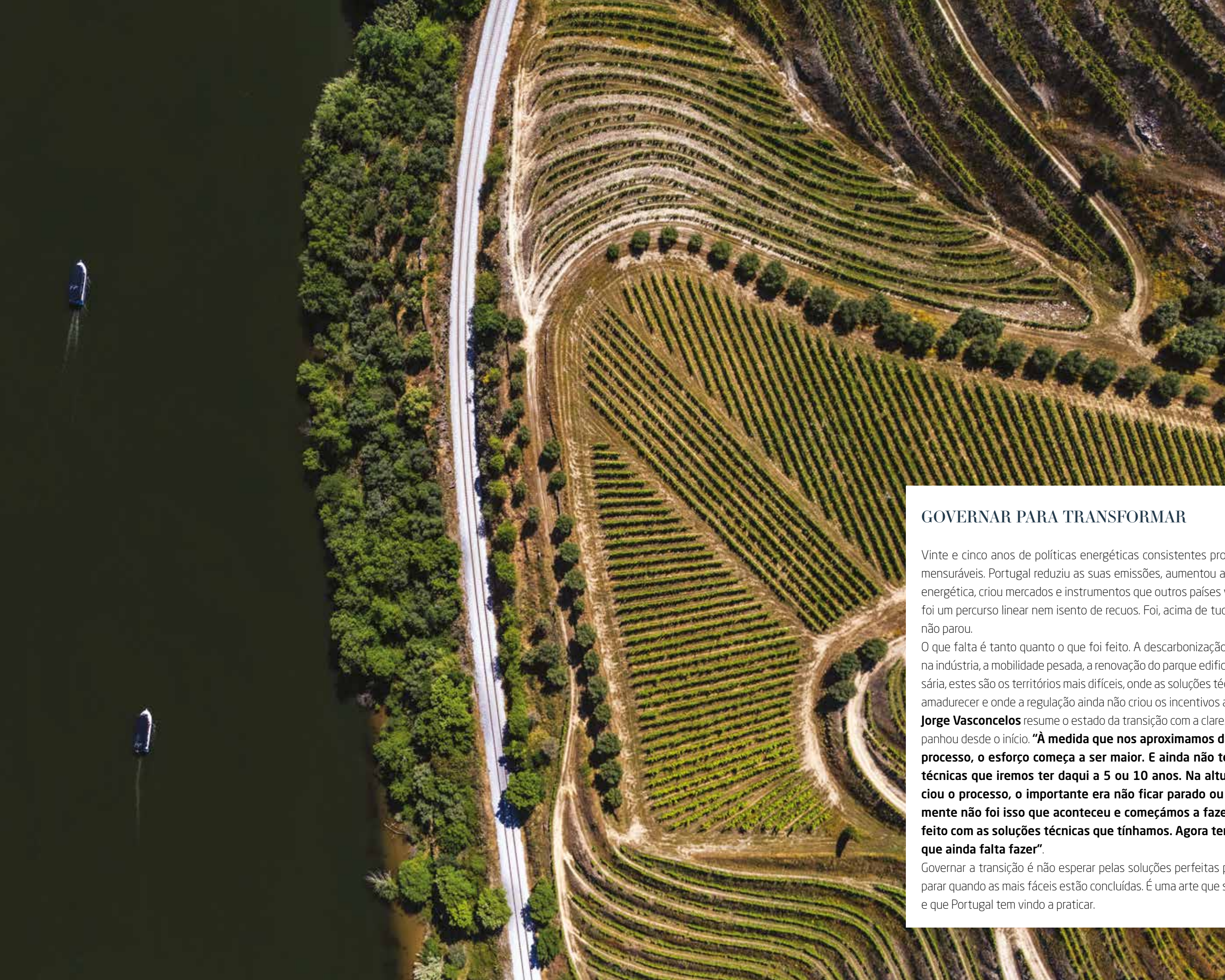
A ADENE não é um regulador nem um decisor político. É a instituição que torna operacionais as políticas públicas, o elo entre a estratégia e a realidade, entre o que se decide e o que se implementa.

**“Este apoio tem incidido em áreas estratégicas como eficiência energética e hídrica, energia renovável, ação climática, economia circular e mobilidade”**, refere **Marina Alves**, diretora de Estratégia, Políticas e Projetos da ADENE. A função da agência é garantir que o que é desenhado pode ser executado. **“Tentamos perceber se as medidas conseguirão ser operacionalizadas e garantir que, mais à frente, terão um impacto na vida das pessoas e da sociedade como um todo”**, diz.

Esta proximidade com a realidade, da indústria, do cidadão, do território, é o que permite aferir as componentes quotidianas determinantes para o sucesso dos instrumentos criados. **“O instrumento que é desenhado hoje deve prever já a sua monitorização futura. Isso faz com que venha a ser um instrumento mais consciente e, muito possivelmente, mais adaptado à realidade. É desenhado com conhecimento de causa, com conhecimento de campo. E, neste aspeto, a ADENE tem uma grande mais-valia”**, acrescenta **Marina Alves**.

Ao longo dos últimos anos, a ADENE foi responsável pela transposição para o direito nacional das diretivas de eficiência energética, das energias renováveis e do desempenho energético dos edifícios. Entre os muitos exemplos destacam-se a criação e monitorização da ELPPE e da ELPRE. Elaborou, a pedido do governo, o Plano de Poupança de Energia que permitiu a Portugal superar a meta europeia de redução de 15% no consumo de gás, alcançando 22,6%. Criou e opera a plataforma do Mercado Voluntário de Carbono. Coordena o Plan4cold, que apoia municípios do sul da Europa no planeamento do aquecimento e arrefecimento sustentável. E criou, em 2024, o Observatório Nacional da Pobreza Energética, instrumento de monitorização multidimensional que alimenta propostas de política pública orientadas para quem mais precisa.

**“A visão institucional da ADENE assenta em ser uma instituição agregadora que mobiliza e dinamiza a aplicação da política pública, parceira de excelência do setor empresarial e associativo, próxima do cidadão, e que contribui para o reforço do posicionamento de Portugal na linha da frente da descarbonização e da transição energética”**, assume **Marina Alves**. É esse posicionamento que transforma as políticas públicas em ação concreta e que define o lugar da ADENE na transição.



## GOVERNAR PARA TRANSFORMAR

Vinte e cinco anos de políticas energéticas consistentes produziram resultados mensuráveis. Portugal reduziu as suas emissões, aumentou a sua independência energética, criou mercados e instrumentos que outros países vieram estudar. Não foi um percurso linear nem isento de recuos. Foi, acima de tudo, um percurso que não parou.

O que falta é tanto quanto o que foi feito. A descarbonização da energia térmica na indústria, a mobilidade pesada, a renovação do parque edificado à escala necessária, estes são os territórios mais difíceis, onde as soluções técnicas ainda estão a amadurecer e onde a regulação ainda não criou os incentivos adequados.

**Jorge Vasconcelos** resume o estado da transição com a clareza de quem a acompanhou desde o início. **“À medida que nos aproximamos das fases finais do processo, o esforço começa a ser maior. E ainda não temos as soluções técnicas que iremos ter daqui a 5 ou 10 anos. Na altura em que se iniciou o processo, o importante era não ficar parado ou paralisado. Felizmente não foi isso que aconteceu e começámos a fazer o que podia ser feito com as soluções técnicas que tínhamos. Agora temos de pensar no que ainda falta fazer”.**

Governar a transição é não esperar pelas soluções perfeitas para começar, e não parar quando as mais fáceis estão concluídas. É uma arte que se aprende fazendo, e que Portugal tem vindo a praticar.

---

**Em 25 anos, Portugal reduziu as suas emissões, aumentou a sua independência energética, criou mercados e instrumentos que outros países vieram estudar.**

---

# Capítulo 13

# ROSTOS DA ENERGIA

25 Protagonistas  
que contam a história  
da Energia em Portugal

---

“  
*Acima de tudo, a energia é gente.  
É o engenheiro que sonha soluções,  
o político que decide,  
o empresário que arrisca,  
o investigador que insiste,  
o cidadão que consome  
e transforma.*  
”

---

## A ENERGIA NÃO É UMA ABSTRAÇÃO

É o vento que dobra as árvores e faz girar as pás dos aerogeradores que desenharam o horizonte.

É a água que corre nos vales, domesticada em barragens, mas também a que falta nos verões cada vez mais longos e secos.

É o fogo que acende a chama, mas também o sol ardente que nos queima a pele e enche de energia os painéis solares.

É a terra que guarda o carvão que deixámos para trás, o gás que ainda transporta calor, e também o chão onde se erguem cabos, postes e turbinas.

Mas, acima de tudo, a energia é gente. É o engenheiro que sonha soluções, o político que decide, o empresário que arrisca, o investigador que insiste, o cidadão que consome e transforma. Sem eles, a energia seria apenas potencial da natureza bruta. Com eles, tornou-se história e futuro feito de escolhas difíceis, de avanços e recuos, de conquistas que mudaram o rumo de Portugal.

Ao longo destes 25 anos, foram muitos os que deixaram a sua marca. Alguns abriram portas, outros rasgaram caminhos. Uns fizeram-no em gabinetes governamentais, na administração pública, outros em universidades, laboratórios, empresas ou associações.

Também na ADENE, esta missão ganhou corpo, tornando-se ponto de encontro entre políticas públicas, conhecimento técnico e cidadãos. O que todos têm em comum foi a coragem de avançar num tempo em que o futuro era incerto.

Este capítulo dá voz a 25 desses protagonistas. São rostos que, juntos, contam a história de uma travessia. Do tempo da liberalização, em que o monopólio deu lugar à abertura e à regulação independente, até ao tempo presente, marcado pela urgência climática, pela eficiência energética, pela digitalização e pela cidadania energética. A euforia das primeiras renováveis, a dureza da crise financeira, os debates sobre soberania, as dúvidas sobre tecnologia, o entusiasmo de ser pioneiro e o peso de não poder falhar.

Cada entrevista é uma janela. Vista em conjunto, formam um mosaico vivo, em que se entrelaçam visões políticas e técnicas, decisões empresariais e académicas, avanços científicos e experiências pessoais. Falam-nos de sucessos e de tropeções, de consensos e de contradições. Porque a energia nunca foi uma linha reta, mas um labirinto de escolhas, onde cada decisão redesenhou o destino do país.

Há imagens que ficam. A primeira diretiva europeia que abriu o setor. O momento em que Portugal ousou afirmar-se como um *living lab* das renováveis. A criação de uma rede de carregamento de carros elétricos quando muitos ainda duvidavam da sua viabilidade. A assinatura do Acordo de Paris. O fim do carvão. A aposta em comunidades de energia que trazem o futuro para a escala do bairro ou da aldeia. Cada rosto transporta consigo uma destas histórias.



© Nuno Henriques

É por isso que estas páginas não são apenas memória. São também uma bússola. Ao lê-las, percebemos que o futuro não se constrói de abstrações, mas de escolhas humanas, com riscos assumidos e com convicções profundas. Os 25 protagonistas que aqui ouvimos lembram-nos que a energia é muito mais do que eletricidade ou gás. Energia é qualidade de vida, é ação climática, é soberania, é justiça social, é o ar que respiramos e a água que usamos.

Celebrar estes rostos é também celebrar a pluralidade. Nem tudo é consensual. Alguns veem no solar o futuro, outros apontam para o potencial das redes, outros para o armazenamento, outros ainda para o papel insubstituível do consumidor. Mas é dessa diversidade que nasce a riqueza da nossa transição energética.

Dar voz a estas pessoas é dar corpo à história da energia em Portugal. Uma história que não está acabada e que depende, ainda e sempre, de quem ousar escrevê-la.

### **Ana Paula Rodrigues**

Vice-presidente da ADENE

### **Bruno Veloso**

Vice-presidente da ADENE



# JORGE VASCONCELOS

PRIMEIRO PRESIDENTE DA ERSE 1996-2006

Jorge Vasconcelos assumiu a presidência da ERSE, em 1996, com a consciência de viver um momento histórico, mas não tem dúvidas que é no futuro que estão os desafios mais aliciantes para o setor.

#### **Quando foi convidado a formar e depois presidir à ERSE tinha consciência do papel pioneiro que lhe cabia?**

Tinha. Disse-o publicamente e alertei para a importância de todos – reguladores, entidades reguladas e a opinião pública em geral – termos presente que esta era uma transformação que ia muito para além do setor elétrico. Trabalhámos para que o trabalho da regulação fosse útil à sociedade de uma forma geral, mostrando que era possível preservar o interesse público em setores que até aí eram monopólios públicos. Por outro lado, a regulação independente, colocava também desafios do ponto de vista da cultura administrativa. Por isso introduzimos a cultura de consultas públicas, com procedimentos muito bem definidos.

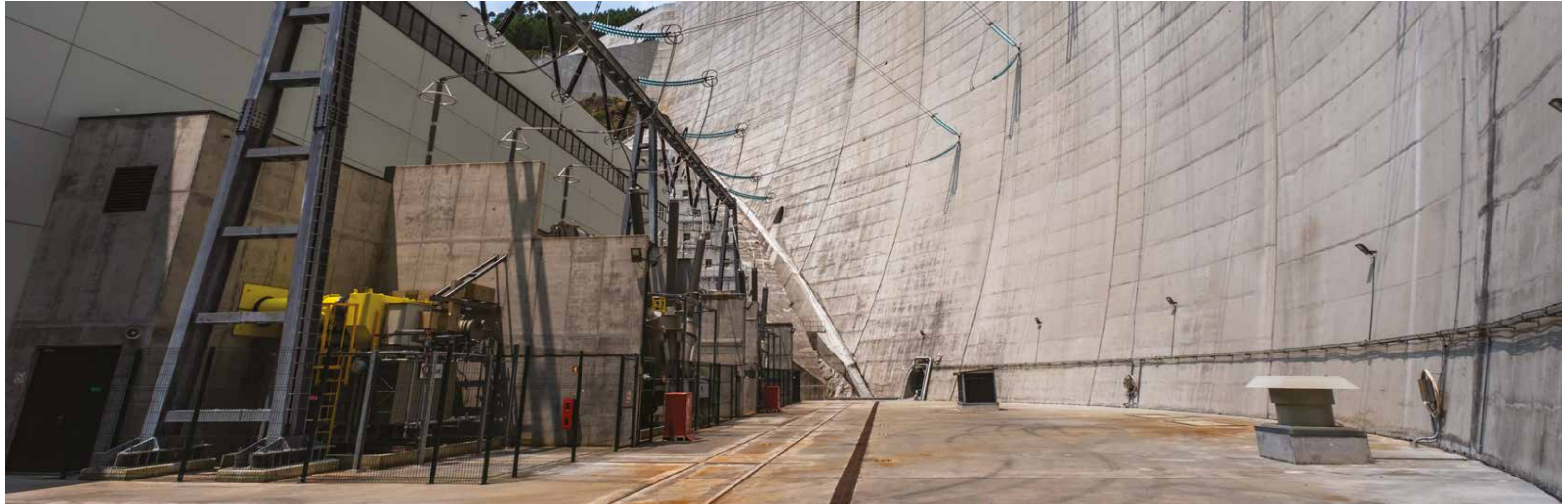
#### **O que é que marcou esses primeiros tempos?**

Era a fase inicial do processo de liberalização, caracterizada pela introdução de centrais de ciclo combinado a gás natural por ser uma forma de geração de eletricidade mais conveniente do ponto de vista económico. A regulação promoveu este processo, e também a proteção dos consumidores, desde o início uma missão das entidades reguladoras. Esta fase dura até 2005 e ao Conselho Europeu de Hampton Court, onde foi reconhecida a importância de enfrentar o tema das alterações climáticas.

#### **CONHECIDO POR**

- **Ter sido o primeiro presidente da ERSE, numa fase de liberalização e profunda transformação do setor elétrico nacional.**
- **Introduzir em Portugal a prática de consultas públicas, reforçando a transparência e a legitimidade da regulação independente.**
- **Defender que a regulação deve evoluir para uma regulação transicional, adaptada aos desafios da descarbonização e da descentralização.**

*“Estamos a transformar de forma radical a gestão dos recursos energéticos.”*



## MOMENTO-CHAVE

– A presidência da ERSE entre 1996 e 2006, onde conduziu a abertura do mercado elétrico e promoveu a proteção dos consumidores numa fase marcada pela liberalização e pela introdução do gás natural no mix elétrico.

### A regulação mudou a partir daí?

A regulação continuou em piloto automático a pensar na liberalização e na concorrência e não dando muita importância à vertente da descarbonização. Diria que só a partir de 2016, com o pacote legislativo da Energia Limpa para Todos os Europeus, é que começa a haver um esforço de integrar de forma sistémica a agenda de liberalização com a descarbonização. Mas, uma vez mais, o fator inércia atrasou enormemente esse processo e só com a crise dos preços da energia, na sequência da invasão da Ucrânia pela Rússia, é que a Comissão Europeia promoveu a reforma do mercado da eletricidade.

### Quais os desafios que esta reforma traz à regulação?

Esta reforma tem de ser aprofundada e vai definir a nova missão de regulação que terá de ser uma regulação transicional, concebida para facilitar a transição energética. Teremos de passar para um sistema muito mais descentralizado e com uma gestão muito mais integrada dos recursos energéticos. Não só da eletricidade, mas da energia térmica, da mobilidade. Isto obriga a uma perspetiva diferente sobre a organização dos recursos a nível local, nacional e europeu. E implica também repensar a regulação e os incentivos que a regulação dá tanto para a modernização das infraestruturas, como também para a digitalização dos sistemas.

### Olhando para estes 25 anos, qual foi o momento mais marcante em termos da energia?

A parte mais interessante ainda está para vir. E é exatamente esta combinação da digitalização com a descentralização da gestão dos recursos, que já está a alterar o modo como olhamos para a energia. Deixamos de a ver como algo que nos é vendido por um monopólio estático e passa a ser qualquer coisa de que somos parte ativa. Quando adquirimos um veículo elétrico, quando instalamos um painel fotovoltaico ou quando participamos numa comunidade de energia, quando instalamos uma bomba de calor, estamos a transformar de forma radical a gestão dos recursos energéticos.

### E o cidadão tem a consciência de que está no centro da transição energética?

Cada vez mais, os cidadãos, os municípios, as comunidades locais têm essa consciência e tomam em mãos a gestão do futuro dos seus recursos. À medida que nos aproximamos das fases finais do processo de descarbonização, o esforço começa a ser maior. E ainda não temos as soluções técnicas que iremos ter daqui a cinco ou dez anos. Na altura em que se iniciou o processo, o importante era não ficar parado ou paralisado. Felizmente isso não aconteceu. Agora temos de pensar no que falta fazer: a descarbonização da energia térmica na indústria, da mobilidade... Mas já fizemos um bom caminho e a digitalização facilita essa tarefa.

## VISÃO

– Considera que a regulação tem de se adaptar a uma realidade marcada pela digitalização, descentralização e descarbonização.

– Defende que os cidadãos, municípios e comunidades locais serão atores centrais da transição energética, assumindo um papel ativo na produção, gestão e consumo de energia.

– Acredita que os maiores desafios ainda estão por vir, com a necessidade de acelerar a descarbonização da energia térmica e da mobilidade, articulando os níveis local, nacional e europeu.



# VITOR SANTOS

EX-PRESIDENTE DA ERSE,  
SECRETÁRIO DE ESTADO DA INDÚSTRIA E ENERGIA 1999-2000

## CONHECIDO POR

– Ter estado presente em vários momentos estruturantes da transição energética em Portugal, desde a criação da ADENE, enquanto secretário de estado, até à liberalização do setor e ao empoderamento dos consumidores como presidente da ERSE.

Vitor Santos começou por se dedicar à economia industrial e foi pela via ambiental que iniciou o seu trabalho no setor da energia. Benfiquista assumido diz ter sido toda a vida ‘um economista a falar com engenheiros’. Presente em momentos-chave da transição energética do país, assume que no futuro é a aposta em tecnologias disruptivas que fará a diferença.

**Foi secretário de estado da Indústria e Energia em 99-2000, um momento de charneira para o setor. O que é que recorda dessa altura?**

Foi exatamente na altura em que eu era secretário de estado da Indústria e Energia que o Conselho de Ministros tomou uma decisão muito importante, que foi publicar o Decreto-Lei n.º 233/2000, que criou a ADENE.

Na altura, a aposta forte foi o processo de liberalização da energia. A primeira diretiva foi aprovada em 96 e na sequência disso foi necessário fazer muita coisa. Portugal foi dos primeiros países a ter uma entidade reguladora independente e um dos primeiros a ter um operador de rede também independente. E eu, fruto das circunstâncias, estive envolvido nesse processo.

Também foi na viragem do milénio que se começou a criar toda a legislação visando a emergência das renováveis. Em 2007 passei a ser presidente da ERSE e foi em 2000 que se iniciou o processo de abertura do mercado aos consumidores residenciais.

“  
*Os países que apostarem em tecnologias disruptivas vão assegurar a sua liderança tecnológica.*”



#### **Acabou por apanhar vários momentos-chave.**

Sim, mas por acaso. Foi um grande desafio. A EDP era um monopólio público verticalmente integrado. Isso deixou de acontecer e criou condições propícias a transformações muito relevantes, quer ao nível tecnológico, quer ao nível organizacional, que contribuíram para alterar atitudes, comportamentos, estratégias empresariais. Emergiram novos produtos, novos serviços, novos modelos de negócios, e, uma coisa muito importante, o empoderamento do consumidor.

#### **Foi uma mudança rápida?**

As coisas demoraram algum tempo a aquecer. A partir de 2012 é que a migração para o mercado foi bastante exponencial. Neste momento, 95% do consumo está todo no mercado. O antigo consumidor que adquiria a energia no mercado regulado, à tarifa regulada, teve a oportunidade não só de escolher o seu comercializador como passou a ser produtor, passou a ser armazenador de eletricidade.

#### **A liberalização desbloqueou tudo isso.**

Sim. Uma outra coisa para que a ERSE contribuiu foi a viabilização do processo de abertura. Com a criação do MIBEL, deixámos de ser 6 milhões de consumidores, passámos a ser 30 milhões. Se não houvesse um MIBEL, provavelmente nós não teríamos condições de ter um ambiente competitivo em Portugal. Houve um reforço das interligações, neste momento funcionamos, pelo menos no mercado grossista, em ambiente de mercado único, na maior parte das horas, e, portanto, o MIBEL foi uma coisa importante.

#### **Quais são atualmente os desafios da regulação?**

Numa perspetiva macro, há aqui vários domínios importantes que continuam a estar em cima da mesa. A transição energética exige investimentos muito elevados. E é preciso criar condições propícias a esses investimentos. É preciso eliminar barreiras à entrada. É preciso melhorar o licenciamento, por exemplo. Mas também é necessário criar condições económicas. E em 2024, a nível europeu, foram feitas reformas muito significativas no mercado elétrico que, basicamente, começaram por ser pensadas como uma resposta à crise energética resultante da guerra da Ucrânia, e acabaram por criar melhores condições para incentivar os investimentos nas renováveis.

#### **Investir em renováveis é investir em soberania?**

A maior parte dos países europeus são muito dependentes da energia. A eletrificação de base renovável tem duas dimensões muito importantes: a sustentabilidade e a soberania energética, cada vez mais crucial por razões geopolíticas. Mas há outra dimensão que é preciso ter presente, que são os preços de energia e as renováveis vão contribuir, claramente, para a redução dos custos. Mesmo acrescentando os custos adicionais que há que suportar pela gestão do sistema. E há outra dimensão muito interessante que é o processo de reindustrialização. O Sr. Mário Draghi diz que a Europa tem um problema, quando comparada com a China e com os Estados Unidos, que é o facto de apostar muito em indústrias maduras. Em termos tecnológicos, a China pensa sempre fora da caixa e essas tecnologias disruptivas acabam por ser os motores de crescimento do futuro. Os países que apostarem nelas vão assegurar a sua liderança tecnológica.

#### **MOMENTO-CHAVE**

– **A implementação do MIBEL, que ampliou o mercado ibérico da energia e permitiu criar condições de competitividade de Portugal, sozinho, não teria alcançado.**

#### **VISÃO**

– **Acredita que a soberania energética, a sustentabilidade e a competitividade dependem de fortes investimentos em renováveis e da aposta em tecnologias disruptivas.**

– **Considera que os países que arriscarem sair das indústrias maduras e apostarem na inovação tecnológica serão os que vão liderar o futuro.**



# NUNO MOREIRA

CEO DA DOUROGÁS

## CONHECIDO POR

- **Liderar a Dourogás desde 2015 como CEO. Após uma carreira de quase três décadas na empresa, é um dos rostos da aposta nos gases renováveis em Portugal.**
- **Defender que o gás natural e as suas redes continuam a ser estruturais, agora em articulação com o biogás e o e-metano, para acelerar a descarbonização.**
- **Ter impulsionado projetos pioneiros como o Biogás Move, que demonstrou a viabilidade da economia circular aplicada à mobilidade pesada.**

É o colaborador n.º 1 da Dourogás, empresa a que chegou em 1995. Formado em Engenharia Mecânica, já tinha passado pelo setor automóvel, na Alemanha e, no regresso a Portugal, pela logística de madeiras. Especializado em logística industrial, tem acompanhado as transformações do setor energético ao longo dos últimos 30 anos, com a firme certeza de que o gás continuará a ter um papel de relevo.

### O que destaca no papel do gás natural nestes últimos 25 anos?

O gás natural chega em 1997 com o objetivo de trazer a Portugal competitividade económica e também a redução das emissões carbónicas, numa altura em que uma parte muito considerável da eletricidade era produzida a partir de carvão e a indústria tinha óleos pesados, fuelóleo e outros derivados do petróleo – energias que além de mais poluentes eram muitíssimo mais caras. O gás natural foi um dos fatores mais decisivos para o progresso do país nos últimos 25 anos, tanto no setor industrial como residencial.

### Como é que as Unidades Autónomas de Gás contribuíram para esse progresso?

Em 2001 surgem as primeiras unidades de gás, em regiões que estavam afastadas do gasoduto principal, que trouxeram para o interior norte os benefícios que o litoral já tinha. Neste momento, todos os concelhos da região norte do país têm gás natural. No fundo, é equilibrar as condições económicas das pessoas que vivem no interior e no litoral e sobretudo da indústria, que agora pode existir no interior, onde não estava.

“*O biogás e os gases renováveis devem estar presentes na matriz energética portuguesa.*”

## MOMENTO-CHAVE

- A criação das Unidades Autónomas de Gás, em 2001, que levaram o gás natural ao interior norte de Portugal, equilibrando condições de competitividade entre litoral e interior e reforçando a indústria regional.

## VISÃO

- Acredita que o futuro passa pela incorporação crescente de biogás e e-metano nas redes, garantindo segurança energética e custos competitivos.
- Considera que os gases renováveis não são um capricho, mas uma necessidade estrutural da matriz energética portuguesa.
- Defende um modelo de transição assente na diversificação e complementaridade entre eletrificação, gás e novos vetores energéticos.

### O passo seguinte nestas unidades é a criação de projetos como o Biogás Move. Como é que surgiu esta iniciativa?

Na Dourogás fomos sempre tentando entender os sinais do mundo. Desde 2008 que estudamos os gases renováveis e acabámos por instalar a primeira unidade de produção de biometano na Resíduos do Nordeste, no aterro de Urjais, para poder tratar e transformar o biogás que sai da valorização orgânica de bioresíduos, em combustível para camiões.

O Biogás Move conseguiu provar que a energia contida nos resíduos que o camião traz é suficiente para o mover e ainda move mais dois ou três. É economia circular positiva: há um camião que traz bioresíduos, que são tratados, produzindo o composto para os fertilizantes agrícolas e o biogás que nos é entregue. Nós purificamos esse biogás que é transformado em metano e colocado no camião a gás.

### E o restante é injetado na rede?

Durante o projeto-piloto foi injetado na rede da Sonorgás. Mas é sobretudo usado para mobilidade, que é a forma mais vantajosa de usar o biometano já que este é o setor mais difícil de descarbonizar.

### Qual o lugar do gás natural num futuro que se antecipa muito eletrificado?

O gás natural em Portugal é muito importante do ponto de vista da segurança energética e para garantir a produção de calor na indústria. Mas cremos que há um desenvolvimento que pode ser feito, com a penetração de gases renováveis. No imediato cremos que existem condições para que o biometano seja apenas um pouco mais caro do que o gás natural de origem fóssil. E no ano passado realizámos no centro de gases renováveis de Urjais o primeiro projeto português de e-metano, relativamente ao qual estamos a concluir os testes finais. De uma forma piloto e bastante controlada, já fizemos a injeção de metano na rede.

### Este e-metano vai ser usado da mesma forma que o biogás?

Exatamente da mesma forma. Também vai ser o futuro das redes de gás natural. As redes de gás natural tiveram um papel preponderante no passado e vão ter um papel preponderante no futuro. Julgamos que é importante quer para a diversificação energética quer para a rapidez da descarbonização. Em Portugal a rede elétrica abastece cerca de um pouco menos de 30% do consumo total de energia. Se somarmos a rede de gás – que abastece outros 30 e tal por cento de energia – teremos uma descarbonização mais rápida, que é o que todos desejamos. E do ponto de vista económico está provado que a descarbonização via redes de gás é bastante mais económica.

### No futuro vai ser possível substituir todo o gás natural por gás natural renovável?

Temos exemplos disso: em 2023 a Dinamarca conseguiu uma penetração de 40% do biogás e tem a expectativa de chegar aos 100% em 2030. Em França estão a ser ligadas à rede três unidades por semana. O biogás e os gases renováveis não são um capricho, mas algo significativo que deve estar presente na matriz energética portuguesa.





“  
A dinâmica da energia  
e da informação  
estão profundamente  
intrincadas.”

# CARLOS ZORRINHO

SECRETÁRIO DE ESTADO DA ENERGIA 2009-2011

Foram “dois anos intensos” aqueles em que Carlos Zorrinho ocupou a Secretaria de Estado da Energia. O lançamento da ENE2020 fez de Portugal um país pioneiro na transição energética e um verdadeiro *living lab*. “Estamos a precisar de encontrar algo para voltar a sê-lo. Quem sabe a eficiência energética?”. A partir de Évora, onde vive desde a adolescência, fica lançado o desafio.

## **Nasceu em Óbidos, mas em meados dos anos 70 já estava no Alentejo. Como foi esse percurso?**

Nasci em Óbidos um pouco por acaso. Os meus pais são de Santiago do Escoural, Montemor-o-Novo, mas a minha mãe tinha vivido em Óbidos e o meu pai, que era militar, estava colocado em Mafra. Foi considerado mais seguro que a minha mãe me fosse ter a Óbidos, onde estive até aos cinco ou seis anos. Depois fomos para Moçambique, voltámos para Santiago do Escoural onde concluí o ensino primário, fomos depois para as Caldas da Rainha, depois Évora e a seguir para Angola, onde estávamos no 25 de Abril. No regresso fiz o quinto ano de liceu nas Caldas da Rainha e a partir de 1975 fiquei sempre em Évora.

## **O interesse pelas temáticas da energia e da sustentabilidade já o acompanhava?**

A minha especialização é em gestão da informação. E houve uma ideia que sempre presidiu à minha avaliação das dinâmicas – sejam de pequenos grupos, pequenos bairros, territórios, países ou à escala global – que ‘tudo é informação a atuar sobre energia e energia a atuar sobre informação’.

## **CONHECIDO POR**

- Ter lançado a **Estratégia Nacional para a Energia 2020 (ENE2020)**, que fez de Portugal um país pioneiro na transição energética e um verdadeiro *living lab*.
- Defender a ligação entre **energia e informação, antecipando o impacto da digitalização e da inteligência artificial no setor energético**.
- Ter tido um papel central nas **políticas europeias de energia e clima, como redator principal do Mecanismo de Ajustamento Carbónico Fronteiriço (CBAM), integrado no pacote Fit for 55**.

### Mas como é que a energia entrou no seu percurso?

A Estratégia de Lisboa foi lançada em 2000, na presidência portuguesa, e passou a haver em cada país um “Sr. Lisboa” que, no caso português, fui eu. Tinha de elaborar o Programa Nacional de Ação para o Crescimento e Emprego e, em Portugal, incluímos como uma componente forte a dimensão do desenvolvimento das energias renováveis. Tendo essa função, foi-me também atribuída a coordenação do Plano Tecnológico, em que cerca de um terço das medidas aprovadas eram sobre energia.



### O que destaca do seu percurso enquanto secretário de estado?

Na altura começámos a preparar a estratégia ENE2020 (*Re.New.Able* na versão internacional) que foi muito bem recebida. A perspetiva global sobre energia levou-me a avançar sempre com a perspetiva de 2020. Foi uma abordagem muito interessante em que tive o cuidado de ouvir praticamente toda a gente – os operadores, as associações, os consumidores, os sindicatos, os especialistas. Esse instrumento continuou a ser uma referência até 2020, para conjugarmos tudo: a produção, o preço, a competitividade, o conhecimento, a capacidade de armazenar. A partir de 2014 fiquei no centro do furacão ao nível das políticas europeias. Fui o redator principal do *Carbon Border Adjustment Mechanism* (CBAM), mecanismo que foi central para o desenvolvimento do pacote *Fit for 55*.

### O que é que marcou a diferença no percurso português nestes 25 anos?

O que marcou de facto a diferença foi ter havido um governo que fez disso a grande bandeira. Fomos verdadeiramente um *living lab*. E estamos a precisar de encontrar algo para voltarmos a sê-lo. Portugal precisa de novo desse ânimo. Quem sabe, com a eficiência energética.

### Como vê o futuro do setor da energia?

Sempre trabalhei na ótica das transições gémeas: a transição energética ligada à transição da informação. Atualmente, com o desenvolvimento da IA, das moedas artificiais, da dimensão tangível dos dados como suporte da economia, já não são transições gémeas, são duas faces do mesmo processo. A dinâmica da energia e da informação estão profundamente intrincadas. E há uma escolha fundamental: há muita gente a quem interessa que haja um controlo global quer da informação quer dos sistemas de energia. Uma coisa está ligada à outra. Se houver um conglomerado que controle os sistemas de informação haverá também modelos muito concentrados ao nível do controlo e da produção da energia.

Eu defendo o contrário: modelos muito descentralizados, em rede. Quer no plano da informação – para poder ter a capacidade de controlos cruzados – quer da energia, envolvendo as pessoas. É preciso que todos tenham controlo sobre os seus próprios dados – que geram, que utilizam, como utilizam – e ao mesmo tempo sobre a energia. Vai ser uma questão fundamental.

### MOMENTO-CHAVE

- O período em que ocupou a Secretaria de Estado da Energia (2009-2011), lançando a ENE2020 e consolidando a aposta nacional nas renováveis. Destacou-se na elaboração do CBAM, instrumento determinante para a política climática da União Europeia.

### VISÃO

- Defende que energia e informação são hoje duas faces do mesmo processo, profundamente interligadas.
- Acredita que o futuro da energia deve assentar em modelos descentralizados e em rede, que envolvam os cidadãos e permitam maior controlo individual.
- Considera fundamental garantir simultaneamente o direito das pessoas a gerir os seus dados e a controlar a energia que consomem e produzem.

# JOÃO DIAS

COORDENADOR DO GABINETE  
PARA A MOBILIDADE ELÉTRICA 2009-2011

## CONHECIDO POR

- Ter coordenado o lançamento do programa Mobi.E, numa altura em que a mobilidade elétrica ainda era vista com grande ceticismo.
- Impulsionar um modelo pioneiro de rede de carregamento universal e interoperável, acessível a qualquer utilizador e comercializador.
- Defender a mobilidade elétrica como complemento natural à aposta portuguesa nas energias renováveis, antecipando o papel do setor como motor da descarbonização.

Economista de formação e gestor por vocação, João Dias assume que a formação como psicólogo clínico – a sua segunda licenciatura – lhe tem sido útil para gerir as equipas que acompanhou ao longo da carreira. Coordenou o Gabinete para a Mobilidade Elétrica quando muitos duvidavam que esse fosse o caminho a seguir. Também por isso, esse foi um período “empolgante” e “estimulante”. No dia a dia elege a bicicleta como meio de transporte na cidade e, no tempo passado ao ar livre, é a energia solar que o mantém sempre conectado.

### Como recorda a criação do Mobi.E?

Foi um período muito empolgante. Portugal tinha feito uma opção estratégica nas renováveis, embora na altura não tenha sido bem percebido o alcance que isso teria para o país. Tínhamos uma balança comercial ainda deficitária e para isso pesava muito a importação de combustíveis fósseis. E, por volta de 2010, estava a ressurgir a tentativa de algumas marcas trazerem carros elétricos para o mercado. Parecia existir o *match* perfeito: tendo nós a base energética renovável, trazer a mobilidade elétrica para tudo o que era mobilidade terrestre parecia a complementaridade perfeita. Do ponto de vista conceptual, ter uma frota considerável de veículos elétricos, poderia funcionar como um *backup* de baterias para todo este sistema.

“  
*No futuro próximo a mobilidade será elétrica e inteligente.*”

## MOMENTO-CHAVE

- A criação do Gabinete para a Mobilidade Elétrica, entre 2009 e 2011, onde estruturou uma política integrada – fiscal, regulatória, tecnológica e industrial – que posicionou Portugal como *first mover* na mobilidade elétrica.

## VISÃO

- Acredita que a mobilidade elétrica será cada vez mais inteligente e integrada, combinando veículos elétricos com tecnologia digital, redes de carregamento rápidas e condução autónoma.
- Vê o automóvel elétrico não apenas como um meio de transporte, mas como parte de um sistema energético mais interligado, capaz de reforçar a independência energética e reduzir a dependência do petróleo.
- Defende que a inovação exige risco e liderança, cabendo aos pioneiros abrir caminho para acelerar as mudanças estruturais.

## Quais foram os primeiros passos?

Tivemos conversas com fabricantes de automóveis para avaliar a seriedade da aposta em veículos e decidiu-se criar, de forma pioneira, um gabinete ministerial para a mobilidade elétrica. A partir daí, tentámos criar de forma holística e integrada uma política com várias dimensões: fiscal, da infraestrutura, da legislação, de todo o enquadramento comercial para a entrada dos *players* privados, e o desenvolvimento de um *cluster* industrial de empresas que em Portugal desenvolvessem tecnologia dos carregadores. O objetivo era ter uma rede em que qualquer pessoa, independentemente do comercializador de eletricidade, pudesse usar qualquer posto de carregamento do país – no que foi uma inovação da rede portuguesa – o que também permitia diminuir o investimento na infraestrutura.

## A recessão foi a que esperavam?

Houve comentários sobre o facto de se apostar numa mudança de paradigma que não se sabia se iria acontecer. Mas aqueles que tomam a liderança – os chamados *first movers* – conseguem ter uma série de benefícios e captar todo um retorno do investimento feito. E certamente a indústria dos carregadores elétricos que foi gerada é algo que, por si, tem valor. A parte de se criar todo um movimento para minimizar a dependência do petróleo, tem valor. As mudanças não acontecem de forma completamente espontânea. A inovação tem esforço.

## A mobilidade elétrica evoluiu como esperava?

Aquilo que do ponto de vista conceptual era uma combinação perfeita, veio a confirmar-se. Mesmo marcas que diziam que nunca iriam produzir um carro elétrico tiveram de engolir as palavras e ir em força para a mobilidade elétrica. As diretivas comunitárias criaram uma pressão grande para, quer cidades quer países, legislar nesse sentido e terem de adotar esta nova forma de mobilidade. Toda essa pressão regulamentar que depois foi transposta para os países, e também com a visão de alguns presidentes de câmara, ajudaram a que particulares e empresas fossem fazendo essa escolha.

## Como antecipa que será o futuro da mobilidade elétrica?

Há uma série de condições mais vantajosas face ao que havia há 15 ou 20 anos: as baterias têm autonomia que começa a aproximar-se da dos veículos a combustão, existe uma rede de carregamento mais dispersa e cada vez com mais supercarregadores que conseguem carregar a bateria em poucos minutos. E a tudo isto junta-se a condução autónoma e toda a tecnologia de IA. Há uma complementaridade de atributos em que já não estamos a falar só de carro elétrico: estamos a falar de carro elétrico e inteligente.

## Além de economista também é psicólogo clínico. Como é que as duas áreas se conjugam?

Na minha carreira, a parte da Psicologia foi tão ou mais importante que a parte da formação em Economia. Foi absolutamente essencial para gerir pessoas e para gerir as questões das transformações, das mudanças.

## Quando é que utiliza o painel fotovoltaico portátil?

Gosto muito de viajar, de ir de jipe e depois fazer grandes caminhadas, acampar. E isto é algo que posso levar às costas e que me permite carregar vários aparelhos. Ganho a autonomia de, no meio da natureza, ter a minha própria energia renovável e ter a minha conectividade assegurada.





# MANUEL COLLARES PEREIRA

INVESTIGADOR, FUNDADOR DO CCE,  
EX-PRESIDENTE DO INSTITUTO SOLAR DA UNIVERSIDADE DE ÉVORA

Investigador, fundador do Instituto Português de Energia Solar e o primeiro presidente do CCE, Manuel Collares Pereira tem toda a sua carreira dedicada à energia e as décadas de experiência confirmaram-lhe o sentido de urgência que é necessário dar à transição energética. Além da investigação, tem dedicado a sua energia à sensibilização com livros como “Energias Renováveis – uma opção inadiável”, de 1998, ou “Jeremias e o Desenvolvimento Sustentável”, de 2020.

## CONHECIDO POR

- Um dos pioneiros da energia solar em Portugal, fundador do Instituto Português de Energia Solar e do Conselho Consultivo de Energia (CCE).
- Investigador e divulgador incansável, com obra publicada para sensibilizar a sociedade, como “Energias Renováveis – uma opção inadiável” (1998).
- Trabalhos pioneiros em ótica aplicada à energia solar e desenvolvimento de coletores solares de elevada eficiência.

## Como surgiu o interesse pela energia?

Eu sempre me interessei pela Física e em 1975 fui para a Universidade de Chicago com uma bolsa da FLAD e do Instituto de Alta Cultura (IAC) fazer o doutoramento. A bolsa do IAC obrigava a voltar para Portugal durante cinco anos e eu comecei a pensar: “O que é que eu vou fazer em Portugal com física experimental?”, e a resposta era: zero! Entretanto fui assistir a uma conferência sobre ótica aplicada à energia solar, à época um tema novo. Já tinha havido a primeira crise do petróleo e as energias renováveis começavam a ser vistas como a salvação da humanidade. Pensei: “Portugal tem energia solar que chegue e de certeza vou conseguir realizar trabalho”.

## Mas foi preciso chegar ao século XXI para que as energias renováveis crescessem significativamente.

No início deste século, em Portugal começa a avançar-se na energia eólica para a produção de eletricidade. Mas energia é muito mais do que energia elétrica. Os primeiros desenvolvimentos das energias renováveis foram na chamada térmica. Eu próprio, no solar, só mais tarde é que vim a dar primazia à questão da eletricidade. As óticas e novas abordagens que desenvolvi permitiram, por exemplo, fazer coletores solares para aquecer a casa, muito eficientes.



*A eletrificação da economia é a principal forma de caminhar para a sustentabilidade.”*



### **O solar hoje é muito diferente do que se fazia há 50 anos?**

A física, no caso da ótica, permitiu ter formas mais eficazes de fazer a captação solar. Os materiais foram evoluindo. O fotovoltaico foi-se desenvolvendo a partir de uma utilização de semicondutores que nasceu da energia do espaço. No mundo do fotovoltaico há o mundo do cristalino que hoje gira sobretudo em torno do silício, ou óxido de sílica. E começaram a explorar-se outras duas linhas – a do policristalino – que não dava células tão eficientes, mas reduzia custos. E a aposta do Leopoldo Guimarães, nos chamados filmes finos.

### **O solar também evoluiu com conhecimento português.**

Totalmente! A ideia dos filmes finos nunca chegou a rendimentos muito altos. Mas o policristalino conseguiu ter cada vez mais rendimento. Até que a tecnologia voltou a dar um salto muito grande quando os chineses surgiram com uma tecnologia que reduziu o preço para metade e permitiu um crescimento brutal.

### **Foi esse o momento de charneira para a energia nos últimos 25 anos?**

Sim, certamente a queda do custo do fotovoltaico. Algumas das técnicas que os chineses vieram a usar provavelmente já existiriam na Europa, mas quem detinha as fábricas da altura pensou em rentabilizar a fase anterior de investimento. Isto veio trazer outros problemas, que não estavam na agenda, já que algumas das novas tecnologias exigem as tais terras raras e hoje a dependência da Europa das terras raras chinesas anda nos 80 a 90%. Outra evolução tecnológica importantíssima são as técnicas para armazenar energia elétrica, a principal sendo a da eletroquímica, das baterias, que também está a evoluir brutalmente. No futuro, o desenvolvimento das centrais solares termoelétricas também será importante para a produção centralizada de eletricidade.

### **O futuro será sempre renovável?**

A principal forma de caminhar para a sustentabilidade é a eletrificação da economia. E hoje a eletricidade mais barata que eu consigo produzir é renovável.

### **A sensibilização é outra das áreas a que dedicou a sua carreira, desde o tempo do CCE, que fundou. Numa época em que a informação é omnipresente, a sensibilização continua a fazer sentido?**

Sim. Entre outras coisas para que as pessoas não tomem posições – muitas vezes antagónicas – sem perceber do que estão a falar. As escolhas têm sempre algum tipo de cedência ou concessão. Mas o que era inadiável em 1998 é hoje muito mais inadiável. Estamos a brincar com o fogo.

### **MOMENTO-CHAVE**

– **A queda abrupta do custo do fotovoltaico, impulsionada pela indústria chinesa, que democratizou a energia solar e transformou o setor.**

### **VISÃO**

- **O futuro será marcado pela eletrificação da economia com base em renováveis, apoiada por tecnologias de armazenamento cada vez mais avançadas.**
- **O solar continuará a ser central, mas o caminho para a sustentabilidade exige educação e sensibilização contínuas.**
- **Alerta para os riscos da dependência europeia de matérias-primas críticas, como as terras raras, necessárias a algumas tecnologias solares e de baterias.**



“

*Vamos ter mais desafios gerados pela boa notícia que é a capacidade tecnológica da energia estar mais descentralizada e ao mesmo tempo interconectada.”*

# ARTUR TRINDADE

SECRETÁRIO DE ESTADO DA ENERGIA 2011-2013

Artur Trindade não esconde que gosta do setor da energia pelos desafios que este apresenta. Fundamental para o bom funcionamento da economia, implica também o bom desempenho ambiental, com a vantagem de produzir uma grande quantidade de informação quantitativa que permite objetivar e estruturar o pensamento. Mas foi enquanto secretário de estado que enfrentou o maior desafio: evitar que as soluções contidas no memorando da Troika, pusessem em causa o trabalho de uma década e a posição de liderança do país.

## **Como foi assumir a Secretaria de Estado da Energia em pleno período de resgate financeiro?**

Foi um momento muito importante para o setor, que estava em convulsão. Tínhamos um pré-colapso nas contas que estava no memorando da Troika como um problema a resolver. Uma das soluções aventadas passava por entrarmos em rutura: incumprirmos com os objetivos e esquecermos a descarbonização, o processo de liberalização e a abertura do setor ao investimento privado. Basicamente, recuar 10 anos. O desafio era explicar que isso não ia reduzir os preços de energia no futuro, só os iria aumentar. Iria pôr em causa o papel de liderança que se estava a consolidar na área das renováveis e da transição energética. E não só não nos iria poupar dinheiro, como iríamos incumprir metas do ponto de vista climático e ambiental, e perder uma oportunidade criada por governos anteriores – com algum descontrolo na parte económica ou financeira – que nos davam alguns benefícios de liderança no setor das renováveis e da transição energética. Se deitássemos isso tudo fora, a médio prazo ficaríamos a pagar mais pela energia própria.

## **CONHECIDO POR**

- **Defender a continuidade da aposta em energias renováveis e na transição energética em Portugal, mesmo sob as restrições do memorando da Troika.**
- **Ser o responsável pela criação do primeiro Decreto-Lei do autoconsumo, que abriu caminho à descentralização da produção de energia.**
- **Encarar a energia como um setor de desafios constantes, sustentado por dados que permitem uma abordagem objetiva e estruturada.**



## MOMENTO-CHAVE

– O período em que assumiu a Secretaria de Estado da Energia durante o resgate financeiro, enfrentando o risco de um retrocesso de 10 anos no setor. Conseguiu reduzir custos e aumentar a eficiência sem comprometer a posição de liderança de Portugal nas energias renováveis.

## Como é que esse cenário foi evitado?

O objetivo foi conseguir reduzir custos, gerir melhor os custos no tempo, conseguir aumentar a eficiência, mas não perder nada daquilo que, de bom, se tinha conseguido. Foi um equilíbrio difícil e permanente entre estas vertentes todas e que penso que acabou por ser bem-sucedido. Passada essa fase, já ninguém pôs em causa o caminho que se estava a seguir e Portugal acabou por não perder a liderança.

## E quais são hoje os principais desafios do setor?

A mudança tecnológica está a tornar mais interessante a descentralização, o autoconsumo. Para mim, isso é um dado relevantíssimo. Daqui a uns tempos ainda vamos ter mais desafios gerados por essa boa notícia que é a capacidade tecnológica da energia estar mais descentralizada, mas ao mesmo tempo interconectada.

## Descentralização não significa isolamento.

Não. A descentralização serve para pensarmos que temos soluções que não dependem de um comando central, que podem ser decididas localmente e ao nível do consumidor. Mas aquilo que se decide ali tem impactos no mercado, tem impactos globais e as políticas energéticas, quer de supervisão, quer da população, quer ao nível dos governos, têm de lidar com isso e com uma lógica de interconectividade.

## Sente-se responsável por esta mudança?

Fui eu que fiz o primeiro Decreto-Lei do autoconsumo. Quando eu entro para o Governo, não estava previsto nem produção renovável sem vínculo com o Estado ou com o sistema elétrico nacional com uma remuneração garantida. Isso é um Decreto-Lei que saiu em 2014, feito por nós. E acho que foi muito importante o pontapé de saída para tudo aquilo que estamos a ver agora no autoconsumo. Essa legislação já foi revista e vai continuar a ser revista porque é uma realidade dinâmica, em termos de tecnologias, de custos e de diretivas europeias.

## Quando refere a interconectividade das redes está só a falar do sistema elétrico?

As outras redes, os outros vetores energéticos, também fazem parte desta interconectividade, porque têm algum acoplamento. Por exemplo, a rede de gás natural serve para produzir eletricidade. Se a eletricidade verde servir para produzir hidrogénio, ele pode ser parcialmente injetado numa rede de gás. Ou essa energia pode ser parcialmente utilizada para produzir gases renováveis. Ou até pode dar origem à produção de combustíveis sintéticos, feitos a partir da tecnologia verde. E todas essas formas de veicular energia e de consumir energia são igualmente meritórias e válidas. Nenhuma deve ser excluída, porque não sabemos quando é que surge uma inovação tecnológica em alguma destas áreas que permita a alguma delas ganhar a corrida.

## VISÃO

- A descentralização e a interconectividade são, para si, os principais desafios e oportunidades do futuro da energia.
- A transição energética não deve limitar-se ao sistema elétrico, mas integrar a interligação entre diferentes vetores como o gás natural, o hidrogénio ou os combustíveis sintéticos.
- Nenhuma fonte de energia deve ser excluída, já que a inovação tecnológica poderá tornar qualquer uma delas a mais vantajosa no futuro.



# JOÃO TORRES

EX-PRESIDENTE DA E-REDES

## CONHECIDO POR

– Ter feito praticamente toda a sua carreira na EDP, onde passou por várias áreas até chegar à presidência da E-Redes, acompanhando de perto a modernização e digitalização das redes elétricas em Portugal.

João Torres é um dos rostos que mais simbolizam a transformação silenciosa do setor elétrico português. Licenciado em Engenharia e com um percurso profissional que se confunde com o da EDP, acompanhou de perto as mudanças que levaram Portugal da eletrificação massiva dos anos 1980 à era das redes inteligentes e da participação ativa do consumidor.

### A EDP foi o seu primeiro emprego?

Sim. Passei por quase todas as áreas da empresa, que foi mudando imenso ao longo destas décadas e acompanhei todas as transformações tanto na empresa como no setor. Quem começa a trabalhar na energia tem dificuldade em sair. Estar na EDP, no setor de energia é um privilégio.

### Partindo desse ponto de observação privilegiado, como é que olha para estes 25 anos?

Há um ponto essencial, que é a relevância que as renováveis tomaram. Numa primeira fase, a energia eólica e nos últimos anos a solar. Esta entrada é marcada pelo objetivo maior, de forma global, da descarbonização. É nesse contexto que nós percebemos a desativação das centrais a carvão, a relevância que vai tendo a energia eólica e a energia solar e se olha com muito interesse para a geotermia. A energia passou a estar no centro da agenda. O que era uma atividade discreta, passou a ser um espaço muito mais aberto, motivo de muita reflexão, muito debate público.

“  
*Num sistema cada vez mais participado, o consumo tem de fazer a sua parte.*”



### **A maior participação tem vantagens?**

Eu quero crer que o facto de se tornar mais participativo leva a melhores soluções.

### **A transição energética tem sido um dos motores destas transformações. O que é que distingue Portugal neste aspeto?**

Portugal tem a vantagem de ter estabilidade do ponto de vista de políticas públicas para a energia. Dentro deste contexto, um outro ponto é a clara aposta nos recursos endógenos. Portugal é um país carente de energia. E, nesse sentido, tudo o que consiga fazer usando recursos endógenos é positivo. Temos o sol, o vento e temos a hidroeletricidade – às vezes não nos damos conta da vantagem de ter este potencial hidroelétrico em Portugal.

### **Que será mais importante no futuro?**

Ao longo dos últimos anos há uma valorização da água e do seu aproveitamento, não só para a energia. Portugal tem esta vantagem. Tem uma outra que é ter boas escolas de engenharia. Com o InovGrid, em Évora, liderámos um projeto feito com engenharia portuguesa de instalação de contadores inteligentes. E provámos que Portugal podia liderar este processo.

### **E o que mudou nas redes nestes 25 anos?**

Comparado com outros países europeus, Portugal foi eletrificado recentemente. A eletrificação foi criada em 76 e em 85 estava praticamente concluída, cerca de 95%. Depois disso, o desafio era da qualidade de serviço. Depois, deu-se a modernização, a automação da rede, a capacidade, de forma remota, de fazer configurações. Houve um trabalho discreto que conduziu a resultados que nos colocou no primeiro pelotão dos países europeus.

### **Em termos práticos, qual foi o nível de transformação?**

Por exemplo, onde no Alentejo tínhamos um monte onde era preciso garantir que a eletricidade chegava para ligar a televisão, o frigorífico, a lâmpada da sala, talvez a máquina da rega... ao lado agora nasceu um parque fotovoltaico e, a partir daí, essa linha que apenas fornecia aquele monte passou a ter de transportar a energia produzida no parque solar. O que já não é possível, porque a linha não foi projetada para isso. Isto ilustra como se teve de transformar a rede nos últimos anos. Nesse aspeto, Portugal continua a ser um país onde o grande consumo se faz no litoral e a produção nem sempre acontece aí. As redes tiveram de evoluir.

### **As redes inteligentes que chegaram já na segunda década deste século, quais foram as principais mudanças que trouxeram, tanto para o funcionamento do sistema como para o consumidor final?**

Por um lado, o consumidor mais passivo, que não é produtor, tem hoje acesso à informação que não tinha antes e que o ajuda a tomar decisões. E há outro aspeto que é o facto do consumo deixar de ser indiferente. As redes inteligentes vieram dar a possibilidade de ajustar o consumo. Por exemplo, uma pessoa que tenha um talho em Lisboa, com várias arcas frigoríficas, e que numa hora de ponta consiga subir a temperatura dos -10 para os -8 °C, consegue entregar uns quilowatts à rede e ser compensado por isso – é algo que torna tudo mais complexo. Para que tudo corra bem, o consumo também tem de fazer a sua parte. É um sistema cada vez mais participado.

### **MOMENTO-CHAVE**

– **A liderança do projeto InovGrid, em Évora, que introduziu os contadores inteligentes e demonstrou a capacidade da engenharia portuguesa para estar na linha da frente da inovação no setor energético.**

### **VISÃO**

– **Acredita que as redes são protagonistas silenciosos da transição energética e que o futuro será cada vez mais marcado pela participação ativa dos consumidores.**

– **Defende que, num sistema descentralizado e inteligente, o consumo tem de assumir um papel de ajuste e equilíbrio, tornando-se parte essencial da gestão do sistema elétrico.**



*O armazenamento pode ser uma fonte de democratização do sistema energético.”*

# PAULO FERRÃO

PRESIDENTE DO IN+ CENTRO DE ESTUDOS EM INOVAÇÃO,  
TECNOLOGIA E POLÍTICAS DE DESENVOLVIMENTO  
(PROFESSOR CATEDRÁTICO, INVESTIGADOR)

No seu gabinete no IN+, Paulo Ferrão tem na figura de Tintim e numa pequena réplica de uma nave *Jedi Interceptor*, testemunhas do dia de trabalho. O repórter criado por Hergé e os heróis intergalácticos representam, à vez, a curiosidade, a aventura, a liberdade, mas também a busca científica e a luta do bem contra o mal. E, no caso da “Guerra das Estrelas”, há ainda a ligação a outra paixão antiga: a gestão da energia.

**Tem dedicado a sua carreira à ecologia industrial. O que é que a torna tão importante?**

A ecologia industrial é uma metáfora que procura analisar os sistemas industriais à luz do que se passa com os sistemas naturais. Com a ideia de que só o sistema natural é o único que até hoje provou ser sustentável. Procura entender como é que os fluxos de materiais atravessam a sociedade, como é que se transformam em bens úteis e em impactos ambientais e em resíduos, e como é que depois também acrescentam valor.

**Enquanto diretor do MIT Portugal trouxe essa perspetiva ao programa?**

Eu ocupei o lugar de diretor do programa, mas também diretor do programa de energia. O MIT Portugal tinha um lema que era inerente à ecologia industrial: é impossível pensar o mundo em que vivemos de uma forma eficiente se o analisarmos em silos, sem perceber as interações. Criámos algo muito inovador que foi o doutoramento em sistemas sustentáveis de energia. E começámos a desenvolver esta visão de sistemas que me levou depois a especializar na modulação dos sistemas energéticos. E aí começou a perceber-se que quanto maior fosse a penetração das energias renováveis, mais relevantes se tornavam estes modelos, por causa da variabilidade.

## CONHECIDO POR

- Ser um dos principais impulsionadores da ecologia industrial em Portugal, analisando os sistemas industriais à luz do funcionamento dos ecossistemas naturais.
- Ter liderado o MIT Portugal, onde criou o doutoramento em sistemas sustentáveis de energia e promoveu uma abordagem integrada aos fluxos energéticos.
- Afirmar que o armazenamento de energia pode democratizar o sistema energético, colocando os cidadãos no centro da gestão da procura e do consumo. da descarbonização e da descentralização.



## MOMENTO-CHAVE

– O período em que, no âmbito do MIT Portugal, ajudou a desenvolver modelos de simulação de sistemas energéticos, mostrando como a variabilidade das renováveis exige soluções robustas de armazenamento e gestão da procura. Esta visão abriu caminho a estudos estratégicos sobre a resiliência do sistema energético português, incluindo trabalhos para a ADENE.

### É a variabilidade que torna tão necessário o armazenamento?

É. E há uma coisa que tem de ficar clara: a eletricidade é uma forma de energia, mas não é a energia. Não há produção de energia: só existe produção de energia num caso, que são as reações nucleares, porque transformamos massa em energia. De resto, a energia é convertida. Todo o sistema energético é um gigante sistema de conversões. Mas é possível dizer que existe produção de eletricidade e quando eu produzo eletricidade pelo sol e pelo vento, ela varia e isto causa problemas porque o sistema elétrico não consegue armazenar. A única forma que temos de regular isto é o armazenamento de energia.

### E qual é a situação de Portugal neste campo?

Recentemente produzimos dois estudos para a ADENE e a boa notícia é que Portugal prevê quase duplicar a produção de eletricidade até 2030, mas, ainda assim, o nosso sistema tem armazenamento suficiente nas albufeiras das barragens. Temos uma capacidade grande de bombagem, suficiente para atender às nossas necessidades.

### Além das barragens, com que outros sistemas de armazenamento podemos contar no futuro?

As barragens são mais de 90% do armazenamento. Onde mais existe armazenamento? Utilizando estes modelos, tenho de prever o que é que vai aumentar a procura de energia até 2030. Uma das coisas é o aumento de ar-condicionado ou de bombas de calor. E depois, a que horas é que as pessoas ligam as bombas de calor? Isto tem de estar tudo modelado no sistema. A parte mais difícil até é

modelar a procura. Na parte residencial, a procura divide-se essencialmente em dois: as máquinas como o frigorífico e a parte do calor. Mas só vamos ter o sistema aprimorado quando as máquinas falarem umas com as outras, contribuindo para a gestão da procura.

### De que forma?

Passamos a consumir só nos períodos em que isso é útil. No futuro vamos ter muitos períodos em que a energia elétrica pode ter um pico. Nessa altura, tem de ser dado um sinal à rede – na minha opinião, deve ser preço –, a dizer que o preço baixou. E o carro elétrico que está à carga, mas não está a carregar ou a resistência do tanque de água já estão programados para assumir que é naquela altura que vão carregar. E isso resolve um problema enorme ao sistema.

### Acabamos por participar todos.

E todos com benefício. O armazenamento não é mais do que uma peça do sistema de gestão. E, no seu sentido mais lato, pode ser uma fonte de democratização do sistema energético. No futuro, o que passa a valer dinheiro não é a eletricidade, é a capacidade de a disponibilizar, é a lógica do armazenamento.

### E com isto estamos a caminhar para uma maior eficiência?

Eu, como engenheiro, trabalho para promover a eficiência, mas a sacralização da eficiência é, provavelmente, o que nos traz à insustentabilidade. Começamos a crer que, se formos eficientes, salvamos o mundo. E não salvamos. Cada vez consumimos mais. O que faz falta é passarmos a uma lógica da suficiência.

## VISÃO

– Defende que o futuro da energia dependerá da gestão inteligente da procura e da interação entre máquinas, equipamentos e consumidores, com base em sinais claros, como o preço da eletricidade.

– Considera que o armazenamento, seja em barragens, baterias ou veículos elétricos, mais do que uma solução técnica, é uma ferramenta de democratização energética.

– Alerta que a obsessão exclusiva pela eficiência pode ser um falso caminho, defendendo antes uma lógica de suficiência, capaz de garantir sustentabilidade real.



# JOÃO PEDRO MATOS FERNANDES

MINISTRO DO AMBIENTE E DA AÇÃO CLIMÁTICA 2015-2022

O tempo dos grandes projetos de energia realizados em terra firme acabou e o futuro será feito mar adentro. É esta a convicção de João Pedro Matos Fernandes, antigo ministro do Ambiente e da Ação Climática, que elege o Acordo de Paris e, a nível nacional, o lançamento do Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050), como momentos de charneira dos últimos 25 anos.

#### Quando começou a interessar-se pela temática ambiental?

Tendo eu feito muitas coisas diferentes, a linha condutora de todos os meus empregos chama-se território. Os liberais veem o território como o sítio onde acontecem coisas quando é exatamente o contrário: é a razão pela qual as coisas acontecem. A valorização do território esteve sempre presente em tudo o que fiz. Nunca fui ambientalista, porque acho que para uma pessoa poder dizer que é ambientalista tem de ter um passado de militância. E eu só militei no Futebol Clube do Porto.

#### A militância gera-lhe algum tipo de anticorpos?

Rigorosamente nenhum. Ainda bem que há militância. As ONG e as ONGA são quem verdadeiramente faz coisas positivas pela educação ambiental e pela sensibilização. A menina Greta Thunberg foi muito mais importante para os meus pais se preocuparem com estas coisas do que o Sr. Al Gore. As preocupações do clima entraram-lhes pela porta dentro através do ativismo.

#### CONHECIDO POR

- Ter liderado o lançamento do Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC2050), estruturando toda a política ambiental e energética em torno desse referencial.
- Ter representado Portugal como primeiro país do mundo a assumir a neutralidade carbónica em 2050, reforçando o papel europeu e internacional do país.
- Afirmar que o território é a razão pela qual as coisas acontecem, e não apenas o palco onde acontecem, colocando o ordenamento no centro das políticas ambientais.



*O offshoring ou avança depressa, com incorporação portuguesa, ou daqui a 10 anos vamos comprar tudo no estrangeiro.”*

## MOMENTO-CHAVE

- A aprovação do Acordo de Paris em 2015 e, a nível nacional, o lançamento do RNC2050, que se tornou a pedra de toque de todo o seu mandato e referência para as políticas públicas de clima e energia.

## VISÃO

- Defende que o futuro será marcado pelo fim dos grandes projetos renováveis em terra e pela aposta decisiva no *offshore*, que deve avançar rapidamente e com forte incorporação portuguesa.
- Acredita que a transição energética será feita através de sistemas interligados de menor escala, com um papel muito mais ativo dos consumidores, em especial os industriais.
- Considera que o papel do Estado é sobretudo o de assumir compromissos, monitorizar e provocar mudanças, já que o investimento necessário é maioritariamente privado.

### Nestes 25 anos, quais foram, no que toca ao ambiente, os momentos ou políticas que fizeram a diferença?

O grande marco é o Acordo de Paris, que é sobretudo conseguido a partir da diplomacia francesa e do trabalho de Laurent Fabius. E toda a política que surgiu depois disso, à escala nacional, à escala europeia, à escala mundial. O compromisso de Portugal ter sido o primeiro país do mundo a dizer que vamos ser neutros em carbono em 2050 nunca será uma irrelevância, bem como o facto de estar a liderar o Conselho Europeu quando foi aprovada a Lei Europeia do Clima. São os grandes momentos.

### O que destaca da sua passagem pelo Governo?

O mais importante de tudo foi a visão europeia para a neutralidade carbónica. Eu tinha necessidade de ter um referencial e de estruturar toda a política do Ministério em torno desse referencial. E, claramente, o RNC2050 era o mais completo de todos. Tinha todas as infraestruturas públicas, os edifícios, tinha a circularidade, tinha toda a energia, tinha toda a componente do ordenamento do território, do sequestro de emissões. Para mim, o roteiro é a pedra de toque de todo o mandato. A partir daí, tudo passou a ser submetido a esse crivo. Nada poderia ser feito que beliscasse esses mesmos princípios.

### É importante congregas as várias visões, os vários esforços para que se produzam efeitos.

É essencial. Não há outra forma de o fazer. Qual é o papel do Estado aqui? Ter um discurso. Assumir um compromisso. Ter um modelo de monitorização das coisas que acontecem e provocar. Porque o Estado nunca terá o dinheiro para investir. Se olharmos para o RNC2050, era necessário investir mais dois bilhões de euros por ano para atingir a neutralidade carbónica em 2050. E esse investimento, que parecia muito, vai ser concretizado. Cerca de 90% é privado, só 10% é investimento público, quase todo em infraestruturas de transporte

### Além do roteiro, o que é que marcou a diferença na transição energética em Portugal?

Há dois momentos e tenho de reconhecer que não protagonizei o mais importante, que é o grande leilão do eólico em 2005. Aí é que é feita a mudança de paradigma. O outro segundo grande momento, coincidente com o encerramento das centrais a carvão, é a aposta no solar protagonizada no meu tempo.

### O que vai marcar os próximos anos?

A grande mudança terá a ver com a escala. Vamos desenvolver pequenos sistemas que estarão interligados para serem *backup* aos outros. É sobretudo aí que se vai fazer a mudança. Com um papel muitíssimo mais interventivo por parte dos consumidores. E então quando os consumidores forem consumidores industriais isto vai ser muito evidente. Para isso é fundamental haver regras estabilizadas, que existem, e uma entidade licenciadora muito mais capaz.

Não existirão maiores projetos em terra. As pessoas não os querem. Os grandes projetos vão avançar no mar. É o *offshoring* ou avança depressa com muita incorporação portuguesa, ou avança devagar daqui a 10 anos e vamos comprar tudo no estrangeiro, que é uma tolice absoluta.



# ANA FONTOURA GOUVEIA

SECRETÁRIA DE ESTADO DA ENERGIA 2023-2024

## CONHECIDA POR

- Ter sido secretária de estado da Energia entre 2023 e 2024, num período marcado por forte volatilidade dos preços da energia, assegurando medidas de proteção para consumidores e indústria.
- Defender que a transição energética só será eficaz se for também justa, destacando o papel do passe social como símbolo de uma política climática inclusiva.
- Ter impulsionado a estratégia nacional de combate à pobreza energética, pioneira no seu enfoque em dignidade, bem-estar e qualidade de vida.

A procura de consensos e o acompanhamento de temas no longo prazo são características que têm acompanhado o trabalho de Ana Fontoura Gouveia nas últimas décadas. A antiga secretária de estado tem no combate à pobreza energética um dos motivos de orgulho da sua passagem pelo Governo.

**É economista, especializada em políticas públicas, com interesse em microeconomia e reformas estruturais, Head of Sustainability no Banco de Portugal. Quando chegou à faculdade em 2000, era isto que estava nos planos?**

Eu percebi cedo que queria trabalhar em políticas públicas, pelo impacto que isso tem na nossa vida em sociedade. Houve sempre uma dimensão que eu trouxe para o meu trabalho académico que é perceber de que forma se podem conseguir equilíbrios para concretizarmos essas políticas.

**Enquanto secretária de estado representou Portugal na COP28. Qual a importância real destas cimeiras?**

Quando não estamos envolvidos no processo, pensamos que as COPs são encontros pouco consequentes. Na verdade, são mais do que isso, e ainda bem. Não podemos esquecer, sobretudo nos dias de hoje, que conseguimos ter um compromisso escrito, aprovado, por unanimidade, entre 198 partes – é algo extraordinário. O facto de a COP28 ter sido no Dubai foi muito criticado, por ser numa zona do globo cujas economias dependem tanto dos combustíveis fósseis. Na minha opinião, fez todo o sentido ser lá, porque não conseguiremos pôr em prática os acordos ou compromissos se não envolvermos todos os países.



“  
O passe social  
compatibiliza a  
ideia da transição  
climática com uma  
transição justa.”

**Escolheu o passe social como o seu objeto. Porquê?**

Quando pensamos em transição climática, temos de pensar em energias renováveis e em tornar a energia mais limpa. Mas temos também de pensar em usar a energia de forma mais eficiente, em reduzir consumos, e a mobilidade é uma área-chave para que isso possa acontecer. Do ponto de vista da mobilidade urbana, não há a menor dúvida que os transportes públicos são o caminho. Nos últimos anos tivemos uma redução dos preços de acesso aos transportes públicos. Para algumas famílias estamos a falar de muito dinheiro disponível adicionalmente no fim do mês. O passe social compatibiliza a ideia da transição climática, da sustentabilidade, com uma transição justa.



## VISÃO

- **Acredita que Portugal pode transformar a transição energética numa oportunidade de industrialização, aproveitando o potencial das energias renováveis, a mão de obra qualificada e os recursos competitivos para reforçar o posicionamento do país na Europa.**
- **Defende que o combate à pobreza energética deve ser central, passando pela reabilitação do edificado e por políticas públicas estruturadas e de longo prazo.**
- **Considera que o passe social é um exemplo concreto de como compatibilizar a transição climática com uma transição justa, permitindo ganhos reais para as famílias.**

### **Dos seus tempos de secretária de estado, quais são os momentos que destaca?**

Foi um período de aumento muito abrupto dos preços da energia, de muita incerteza, muita volatilidade. E creio que fomos capazes, enquanto decisores de políticas públicas, de proteger as pessoas e a indústria. Prolongámos o mecanismo ibérico, que nos permitia dissociar o preço da eletricidade do preço do gás natural, e criámos também uma medida em conjunto com o Ministério da Economia que era apoiar o gás. Estas duas medidas foram muito importantes para a indústria nacional e serviram de mecanismo de segurança. Outra medida importante foi a conclusão do relatório do grupo de trabalho sobre o eólico *offshore*.

### **E ao nível da população?**

Uma medida de que muito me orgulho foi a aprovação da estratégia de longo prazo de combate à pobreza energética. A situação de pobreza energética, normalmente é medida pela incapacidade para manter a casa aquecida no inverno ou fresca no verão. Mas há outras consequências. Significa não conseguir fazer uma refeição quente todos os dias, não conseguir tomar banho de água quente. São coisas com um impacto muito profundo na nossa vida, na nossa dignidade, no nosso bem-estar, na nossa capacidade para trabalhar.

Aprovámos essa estratégia que visa erradicar a pobreza energética em Portugal, que define um conjunto de metas, mas depois também atribui responsabilidades e áreas de atuação. E aqui há uma área de intervenção que é fundamental, que é o edificado, fazer uma intervenção sobre a casa das pessoas.

### **O que foi determinante para a posição de liderança que Portugal tem hoje na transição energética?**

Termos apostado cedo na energia eólica foi determinante para estarmos hoje nesta posição de vanguarda em termos de transição energética e da transição climática. É preciso agora que os decisores e os governos continuem a ter uma visão de crescimento económico associado à transição climática porque para Portugal é uma oportunidade única de industrialização. É possível crescer com menos emissões. A União Europeia, com o *Clean Industrial Act* vai reforçar a dimensão industrial da UE na transição energética e Portugal não pode desperdiçar esta oportunidade porque temos muita energia verde a custos competitivos, engenheiros de qualidade mundial e uma força de trabalho que sabe corresponder às necessidades dessa indústria.

## MOMENTO-CHAVE

- **Representou Portugal na COP28, no Dubai, sublinhando a importância de compromissos universais e vinculativos para a transição energética, mesmo em geografias dependentes de combustíveis fósseis.**
- **Prolongou o mecanismo ibérico de dissociação entre o preço da eletricidade e do gás natural e lançou medidas de apoio ao gás para a indústria, garantindo resiliência em tempo de crise.**
- **Conduziu a conclusão do relatório estratégico sobre o eólico *offshore*, preparando o caminho para a diversificação da matriz energética portuguesa.**



# JOÃO GALAMBA

SECRETÁRIO DE ESTADO DA ENERGIA 2018-2022

## CONHECIDO POR

- Ter promovido uma visão global e sistêmica para o setor da energia, conciliando mercado e papel estratégico do Estado.
- Ter lançado políticas estruturantes como os leilões de renováveis e a legislação sobre comunidades de energia, facilitando a descentralização e a participação cidadã.
- Ter conduzido a adaptação do quadro legislativo nacional aos compromissos do PNEC2030, do Pacto Ecológico Europeu e do PRR.

Se tivesse de eleger o que de mais importante se passou durante o tempo que ocupou a Secretaria de Estado da Energia, João Galamba nomeia o trabalho feito na promoção de uma visão global do setor. Afinal, a possibilidade de pensar a realidade de uma forma sistêmica, distante da dicotomia entre o pensamento liberal e centralista, é uma das características que o atrai até hoje na área da energia.

### O que torna a energia uma área de trabalho apaixonante?

Na minha primeira intervenção pública, lembro-me de ter dito que a energia tinha uma dimensão muito atrativa para um esquerdista: havia planos não só quinque-nais como decenais (risos). São sistemas complexos e atraía-me a capacidade de repensar o papel do Estado, escapando à dicotomia tradicional entre perspetivas mais estatistas e mais liberais. Na energia há uma forte componente de mercado, mas há também uma forte componente estratégica e de coordenação, mais centralizada, em que o Estado tem um papel fundamental. E não é possível operar uma transformação como é a transição energética e a neutralidade carbónica ignorando que 90% do investimento é privado, o que exige diálogo constante.

“  
O futuro será  
tão elétrico  
e tão renovável  
quanto possível.”

## MOMENTO-CHAVE

- O período em que exerceu funções como Secretário de Estado da Energia (2018-2022), destacando-se pela aprovação do PNEC2030, da Estratégia Nacional para o Hidrogénio e pela criação de um enquadramento legislativo moderno e integrado para a transição energética.

## VISÃO

- Defende que o futuro será tão renovável e tão elétrico quanto possível, privilegiando a eletrificação como via rápida de descarbonização e competitividade.
- Considera que os combustíveis renováveis devem focar-se em nichos onde a eletrificação não é viável, funcionando em complementaridade e não em competição.
- Acredita que a transição energética deve ser participada, descentralizada e assente num equilíbrio entre iniciativa privada e coordenação estratégica do Estado.

### **Durante o tempo em que esteve no Governo foi lançado o PNEC2030, aprovado o Pacto Ecológico Europeu, foi aprovado o PRR e lançada a Estratégia Nacional para o Hidrogénio. Se tivesse de elencar por ordem de importância, o que destacaria?**

Diria que tudo o que permitiu transformar compromissos ambiciosos e declarações eloquentes em políticas concretas. O mais importante foi ter pensado a estrutura do setor à luz dos desafios desses mesmos compromissos e do caminho futuro que teríamos de trilhar. A reorganização – fortemente participada – da legislação, a condensação num único diploma e a adequação da estrutura do sistema energético nacional aos desafios da transição energética, é a atividade chapéu da qual decorrem um conjunto de outras.

### **Quer concretizar?**

Dentro das políticas concretas, talvez os leilões e as comunidades de energia. A ideia de que era importante, em benefício dos consumidores e como elemento do nosso *mix* de geração, atribuir pontos de ligação à rede elétrica, que era um recurso público escasso e devia ser valorizado em benefício dos consumidores presentes e futuros. Os leilões fizeram isso.

E a legislação sobre produção descentralizada e comunidades de energia, tirando partido da natureza descentralizada e mais participada da transição energética. Tornando essa legislação o mais moderna, aberta e facilitadora possível. Procurámos evitar qualquer subtexto anti-empresarial e afirmar que a descentralização, bem como a cooperação local entre produção, consumo e armazenamento, são uma mais-valia para o sistema e para o país e devem ser facilitadas.

### **Neste momento, o que é preciso acautelar?**

A questão do licenciamento é determinante. Parece não haver uma total internalização do licenciamento ambiental, quer em prazos quer em conteúdos. Há legislação feita, há uma diretiva já transposta, e, no entanto, os projetos renováveis continuam a ter enorme dificuldade no terreno e isso tem um custo enorme para o país, para o ambiente e para a conservação da natureza.

### **Como antecipa o futuro do setor da energia?**

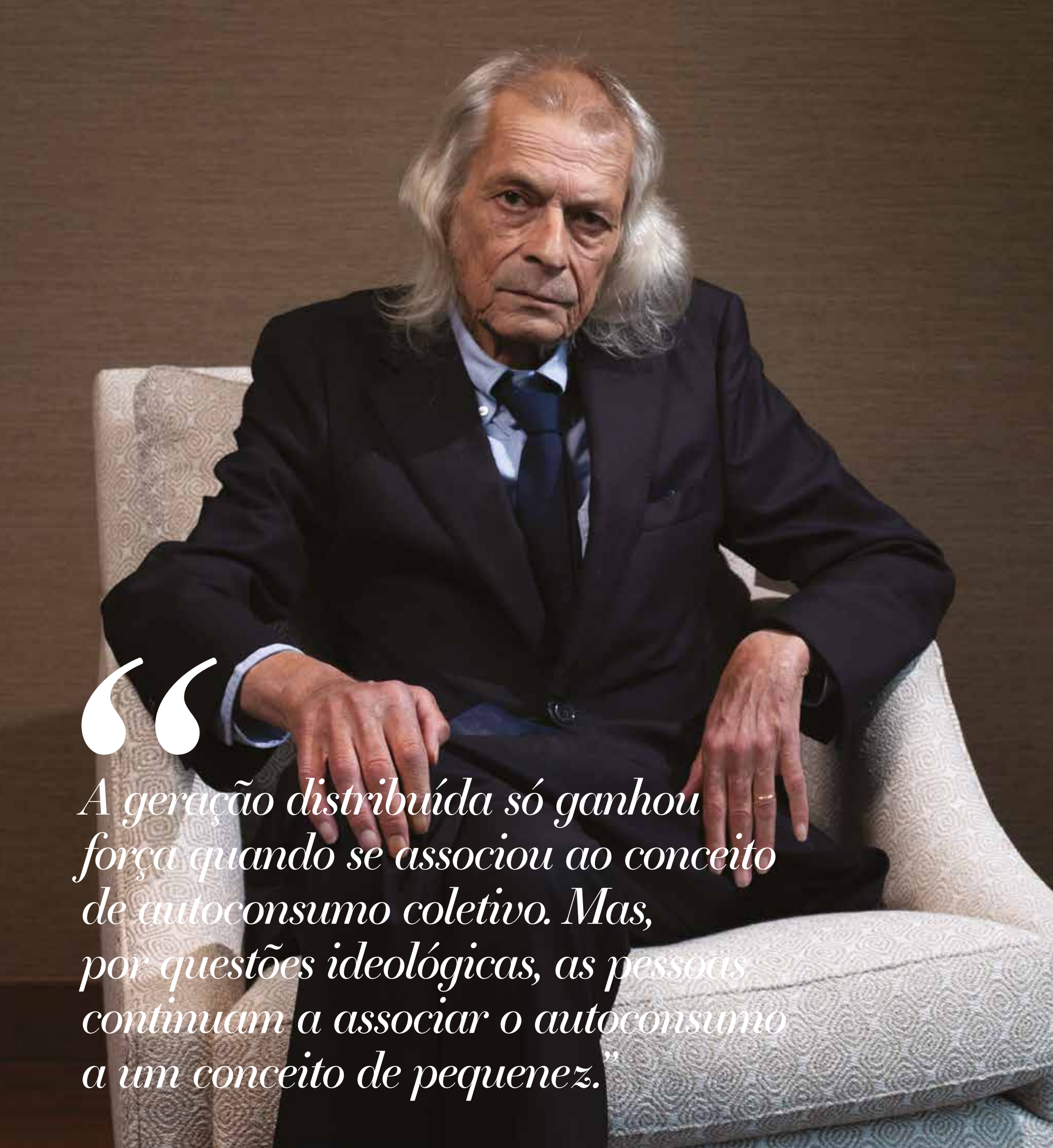
O futuro será tão renovável e elétrico quanto possível. Porque é aí que as renováveis mais demonstram as suas vantagens económicas. Antes de pensar em outros cenários, devemos otimizar o uso da energia e a eletrificação. Isso não significa que não haja lugar para os combustíveis renováveis, mas estes devem apostar, sobretudo no médio e longo prazo, nos setores ou aplicações de nicho, onde a eletricidade não é viável.

Num sistema energético pensado integrando as diferentes complementaridades que vetores ou fontes energéticas podem aportar ao todo, as alternativas à eletrificação devem ser procuradas não competindo com a eletrificação, mas na complementaridade com a eletricidade. No caso português, dado o perfil da sua estrutura industrial, constituído sobretudo por indústria ligeira, a eletrificação é um instrumento de descarbonização e competitividade bastante rápido que não devia oferecer grandes hesitações.

### **Como define energia?**

Energia é a capacidade de realizar trabalho.





“  
*A geração distribuída só ganhou força quando se associou ao conceito de autoconsumo coletivo. Mas, por questões ideológicas, as pessoas continuam a associar o autoconsumo a um conceito de pequenez.*”

# JOÃO MANSO NETO

CEO DA GREENVOLT

É o preconceito e não a legislação que está a atrasar o crescimento do autoconsumo coletivo em Portugal, defende João Manso Neto. A transição energética só terá resultados positivos se trazer ganhos às pessoas e o modelo descentralizado tem as características para o fazer, defende o gestor, para quem cultivar interesses diversificados é essencial para manter a energia. Os seus são a banda desenhada, o cinema – é admirador de Francis Ford Coppola – e a música, onde The Doors e Jim Morrison – “um génio” – permanecem como ídolos de sempre.

## **Qual foi o momento decisivo para o setor energético neste quarto de século?**

A consciência de que as alterações climáticas tinham uma causa humana foi a grande revolução que determinou as políticas energéticas posteriores e fez com que se considerasse a minimização das emissões de CO<sub>2</sub> como um elemento determinante.

## **Qual é a importância da produção descentralizada?**

A consciência de que sustentabilidade não assenta meramente na emissão de CO<sub>2</sub> – tem questões de natureza e biodiversidade, de natureza e competitividade – e de que os parques eólicos ou solares de média dimensão têm efeitos intrusivos, tem levado a que comece a haver resistência a projetos renováveis de maior dimensão. E começa a ser evidente que a utilização do que já está humanizado – telhados, parques de estacionamento – para produzir eletricidade, tem efeitos positivos na redução das emissões de CO<sub>2</sub>, sem as externalidades negativas. Com a vantagem de ter um efeito moderador na necessidade da expansão das redes, já que os parques de grande dimensão exigem um grande investimento em rede. O descentralizado tem a capacidade de atingir os mesmos objetivos, mas sem efeitos negativos e, por isso, tende a crescer muito.

## **CONHECIDO POR**

- **Defender que o autoconsumo coletivo é essencial para acelerar a transição energética, mas que enfrenta ainda barreiras culturais e ideológicas em Portugal.**
- **Promover a produção descentralizada de energia como solução sustentável, com impacto positivo na redução de emissões e menor pressão sobre as redes elétricas.**
- **Ter conduzido a Greenvolt à aposta estratégica na biomassa e na reciclagem energética, como formas de valorizar resíduos e evitar externalidades negativas.**

## MOMENTO-CHAVE

- **O reconhecimento global de que as alterações climáticas têm origem humana, um ponto de viragem que marcou as políticas energéticas e definiu a descarbonização como prioridade absoluta.**

## VISÃO

- **Considera que a transição energética só terá resultados positivos se trazer ganhos concretos para as pessoas, tornando o consumidor um ator ativo no processo.**
- **Defende que não existe uma *silver bullet*, e que o futuro energético terá de assentar num *mix* equilibrado de renováveis variáveis (vento e solar), renováveis despacháveis (biomassa), armazenamento e energia térmica de apoio.**
- **Acredita que o descentralizado vai crescer fortemente, explorando espaços já humanizados como telhados ou parques de estacionamento, sem os impactos negativos de grandes projetos intrusivos.**

### E porque é que não cresce mais?

Em Portugal nem há um problema da legislação, que é bastante aberta. Há um problema de execução que pode ter a ver com mentalidades demasiado tradicionais e com a dificuldade em tomar decisões.

A geração distribuída só ganhou força quando se associou ao conceito de auto-consumo coletivo. Mas, por questões ideológicas, as pessoas continuam a associar comunidades de energia a um conceito de pequenez. Se se disser que as grandes empresas não podem entrar nisto, introduz-se uma restrição à capacidade de crescimento, que é a possibilidade de ela ser um negócio. E a transição energética só vai dar resultados positivos se as pessoas ganharem com isso.

### Quais as vantagens de fazer do consumidor um ator do processo?

O consumidor passa a poder ajustar-se à procura localmente, e ajustar o seu consumo à produção e à procura. As renováveis têm um defeito grande, que é a parte de armazenamento. As baterias ajudam, mas não resolvem tudo. Por isso, o consumo tem sempre de se ajustar. E isto é um elemento diferenciador.

### Em 2022, a biomassa dominou a produção doméstica de energia da Greenvolt. Qual a importância deste setor?

A biomassa deve ser vista como uma maneira de incentivar a utilização dos resíduos, designadamente aqueles que, ficando na natureza, podem ser foco de incêndio. Tem alguma possibilidade de crescimento, mas é preciso um regime remuneratório. É na reciclagem, que também evita externalidades negativas, que estamos mais atrasados. Mas se queremos fazer alguma coisa na reciclagem, temos de a utilizar na produção de energia – biofuels – ou na produção de eletricidade. E a maneira de produzir é pagar uma tarifa.



### É possível determinar qual será a fonte de energia ou modo de produção que vai marcar os próximos anos?

Não há uma *silver bullet*. Temos de utilizar sistemas equilibrados, com as renováveis como o vento e o solar (a hídrica não vai crescer por ser muito intrusiva). As baterias são boas para distribuir a energia durante o dia, as renováveis despacháveis como a biomassa ajudam, mas é preciso uma energia térmica que esteja lá mesmo que seja pouco utilizada. E atualmente, é o gás!

### É um amante de ficção, nomeadamente, banda desenhada. É a sua forma de manter a energia?

Digo-lhe o que não faço: não vou para casa ler livros de gestão! Gosto de literatura e gosto de banda desenhada desde sempre, sobretudo franco-belga. Para manter a energia – e não é algo que eu faça particularmente bem – uma pessoa deve ter mais do que um interesse na vida e saber ver outras coisas. Só assim pode progredir. Se está só a pensar em trabalho não sai do mesmo sítio.

# NUNO BRITO JORGE

FUNDADOR DA COOPERATIVA COOPÉRNICO E DA GOPARITY

## CONHECIDO POR

- Ter fundado a Coopérnico, a primeira cooperativa portuguesa de energias renováveis, colocando os cidadãos no centro da transição energética.
- Criar a GoParity, plataforma de financiamento ético que permite investir em projetos sustentáveis a partir de pequenos montantes.
- Defender uma visão ética e social para o setor energético, com forte aposta na democracia, cooperação e empoderamento dos cidadãos.

A democracia, o empoderamento, a cooperação e a preocupação com o setor social são vantagens de um modelo de negócio que coloca “os cidadãos no centro da transição energética”, defende Nuno Brito Jorge, que, enquanto jovem empreendedor fundou a Coopérnico e a GoParity. Fiel defensor da dimensão ética no negócio da energia, tem nas ondas do mar de Matosinhos – onde ruma de cada vez que regressa a casa – a fonte da sua energia.

### O que o levou a criar a Coopérnico?

Quando voltei a Portugal, em 2009, depois de cinco anos a viver no estrangeiro, fiquei um pouco frustrado quando quis abrir uma conta bancária e me apercebi que não havia banca ética em Portugal. Depois, por volta de 2011, consegui arrendar um telhado num pequeno hotel rural de um familiar, para investir em painéis solares, e convenci amigos a investirem comigo. Como não tínhamos dinheiro suficiente para o potencial daquela central, começámos a falar com outras pessoas. A proposta era emprestarem-nos dinheiro e a empresa, que nós criámos para montar a central, ficar-lhes-ia a pagar uma taxa de juro anual.

### E a Coopérnico começa aí?

Eu fiquei com curiosidade em perceber se poderia ser criado um modelo de negócio à volta desta proposta de valor em que as pessoas se envolvem na transição energética, ganhando dinheiro com isso. Curiosamente, praticamente ao mesmo tempo, estava a começar a primeira cooperativa de energias renováveis da Catalunha, que eu fui visitar.



“*A chave para a transição reside na nossa capacidade de ter armazenamento acessível e sustentável.*”

## MOMENTO-CHAVE

- **A criação da Coopérnico, em parceria com organizações sociais e comunitárias, e a expansão da GoParity, que já mobilizou mais de 50 milhões de euros em mais de 400 projetos sustentáveis em várias geografias.**

## VISÃO

- **Acredita que o futuro da transição energética depende de armazenamento acessível e sustentável, sem dependência excessiva da exploração de recursos naturais.**
- **Vê as Comunidades de Energia como um passo essencial, desde que a vontade política lhes permita prosperar.**
- **Considera que a energia deve ser um campo de democracia económica, em que cada cidadão participa, decide e beneficia da mudança.**

Eu queria começar pelo lado da produção de eletricidade, que era o que estava mais estandardizado em Portugal. Comecei a procurar mais projetos de energia solar para instalar e pensei incluir também o ângulo social: tentar arrendar telhados a organizações como IPSS. Apresentava o modelo cooperativo como uma nova forma de pôr o cidadão no centro do setor energético. Quando finalmente consegui quatro novos projetos, criámos a Coopérnico.

### **Havia recetividade para este novo modelo de negócio?**

Na altura houve bastantes pessoas a inscreverem-se como membros, mas sem investir nos projetos. Era um jovem empreendedor, tinha acabado de começar, nem sabia muito bem fazer um *pitch* mas fui a Bruxelas, a um evento de uma estrutura que veio a dar origem à Federação Europeia das Cooperativas de Energias Renováveis, e acabaram por ser três cooperativas europeias a emprestarem-nos o dinheiro. A partir daí foi um *boom*. Eu saí no final de 2023 e, entretanto, a Coopérnico já tem mais de 6.500 membros, cerca de 40 centrais solares e é um comercializador de eletricidade.

### **Quais as principais vantagens deste modelo?**

Logo à cabeça, a democracia. Não importa quanto dinheiro cada sócio colocou na cooperativa, cada pessoa vale um voto. Se houver lugar à distribuição do excedente, cada um recebe na sua proporção. E a democracia traz consigo o empoderamento. Depois, o lado da colaboração entre as cooperativas – como ficou mostrado pelo nosso exemplo. E também a preocupação com o setor social. Todas as centrais que a Coopérnico tem são em parceria com ONG ou IPSS, ou em edifícios do setor público.

### **Entretanto, fundou a GoParity. Como é que o financiamento ético pode fazer a diferença neste campo?**

A GoParity é uma plataforma através da qual qualquer pessoa ou empresa pode, a partir de 10 euros, emprestar dinheiro em projetos à sua escolha, na área da sustentabilidade. Nós já fizemos mais de 400 projetos, já foram investidos mais de 50 milhões de euros, cerca de 40% dos quais investidos na área da energia, sobretudo energia solar e eficiência energética e iluminação pública. Mas enquanto a Coopérnico é uma forma de envolvimento e empoderamento, a GoParity, permite criar um portfólio de empréstimos diversificados – energia solar em Portugal, agricultura regenerativa na Colômbia, produção de caju orgânico no Quênia. Dá às pessoas a possibilidade de escolherem como é que o seu dinheiro é utilizado e de o rentabilizar a saber que estão a fazer algo bom para o planeta.

### **Para si, qual foi o acontecimento que marcou os últimos 25 anos no setor da energia?**

Do ponto de vista político, e restringindo-me aos últimos 25 anos, creio que a política energética europeia de 2007, conhecida como 20-20-20 marcou uma forma de estar da Europa que fez de nós um líder mundial no setor durante muitos anos, e que espoletou o crescimento internacional das renováveis. Ainda por cima, sendo uma liderança pelo exemplo.

A nível nacional, também impulsionado pela Europa, assinalo a implementação do autoconsumo como o momento marcante em que se “formaliza” que já é mais barato produzir a nossa própria energia que a comprar.

### **E o que pensa que irá marcar o futuro?**

Tenho curiosidade em perceber se vai haver força política e vontade dos incumbentes para deixar as Comunidades de Energia realmente descolarem. Acredito que a chave para a transição reside na nossa capacidade de ter armazenamento acessível e sustentável, isto é, sem depender de uma exploração intensa de recursos naturais.



# PEDRO PESTANA AGUIAR

MEMBRO DO CONSELHO EXECUTIVO DA PROSOLIA ENERGY

## CONHECIDO POR

- Ter sido pioneiro no desenvolvimento do primeiro projeto solar da Europa a operar em regime de mercado, sem subsídios, em 2017, em Ourique, com 46 MW ligados diretamente à rede de transporte.
- Apostar na energia solar quando todas as atenções estavam centradas na eólica, antecipando o momento em que o solar atingiria a paridade de rede (*grid parity*).
- Defender o solar como uma energia democrática, modular e competitiva, com potencial para tornar Portugal líder europeu em custo de eletricidade.

Há 20 anos, Pedro Pestana Aguiar quis mudar o mundo. Acabou por mudar pelo menos o setor da energia quando, em 2017, a Prosolia Energy se tornou a primeira empresa de energia solar da Europa a ter um projeto a funcionar em regime de mercado, independente de subsídios.

### O que é que o levou a apostar no solar quando todas as atenções estavam viradas para a energia eólica?

Na viragem do milénio apareceu uma coisa que na altura era muito inovadora, que ia mudar o mundo: a internet. Eu e alguns achámos que se a internet ia mudar o mundo e nós queríamos mudar o mundo, tínhamos de estar na internet. Despedimo-nos dos nossos empregos e criámos uma empresa de consultoria interativa. Mas também tínhamos de estar em coisas mais reais e a energia é uma coisa muito real e muito central.

Na altura a energia estava a sofrer uma mudança tecnológica e económica. Até então as centrais de produção de energia tinham de ser grandes para poderem ter os preços mais baratos. Mas estava a aparecer um conjunto de tecnologias que não tinham esses requisitos. E o solar, além de não precisar ter uma escala muito grande para poder ser competitivo – é modular –, tem a vantagem de ser muito democrático: existe em todo o lado.



“*Se fizermos bem as coisas, ficaremos com a energia mais barata do que o resto da Europa.*”



### Foi quando surgiu a Prosolia Energy?

A Prosolia Energy existia em Espanha desde 2003. Chegámos a acordo com eles para trazer a empresa para cá, em 2008. Na altura o solar não se desenvolveu muito, também porque era totalmente dependente de subsídios: do ponto de vista económico e legal não era possível fazer solar sem subsídios. Mas nós vimos o potencial. Percebemos que esta era uma tecnologia que estava a baixar o preço e que haveria um momento em que iria ficar competitiva e atingir o que chamávamos o *grid parity*.

### Preferiram entrar no mercado, antecipando esse momento.

Exato. A Prosolia tinha presença em África e víamos que lá o solar já começava a competir com a rede. E pensámos que à medida que o preço dos equipamentos baixasse, esta linha de paridade iria andando para o norte e chegaria à Europa, pelo sul. A grande questão era saber a que país chegaria primeiro. E Portugal tinha condições únicas já que a Grécia estava com dificuldades económicas e Espanha tinha criado um imposto e os produtores de solar tinham um custo adicional se quisessem fazer instalações.

Apostámos mesmo em conseguir ter uma paridade, sem qualquer tipo de subsídios e a preços de mercado. Sabíamos que a partir desse momento seria quase imparável.

### Quanto tempo demoraram a consegui-lo?

Tivemos a primeira instalação de grande dimensão, em 2017, em Ourique, com 46 megawatts, que ligámos diretamente ao operador de transporte. Foi o primeiro projeto ligado à rede de transporte, o primeiro projeto da Europa sem subsídios – totalmente baseado em mercado – e o primeiro que cumpriu uma coisa que agora é muito falada, que é o *Requirement for Generators* – um código de regras definido a nível europeu.

### O solar evoluiu da forma que esperavam?

A indústria tem mudado do ponto de vista da integração. Cada vez mais é digital, cada vez mais estamos com outras soluções e, portanto, tentamos focar mais na solução do que propriamente na tecnologia, que é similar àquela que existia há 40 anos. O que tem havido é uma mudança económica, com os preços a baixar. Tem acontecido isso com os painéis, já está a acontecer com as baterias. A boa notícia é que realmente não é preciso nenhuma mudança tecnológica para que as coisas possam evoluir. Só precisamos de nos organizar para que as coisas continuem a mudar no sentido correto.

### E que sentido é esse?

Primeiramente, o solar vai começar a ser muito mais normal e muito mais correto. Também é de esperar que os preços vão baixando e que o custo da energia reflita essa vantagem. Isso quer dizer que vamos poder ter uma energia mais barata. Portugal tem uma vantagem enorme do ponto de vista do recurso solar. Se compararmos um painel que seja colocado em Portugal e outro na Alemanha, em Portugal produz o dobro, pelo mesmo custo. Em toda a nossa história nunca tivemos uma vantagem competitiva do ponto de vista energético. Agora temos e, se fizermos bem as coisas, ficaremos com a energia mais barata do que o resto da Europa. Temos a responsabilidade de aproveitar esta vantagem. É uma oportunidade histórica.

### MOMENTO-CHAVE

- **A concretização do projeto de Ourique, que representou não apenas uma estreia em Portugal, mas também uma referência europeia ao provar que o solar podia competir em mercado aberto, sem apoios públicos, antecipando a transformação do setor energético.**

### VISÃO

- **Acredita que as redes são protagonistas silenciosos da transição energética e que o futuro será cada vez mais marcado pela participação ativa dos consumidores.**
- **Defende que, se o país souber organizar-se, terá a energia mais barata da Europa, com impacto direto na competitividade económica.**
- **Considera que a evolução da energia solar já não depende de grandes saltos tecnológicos, mas de integração, digitalização e organização do sistema, numa lógica em que o custo mais baixo se traduz em benefício coletivo.**



“  
*A inteligência  
– da investigação  
e IA – vai ser determinante  
para melhorar  
o tratamento de dados.”*

# TERESA PONCE DE LEÃO

PRESIDENTE DO LNEG

Os dados serão de importância capital para o futuro do setor energético, antecipa a presidente do LNEG, Teresa Ponce de Leão, que aponta a comunicação do conhecimento a decisores políticos e ao cidadão como um elemento-chave para o sucesso de uma política energética.

**Quando, em 1983, começou a dar aulas na FEUP, imaginava que em 2025 seria este o panorama no setor da energia?**

Nessa altura já fazia investigação e sempre trabalhei no sistema elétrico de energia com integração de renováveis. O tema do meu doutoramento é “Planeamento de Sistema de Energia com Integração de renováveis, Modalizando a Incerteza Associada”. Nunca tive dúvidas de que o caminho era este. Mas tive colegas que questionavam a minha escolha, por ser uma área que “não ia levar a nenhum lado”.

**Quais são os desafios que a integração das renováveis coloca ao sistema?**

O objetivo da tese era compreender como as renováveis impactavam no planeamento do sistema, nomeadamente nas redes de transporte e de distribuição, perceber como as renováveis iriam reduzir ou criar condições para reduzir as perdas no sistema de energia.

## CONHECIDA POR

– Ter dedicado a carreira à investigação sobre a integração de renováveis no sistema elétrico e por liderar o LNEG numa fase em que os dados, a digitalização e a inovação científica são centrais para a política energética.

## MOMENTO-CHAVE

– A coordenação do Atlas Eólico *Onshore*, que permitiu mapear o potencial renovável do país e apoiar tanto investidores como municípios, e mais recentemente, o desenvolvimento do Atlas do Hidrogénio.

## VISÃO

– Defende que o futuro energético será assente em renováveis e que Portugal pode ser autónomo em 2050, desde que integre eletrificação, gases renováveis e eficiência energética. Para isso, será decisiva a “inteligência” – científica e artificial – aplicada ao tratamento de dados e à sua transformação em conhecimento útil para decisores políticos e cidadãos.

Ainda hoje se avalia o benefício que as renováveis dão ao sistema. Recentemente o Governo criou um grupo de trabalho para perceber como as eólicas *offshore* impactavam o sistema. E a própria REN referiu que, estando as eólicas *offshore* previstas ser ligadas em zonas de forte consumo, esse facto minimizava o impacto na rede.

### Na área que começou por estudar houve momentos nestes 25 anos com impacto direto na evolução do setor?

No caso da eólica, o facto de ter sido feito pela primeira vez o Atlas Eólico *Onshore*, que oferece um conjunto de informação já referenciada aos investidores – locais mais acessíveis, onde o retorno de investimento ia ser superior, os menos acessíveis... – e aos próprios municípios, que ficam a conhecer as condições da sua região para acolher esses projetos.

### E qual foi o impacto?

Conseguimos cobrir todo o país com a eólica. E atingimos os 5400 megawatts, o que estava estimado como potencial eólico. Agora o potencial é superior porque os equipamentos têm maior potência instalada.

E ao nível do LNEG também teve impacto já que permitiu transformar o nosso ADN, com a criação da Unidade de Economia de Recursos. A unidade entrou em funcionamento em vésperas da pandemia da Covid-19, quando avançámos com a realização do Atlas para o Hidrogénio. E também já temos o solar referenciado. Mas aqui, como o impacto ao nível da utilização do território é mais intensivo, temos outras condicionantes e muito trabalho feito com a APA para mitigar os problemas ambientais.

### Qual a importância de partilhar o conhecimento produzido?

É fundamental. Toda a nossa vida está assente em dados. Temos de ter muito cuidado com a forma como geramos dados e como os transformamos em informação. Outra preocupação é transformar o resultado do conhecimento em informação útil para a sociedade. Temos de chegar às pessoas, e com uma linguagem acessível, e aos políticos com factos cientificamente provados.

### O LNEG tem um centro de investigação em biocombustíveis. Serão estes, nomeadamente o biometano, a marcar o setor nos próximos anos?

Nós temos de eletrificar o sistema a partir das renováveis e produzir gases renováveis sempre que a eletrificação não seja possível. No caso do biometano, há a grande vantagem de resolver problemas ambientais muito difíceis porque pode ser produzido a partir da biomassa vegetal, dos resíduos orgânicos urbanos, das ETARs. E pode ser introduzido quase a 100% na rede de gás natural, ao contrário do hidrogénio. Mas foi sempre um parente pobre, até que houve um *boom* em França, que tem já quase 700 centrais de produção de biometano nas zonas agrícolas.

### Como antevê o futuro do setor nos próximos anos?

Antecipo que em 2050 vamos ser autónomos energeticamente e garantir a nossa segurança de abastecimento, a nossa qualidade de abastecimento de energia, a partir de fontes renováveis. Para isso, precisamos de uma enorme quantidade de inteligência – quer de investigação, quer inteligência artificial –, que nos vai permitir melhorar o tratamento de dados, o “ouro” que temos nas nossas *clouds*... E fazer isso integrando todas as fontes energéticas, incluindo a eficiência energética e, ao mesmo tempo, olhando para as diferentes regiões do globo e utilizar estratégias e as fontes de energia que permitem otimizar os diferentes sistemas energéticos.

### E serão todas renováveis?

Sim. Se garantirmos a segurança de abastecimento a partir da base com o biometano e com o hidrogénio, não precisamos de gás natural.

### Como define energia?

Somos energia. A energia é o que nos permite viver.





# JOÃO PEÇAS LOPES

PROFESSOR CATEDRÁTICO DA FEUP

As redes elétricas de futuro já estão em marcha e serão cada vez mais inteligentes com a integração de soluções como gémeos digitais. João Peças Lopes, professor catedrático, com trabalho de investigação na área há mais de 40 anos, destaca o papel dos dados para esta nova forma de operar as redes elétricas.

#### **De que forma é que o seu doutoramento levou à melhor compreensão das redes elétricas?**

Desde cedo quis trabalhar no domínio dos sistemas de energia elétrica e à medida que fui evoluindo percebi que era a estabilidade de redes que me interessava. No meu doutoramento utilizei técnicas de reconhecimento de padrões próximas da inteligência artificial clássica, à época algo fora da caixa, e vim a mostrar que a estabilidade não é só um problema de planeamento, é também de operação, ao conseguir soluções muito rápidas que ajudam os despachantes a operar de forma mais segura e robusta.

#### **Como é que os Açores e a Madeira contribuíram para o desenvolvimento das microrredes?**

Uma das áreas onde desenvolvo muito trabalho é nas redes isoladas, ou seja, ilhas onde os sistemas elétricos são, no fundo, microrredes. Mas antes de serem microrredes, para mim, eram sistemas isolados onde também se queria incorporar uma parcela grande de produção de origem renovável. Por um lado, porque é importante descarbonizar essas economias e depois porque, sendo economias remotas, é preciso levar para lá a energia fóssil e isso acresce aos custos do mercado. Foi nas ilhas que aprendemos o modo como o sistema elétrico do futuro se vai depois materializar.

#### **CONHECIDO POR**

- Ser uma referência académica e científica no estudo das redes elétricas e da sua estabilidade.
- Pioneiro na aplicação de inteligência artificial clássica para melhorar a operação em tempo real dos sistemas elétricos.
- Contribuir para o desenvolvimento de microrredes, a partir da experiência com sistemas isolados nos Açores e Madeira.

“  
*Os dados são uma peça central no processo de mudança das redes.*”

## MOMENTO-CHAVE

- O projeto InovGrid, em Évora, que testou contadores inteligentes, integração de produção solar e carregamento de veículos elétricos, abrindo caminho para as redes inteligentes em Portugal.

## VISÃO

- As redes do futuro serão cada vez mais digitais, flexíveis e inteligentes, integrando comunicações bidirecionais, armazenamento, gémeos digitais e soluções de robótica.
- A flexibilidade do consumo é central para equilibrar a variabilidade das renováveis.
- Os dados são o novo “recurso energético”. O acesso, o armazenamento e os protocolos de comunicação vão definir a forma como as redes serão operadas e otimizadas.

Dali facilmente se passou para o conceito da microrrede, como uma rede que depende de um posto de transformação, que tem produção local própria, em que é possível comunicar, o que é um aspeto muito importante.

### Porquê?

As comunicações vão permitir que a rede elétrica evolua de uma posição muito estática para um sistema dinâmico. Comunicar significa comunicação bidirecional. O conceito começa a ser explorado e depois alarga-se ao conceito de flexibilidade que, percebemos na altura, era central para o sucesso de todas estas transformações porque se estamos a operar redes com uma produção que tem uma característica de variabilidade temporal, também queremos que os consumos tenham flexibilidade. E isto implica armazenamento. Passámos a explorar o armazenamento para, com isto, acomodar momentos em que há abundância de um recurso renovável, para depois usar essa energia que é armazenada nos períodos em que há escassez, conseguindo autonomia e estabilidade.

### Podemos dizer que as redes inteligentes vieram democratizar a energia?

Sim, claro. Todos nós podemos ajudar ao funcionamento do sistema na sua melhor forma, por exemplo, instalando painéis fotovoltaicos em casa. E todos como cidadãos, devemos procurar ter esta literacia energética.

### Qual o momento que veio permitir todas estas transformações?

Portugal teve um momento em que deu um salto no sentido de passar a poder avançar, a crescer, no seu sistema elétrico, incorporando seriamente e com parcelas significativas, a energia renovável de base eólica. E isso acontece por volta dos anos 2005 a 2007. A partir daí começaram a aparecer iniciativas como o Projeto InovGrid, um piloto desenvolvido em Évora pela então EDP Distribuição, com contadores inteligentes, que incorporavam produção solar fotovoltaica e carregamento de veículos elétricos.

### Como serão as redes do futuro?

Nós já estamos no caminho do futuro. Já começámos a incorporar muita inteligência nas redes. Ainda não inteligência artificial, mas lá chegaremos. A digitalização do setor elétrico faz-se com recurso efetivamente à inteligência artificial e diversas outras soluções. A própria robótica pode ser um fator de suporte ao desenvolvimento das redes do futuro porque com esses equipamentos é possível ter formas de intervenção no sistema. Vão aparecer coisas como os *digital twins* e toda a panóplia de sistemas que já existe será modernizada com a incorporação de novas soluções de novos equipamentos, como os SCADA (*Supervisory Control and Data Acquisition*) o sistema de supervisão que faz a monitorização

das redes e dos sistemas elétricos ou os EMS (Energy Management Systems), que fazem a gestão diária do sistema elétrico com base em ferramentas que permitem conhecer o estado da rede e otimizar as suas condições de operação, garantindo a segurança da operação.

### É uma transformação baseada em dados?

Os dados são uma peça central deste processo de mudança. E isso implica aceder aos dados, armazená-los e ter protocolos de comunicação para poder recolher informação, armazená-la e usá-la.





© Walter Branco

# PAULA AMORIM

PRESIDENTE DO CONSELHO DE ADMINISTRAÇÃO DA GALP

## CONHECIDA POR

- Assumir a presidência da Galp em 2016, aos 45 anos, dando continuidade ao legado de Américo Amorim e conduzindo a empresa para a diversificação e aceleração da transição energética.
- Defender uma visão pragmática e responsável da transição, destacando a importância do solar combinado com outras renováveis e soluções de armazenamento.
- Liderar a aposta em hidrogénio verde, biocombustíveis avançados e mobilidade elétrica, posicionando a Galp como um dos principais atores ibéricos na energia limpa.

Conhecida pela discrição, Paula Amorim assumiu a presidência da Galp com 45 anos, sucedendo ao pai, Américo Amorim, que acompanhou nos negócios durante mais de um quarto de século. Destaca o papel central que a energia solar tem hoje na transformação do sistema energético nacional, mas antecipa que só haverá um verdadeiro salto qualitativo quando a produção solar for combinada “de forma inteligente” com as restantes fontes renováveis.

### Qual foi o momento de viragem para o setor energético nos últimos 25 anos?

O Acordo de Paris, em 2015. O Acordo desencadeou uma dinâmica política e regulatória que originou metas mais ambiciosas e uma mobilização sem precedentes de capital e inovação, tornando-se um catalisador para a transformação do setor energético global. Os investimentos globais em transição energética mais do que triplicaram: de cerca de 600 mil milhões de euros em 2015 para mais de dois biliões de euros projetados em 2025.

Em Portugal, a matriz energética evoluiu de uma forte dependência de combustíveis fósseis para uma estrutura onde as renováveis passaram a assumir um papel central. Iniciou-se a eletrificação progressiva da economia, com destaque nos últimos anos para o desenvolvimento do hidrogénio verde, o crescimento das comunidades de energia e a expansão da mobilidade elétrica.



*A transição energética tem de ser gerida com pragmatismo e responsabilidade.”*

## MOMENTO-CHAVE

- O Acordo de Paris (2015), que considera o ponto de viragem global para a transição energética. Sob a sua liderança, a Galp integrou este novo enquadramento, tornando-se um dos maiores produtores solares da Península Ibérica e avançando com projetos estruturantes em Sines, como a unidade de 100 MW de hidrogénio verde e a fábrica de biocombustíveis avançados.

## VISÃO

- Acredita que a transição energética exige pragmatismo e responsabilidade, sem excluir o papel de suporte do gás natural e dos combustíveis fósseis em momentos críticos de estabilidade do sistema.
- Considera o solar central na matriz portuguesa, mas sublinha que o verdadeiro salto qualitativo só acontecerá com a sua integração em larga escala com armazenamento e outras renováveis.
- Defende que os gases renováveis e os biocombustíveis avançados são indispensáveis para descarbonizar setores difíceis de eletrificar, como a indústria e a aviação.

### Como é que a Galp se integra nesse processo?

A Galp é um exemplo concreto da transformação decorrente deste enquadramento. Reestruturou o seu portfólio para incluir uma componente substancial de energias renováveis, tornando-se um dos maiores produtores solares da Península Ibérica. Lidera a mobilidade elétrica em Portugal, e em Sines, está a avançar com projetos de grande escala, como uma unidade de 100 MW de hidrogénio verde e uma fábrica de biocombustíveis avançados.

### Qual a importância do solar no futuro da energia em Portugal, nomeadamente no armazenamento?

A energia solar tem hoje um papel absolutamente central na transformação do sistema energético nacional. No entanto, o verdadeiro salto qualitativo só acontecerá quando combinarmos de forma inteligente a produção solar com outras fontes renováveis, como a eólica, e com soluções robustas de armazenamento em larga escala. Só essa integração permitirá superar a intermitência natural das renováveis e garantir a estabilidade, flexibilidade e segurança do abastecimento ao longo de todo o dia e em todas as estações do ano.

Estamos a materializar essa visão no Parque Solar de Alcoutim, um projeto com 156 MW de capacidade instalada e uma produção anual capaz de abastecer mais de 200 mil famílias, que já incorpora um elemento essencial do futuro: uma bateria de 5 MW de potência, integrada diretamente na central.

### Qual o papel do petróleo na transição energética?

Na transição para uma economia mais verde, o petróleo e, em particular, o gás natural, continuam a ter um papel relevante como tecnologias de suporte e segurança. Um exemplo claro foi o apagão elétrico de 28 de abril de 2024. Nesse momento de crise, foram os combustíveis fósseis que asseguraram a estabilidade e resiliência do sistema energético. Esta situação reforça uma ideia essencial: a transição energética tem de ser gerida com pragmatismo e responsabilidade.

### Cabe aos gases renováveis continuar o caminho que o gás natural iniciou na descarbonização da indústria?

Sem dúvida. Os gases renováveis representam o próximo passo lógico, e o hidrogénio verde, em particular, terá um papel central na descarbonização da indústria e da mobilidade pesada.

### A solução para a descarbonização dos transportes, nomeadamente a aviação, passa por aí?

Os biocombustíveis avançados, como o SAF (*Sustainable Aviation Fuel*) e o HVO (*Hydrotreated Vegetable Oil*), são essenciais para a descarbonização do transporte pesado, porque permitem reduzir significativamente as emissões sem necessidade de substituir frotas ou infraestruturas existentes, o que é especialmente relevante em setores com ciclos de investimento longos e elevada regulação internacional, como a aviação.



# ANTÓNIO MEXIA

EX-PRESIDENTE DA EDP

## CONHECIDO POR

- Ter liderado a transformação da EDP numa referência global nas energias renováveis, apostando na hídrica e no eólico num período em que o setor ainda estava em consolidação.
- Ter levado a EDP a atravessar o Atlântico, investindo nos Estados Unidos num momento decisivo, quando o mercado europeu estava bloqueado pela OPA hostil à Endesa.
- Defender que o atual modelo de mercado está esgotado, por se basear num custo marginal nulo, e que é necessário criar novas regras para garantir a sustentabilidade da transição energética.

António Mexia acompanhou a transformação do setor energético nas últimas três décadas. E acredita que, para que se cumpram os objetivos traçados em 2015, em Paris, é preciso apostar na eficiência energética, eletrificar os usos finais, descarbonizar a eletricidade e apostar nos gases sintéticos. Mas para isso é preciso abandonar o modelo de mercado atual.

### No início do milénio, vindo do setor do gás, tinha já a certeza de que o caminho a seguir era renovável?

Quando cheguei à EDP pareceu-me claro que havia duas razões para seguir nesta direção, sem sequer ter a ideia de que a sua importância viria a ser muito maior do que eu imaginava. Sabia que o caminho iria por ali, não sabia a que velocidade ele ia ser traçado mundialmente. Todos fomos surpreendidos pela velocidade, que resulta da evolução tecnológica e da descida abrupta dos custos que fizeram com que a renovável se tornasse, já há mais de 10 anos, a maneira mais barata de gerar energia. Sabia que o caminho era por ali e que dificilmente a EDP seria distinta se o caminho fosse por outro lado.

A EDP tinha comprado uma pequena empresa em Espanha, que trazia uma empresa de gás basco e outra coisa que se revelou fundamental: o *know-how* de uma equipa de renováveis. Foi uma opção ditada por uma noção de que o mundo ia naquela direção, de que a EDP tinha de escolher um rumo distintivo e de que Portugal tinha enorme potencial de recursos renováveis. E isso levou-nos a apostar na hídrica em Portugal, que na altura estava claramente subaproveitada, nomeadamente na bombagem.

### Havia algum motivo para isso?

A hídrica era essencialmente dos anos 50 e 60. Havia novas hídricas para fazer e havia, justamente, alguma adaptação da hídrica, como é o caso da Central Hidroelétrica de Vila Nova [circuito hidráulico composto por túneis e condutas forçadas que levam a água das barragens de Paradela, no rio Cávado, e Venda Nova, no rio Rabagão, para a Central Hidroelétrica de Vila Nova]. Já havia a ideia de que as renováveis coabitam bem. Num país com um recurso em que o *load factor* é relativamente baixo, era preciso fazer capacidade de armazenagem e conseguir que ela fosse reversível.



*O armazenamento, as redes e a digitalização serão decisivos nos próximos 15 anos.”*



## MOMENTO-CHAVE

– **A decisão estratégica de apostar na energia hídrica em Portugal, aproveitando o potencial de bombagem e armazenamento, e simultaneamente expandir para o mercado norte-americano, antecipando o crescimento global das renováveis. Esta dupla aposta permitiu posicionar Portugal e a EDP como atores de referência no setor energético internacional.**

### O que é que o levou a atravessar o Atlântico?

A noção clara de que é um país que tem um recurso gigante onde a percepção da importância das novas energias ainda era baixa. E a existência de uma OPA hostil sobre a Endesa paralisou uma série de empresas que estariam interessadas nesse mercado americano. Foi um momento transformador porque permitiu ir para um mercado onde o potencial de crescimento é enorme. O *timing* foi uma questão absolutamente decisiva.

### Já havia a noção da importância das fontes renováveis para autonomia?

Nessa fase percebeu-se que fazer mais água, aproveitar o vento, contribuiu para a sustentabilidade, para uma certa autonomia na segurança e até numa visão de segurança que até há pouco tempo era vista como margem para o pico. Hoje, pós-guerra da Ucrânia, há uma noção de autonomia relacionada com a independência de terceiros. Portugal desceu 20% na dependência energética, e passou de 85% para cerca de 65%, com uma descida muito significativa também da *energy bill* – o número de horas que os portugueses têm de trabalhar para apenas comprar qualquer coisa que estão a importar.

### De que modo é que a produção mais descentralizada vai marcar o futuro do sistema elétrico?

O sistema tornou-se muito mais complexo, mais granular, e isso tem grandes implicações do ponto de vista físico, de arrumação do sistema, da sua planificação dos seus modelos de negócio, das redes que têm de lidar com essa granularidade. Que inclui obviamente a armazenagem. Tenho de fazer o *match* entre a procura e a oferta, se possível nos sítios onde elas se encontram. A par das baterias, o segundo elemento decisivo nos próximos 15 anos, é o desenvolvimento das redes, não necessariamente todas descentralizadas, mas microrredes com alguma inteligência. Ou seja, vou ter armazenagem, redes e digitalização. Estes três elementos em conjunto, acoplados a uma energia cada vez mais verde, são absolutamente decisivos.

### É possível cumprir o Acordo de Paris?

Para lá chegarmos a ação distribui-se por quatro áreas. Uma tem a ver com a eficiência energética, que não é excitante, mas é absolutamente fundamental. E isto está muito ligado ao sistema de tarifas e de como penalizo consumos menos inteligentes. O outro é a eletrificação de *end-users*, o terceiro a descarbonização da própria eletricidade e há um quarto, onde tenho dúvidas, que é a aposta no hidrogénio e combustíveis sintéticos, que se têm revelado muito intensivos, muito *innovation driven*, muito subsídio-dependentes e onde os avanços têm sido mais lentos. Mas para que isto funcione tenho de ter novos modelos de mercado. O mercado marginalista não funciona e por uma razão simples: estou a discutir a teoria do preço marginal num mercado em que o custo marginal é zero.

## VISÃO

– **Acredita que o cumprimento do Acordo de Paris depende de quatro pilares: eficiência energética, eletrificação dos usos finais, descarbonização da eletricidade e aposta em gases sintéticos e hidrogénio.**

– **Considera essencial o desenvolvimento integrado de armazenagem, redes inteligentes e digitalização, como tripé que sustentará a complexidade crescente do sistema elétrico.**

– **Defende que só com novos modelos de mercado, que abandonem a lógica marginalista, será possível acelerar a transição energética e dar resposta à escala do desafio climático.**



# APREN

## PEDRO AMARAL JORGE

PRESIDENTE DA APREN



*Se a Europa quiser ter um modelo de previsibilidade dos custos da energia na sua economia, terá de controlar a forma como obtém essa energia.”*

O presidente da APREN não tem dúvidas que será pelo investimento nas renováveis que a Europa irá garantir a sua independência energética. Investir em centros de produção de eletricidade renovável em espaço europeu, com soberania e regras europeias, vai proteger o continente das flutuações dos preços das *commodities*, provocados em mecanismos de cartelização pelos produtores de petróleo, acredita o antigo atleta de competição que continua a ter no desporto a fonte de concentração, resiliência e determinação. “É o meu ioga”, garante.

### Como é que passou da engenharia mecânica para o ramo da energia?

Comecei a interessar-me, do ponto de vista da engenharia pura e da ciência, em mecânica de fluidos, aerodinâmica e transferência de calor, na licenciatura, e segui a componente da energia por aí. Fiz investigação, mas depois deixei. Estávamos nos finais dos anos 1980, início dos 1990, fazíamos muito trabalho computacional e a mim, que fiz desporto de competição de equipa durante muitos anos, faltava-me a interação com as pessoas.

### As energias renováveis dispararam nos últimos 15 anos. O ponto de viragem foi político ou tecnológico?

Desde os anos 2000 que a União Europeia tinha o desígnio de produzir eletricidade a partir de fontes renováveis com duas vertentes: redução de emissões e independência energética. Com a crise de 2008, grande parte do investimento implodiu.

### CONHECIDO POR

- Defender que a independência energética da Europa só será alcançada com o investimento em centros de produção de eletricidade renovável no espaço europeu, com regras e soberania próprias.
- Afirmar que “a Ibéria vai ter os custos da eletricidade mais baixos de toda a Europa”, fruto da forte aposta nas renováveis e da capacidade de armazenamento hídrico.
- Manter no desporto a sua fonte de concentração, resiliência e disciplina, herança de uma carreira como atleta de competição.

## MOMENTO-CHAVE

- O período em que assumiu a presidência da APREN, reforçando a importância das energias renováveis na estratégia europeia de segurança energética e previsibilidade dos custos. A sua liderança tem contribuído para posicionar Portugal como um dos países mais avançados da Europa na integração de renováveis.

## VISÃO

- Considera que o futuro económico da Europa depende de produzir eletricidade a partir de fontes renováveis, reduzindo a exposição às flutuações das *commodities* fósseis.
- Acredita que a total eletrificação da economia será inevitável e que a Europa deve “ir a jogo” sob pena de perder competitividade face a regiões como a China.
- Reconhece que não é necessário atingir 100% de eletricidade renovável, mas sim um balanço de emissões nulas, combinando renováveis, mecanismos de sequestro de carbono, biodiversidade, gás e novos vetores energéticos.
- Vê na Península Ibérica uma vantagem competitiva única, com custos de eletricidade estruturalmente baixos, capazes de atrair investimento e criar um círculo virtuoso de crescimento económico.

Mas a Europa não desistiu porque percebeu que os custos nivelados de produção de eletricidade começavam a atingir paridade com os fósseis. A aceleração desde 2019 deve-se a uma preocupação ambiental, por causa do Acordo de Paris, à compreensão, de que os custos de produção de eletricidade a partir de fontes renováveis são mais baixos do que a alternativa fóssil ou nuclear e a consciência de que a Europa só vai alcançar segurança de abastecimento e independência energética com as renováveis. A revolução industrial 4.0 vai levar à total eletrificação da economia. A China tem capacidade de gerar eletricidade de fonte renovável para o seu consumo. Enquanto espaço norte-Atlântico, vamos ter de decidir se vamos só assistir da bancada ou se vamos a jogo.

### E porque é que as renováveis são tão importantes?

Se a Europa quiser ter um modelo de previsibilidade dos custos da energia na sua economia vai ter de controlar a forma como obtém essa energia. Se investir em centros de produção de eletricidade a partir de fontes renováveis em espaço europeu, com soberania europeia, com regras europeias, vai deixar de estar sujeito a flutuações dos preços das *commodities*, provocados em mecanismos de cartelização pelos produtores de petróleo. Isso permite aos investidores ter a sua remuneração adequada, mas sem fazer especulação pura.

### Depois do apagão de 28 de abril as energias renováveis começaram a surgir como as “vilãs”...

Ficou claro no relatório que não há nenhum nexo de causalidade entre haver mais renováveis no sistema e ter apagões. É mais difícil gerir uma rede elétrica com renováveis do que com carvão, gás natural ou nuclear? Sim. Mas as vantagens de ter centros electroprodutores dispersos – quer do ponto de vista de emprego quer da resiliência do sistema – são inúmeras.

### Haverá espaço para outras fontes de energia?

O nuclear não vai resolver, não vai ser mais barato e só terá soluções a partir de 2045. Não há nenhuma forma de a Europa ter um modelo de competitividade económica que não passe por, nos próximos 20 anos, migrar para uma produção de eletricidade e de combustíveis renováveis de origem biológica e não biológica no espaço europeu e, com isso, ter uma previsibilidade concreta sobre a quantidade que vamos produzir e os custos a que vamos produzir.

### É possível chegar aos 100% de produção renovável?

Não sei se é desejável. Temos é de chegar a um balanço de emissões nulas. Se tiver mecanismos de sequestro naturais – aumento de plantações de espécies autóctones em que consigo ter captura de carbono e traduzir isso num aumento de prestação, com restauro de biodiversidade – não preciso de ter 100%. Mas vamos chegar a 90% e isso significa que a quantidade de carbono que tenho

na matriz elétrica permite que o preço de eletricidade seja muito baixo porque não tenho de comprar licenças de emissão. Se o *Carbon Border Adjustment Mechanism* entrar em vigor, vamos ter a possibilidade de atrair investimento, para tirar partido da nossa capacidade de produzir eletricidade com baixo custo, e isso cria um círculo virtuoso. A Ibéria vai ter os custos da eletricidade mais baixos de toda a Europa, e Portugal tem uma vantagem em relação a Espanha porque, em termos de rácio, tem mais bombagem.





“  
*Acredito que a geotermia induzida vá marcar o futuro.*”

# ANTÓNIO VIDIGAL

CONSULTOR, EX-PRESIDENTE DA EDP INOVAÇÃO

A experiência de anos na área das tecnologias da informação, levam António Vidigal, ex-presidente da EDP Inovação, a antecipar um sistema energético com um modelo mais distribuído e a apontar como fontes energéticas com potencial disruptivo o solar, a geotermia induzida e, no longo prazo, o nuclear, com os SMR.

## Qual o papel da inovação no setor da energia nestes 25 anos?

O setor da energia mudou brutalmente e a tecnologia eólica e solar mudaram completamente o modelo de negócio. Mas nem tudo é simples, porque trouxeram problemas novos, nomeadamente obrigaram a que houvesse um comportamento muito mais proactivo do consumidor, que tem imenso a ganhar com isso. Além disso, as renováveis têm problemas específicos de inércia e, a meu ver, houve algum facilitismo na forma como se encararam os problemas de rede que precisa de ser mais inteligente, com algoritmos que estabilizem. Eu trabalhei em comunicações quando se dizia que a rede móvel nunca iria substituir a rede fixa. Os desafios por que passaram as redes de comunicações móveis e a internet são aqueles por que passam hoje as redes e o sistema energético.

## Os desafios que as renováveis colocam acabam por ser fonte de inovação?

De inovação e de oportunidades. Há empresas a ganhar muito dinheiro com isso. Em Inglaterra existe uma empresa cujo lema é “esteja connosco e vai acabar por ter energia de graça”. E o que faz é isto: pede que a pessoa lhes entregue o automóvel e, quando este está ligado à tomada, é gerido pela empresa e o proprietário ganha dinheiro com isso.

## CONHECIDO POR

- **Liderar a EDP Inovação, antecipando o papel transformador da tecnologia no setor energético.**
- **Defender que a eletrificação é o caminho para a eficiência e descarbonização, mas que exige modelos mais distribuídos e inteligentes.**
- **Destacar a geotermia induzida e, a longo prazo, os reatores nucleares modulares (SMR) como tecnologias com potencial disruptivo.**

## MOMENTO-CHAVE

- O desenvolvimento de modelos inovadores que tornam o consumidor parte ativa do sistema energético, como a integração de veículos elétricos e painéis fotovoltaicos em soluções de equilíbrio da rede.

## VISÃO

- Considera o solar o maior elemento disruptivo do presente, pela abundância e modelo distribuído.
- Aposta na geotermia induzida como a próxima grande transformação do setor energético, pela sua capacidade de gerar calor e eletricidade de forma contínua.
- Vê nos SMR uma solução de futuro para aplicações industriais específicas, aproximando a produção energética dos centros de consumo.

Se colocar painéis fotovoltaicos no telhado, o excedente é colocado pela empresa na rede, quer a vender energia quer a fazer serviços de equilíbrio ao sistema. Os modelos vão ser completamente distintos e vamos ter de estar preparados para isso.

### Como vê o percurso feito até aqui no que toca à eficiência energética?

O caminho para a eficiência energética e para a descarbonização é a eletrificação. Mas a eletricidade – que já está muito descarbonizada – não chega a 30% do consumo energético. O que significa que há um trabalho imenso para fazer. Ainda há um milhão de casas que operam com botijas de gás, uma coisa obsoleta e uma forma caríssima de ter energia. Devia ser objeto direto de eletrificação.

### No futuro a eletrificação será feita com recurso a que fontes?

O elemento mais disruptor é a energia solar. Estou convencido que vai ser superabundante e que vai seguir o modelo distribuído da computação.

### E essa expansão é compatível com a preservação dos valores ambientais?

O que se passa é que as centrais fotovoltaicas estão a ser feitas nos sítios errados. A área de fotovoltaica de que o país precisa é perfeitamente aceitável. Dez mil megawatts equivalem a um quadrado de 10kmx10km, 100 km quadrados. O país tem 90 mil km quadrados – podemos instalar 100 km quadrados sem qualquer impacto. Metade pode ser feita em telhados, ao longo de linhas férreas, autoestradas, nos canais de rega... E na minha opinião, valeria a pena considerar prolongar a rede elétrica para sítios onde não existe e que não têm outros usos, unicamente com o objetivo de capturar a eletricidade solar com a vantagem eventual de se ter preços de eletricidade muito baixos e deslocar para lá pessoas e indústria.

### Que outras fontes irão marcar o futuro?

Aquela em que eu mais acredito é a geotermia induzida. Em dez anos, os Estados Unidos tornaram-se os maiores produtores mundiais de petróleo e gás natural porque desenvolveram tecnologia para ir buscar petróleo e gás de xisto.

As empresas que fizeram isso estão a usar a mesma tecnologia para a geotermia induzida: perfuram até uma profundidade em que as temperaturas chegam aos 500 graus centesimais, depois furam na horizontal e fazem outro furo na vertical, injetando água por um lado e recolhendo vapor por outro. Essa seria uma fonte para o curto prazo.



### E a longo prazo?

Acredito que seja possível fazer avanços no nuclear. Até agora é a única tecnologia que foi aumentando sempre o custo porque se tornou cada vez mais segura. Mas há uma série de empresas a apostar em tecnologias novas, os chamados *small modern reactors* (SMR) que podem ser totalmente disruptivos, porque podem ser instalados junto dos consumos. Criar duas centrais de 1200 megawatts obrigaria ao desenvolvimento de uma rede de transporte imensa. Mas um SMR de 300 megawatts, ou até menos, pode ser colocado ao lado de um grande centro informático.

### Portugal teria a capacidade económica para o fazer?

Não. Mas defendo que é quem precisa dos SMR que deve investir neles. Se uma empresa quisesse fazer um grande centro informático, passaria a ser ela a tratar de garantir a eletricidade. Ao país caberia pagar toda a máquina de prevenção e segurança. A grande barreira é que, ao contrário de Espanha, não temos organismos de controlo.

# ANTÓNIO SÁ DA COSTA

EX-PRESIDENTE DA APREN

## CONHECIDO POR

- Ter liderado a APREN e ser uma das vozes mais consistentes na defesa das renováveis em Portugal.
- Acreditar que a energia deve ser ensinada desde a instrução primária, pela sua importância estratégica para a sociedade.
- Defender que a grande disrupção tecnológica do setor energético virá do armazenamento em baterias, com a nanotecnologia a revolucionar a mobilidade elétrica.

Fotógrafo amador, amante de viagens e com a cozinha como hobby, António Sá da Costa defende que a importância da energia é tal que deveria ser objeto de ensino desde os primeiros anos de escolaridade. Embora prever o futuro “seja difícil”, admite que será a nanotecnologia a mudar drasticamente a mobilidade elétrica.

### **Olhando para estes últimos 25 anos, o que foi mais marcante na área da energia?**

Há duas coisas marcantes. Por um lado, duas evoluções tecnológicas que permitiram o surgimento da eletricidade a partir de fontes renováveis. Uma diz respeito à energia dos materiais – se não houvesse evolução nesta área, não tínhamos as pás dos aerogeradores, os acabamentos dos materiais que permitem alta eficiência nas geradoras hidráulicas, nem os próprios painéis fotovoltaicos – e a outra é a chamada eletrónica de potência, que permite a gestão muito rápida dos sistemas.

### **E qual foi o segundo facto marcante?**

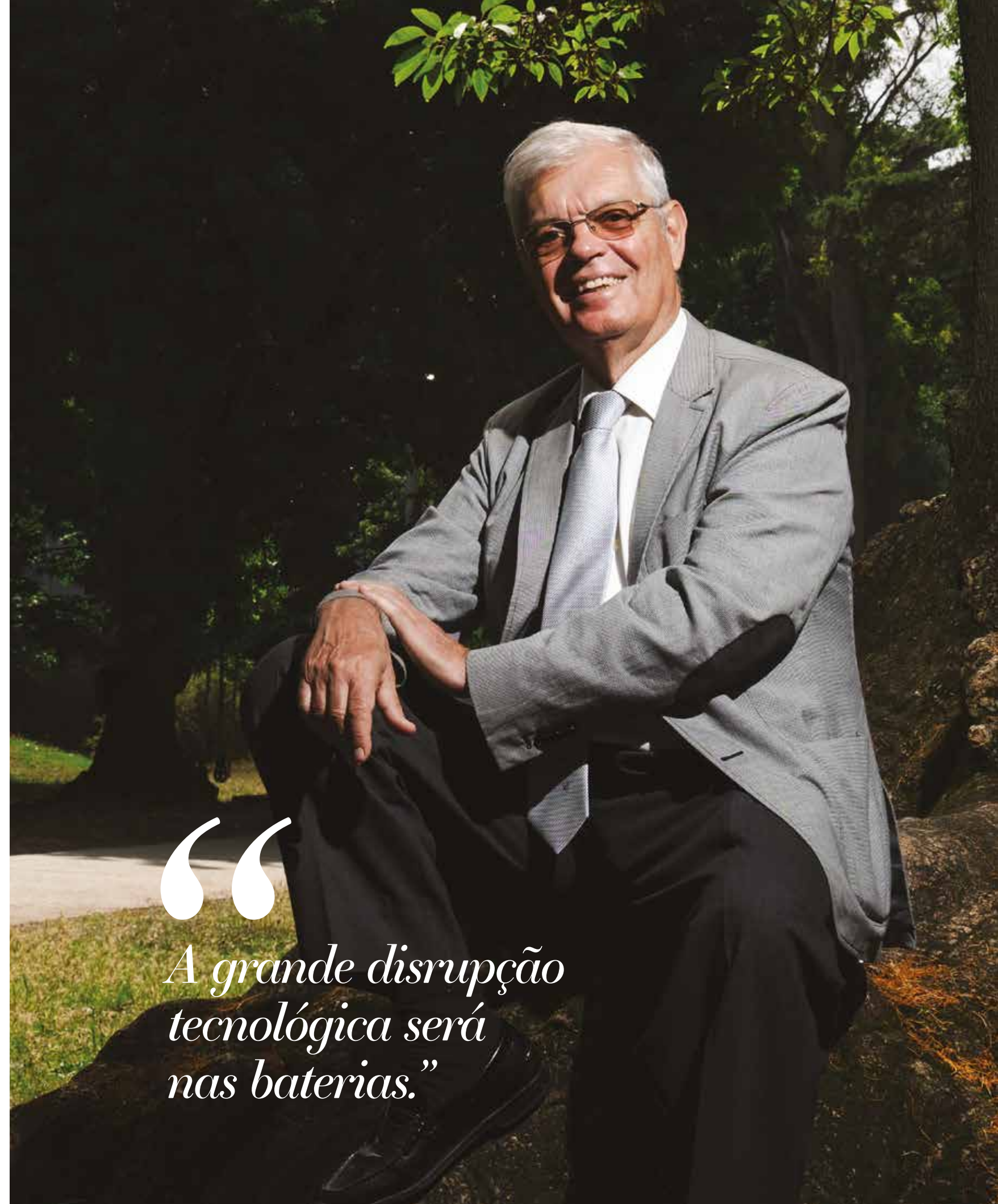
A maior consciência por parte do público que há duas coisas que são fundamentais: a eficiência energética e a sustentabilidade dos processos. Isto fez com que as pessoas olhassem para o sistema energético, e para o modo como se usa a energia, de uma maneira diferente.

### **Houve uma alteração completa de comportamento?**

Não, porque há muita falta de informação sobre energia. Eu defendo que a energia é tão fundamental para nós, que devia ser ensinada na instrução primária.

### **A eficiência passa pela redução do consumo?**

Mas não se pode reduzir o consumo zero. E uma das coisas que as pessoas ainda não perceberam, é que há muito consumo energético que pode ser poupado se recorrermos à eletricidade. Um dos meus hobbies é cozinhar e é mais eficiente energeticamente cozinhar com eletricidade do que com gás. A eficiência é importante, em especial, quando a energia custa dinheiro. Na eletricidade temos três custos: do combustível, da máquina e os custos de operação. Quando temos o gás, o carvão, o petróleo e tudo mais, temos o custo do combustível, quando temos hídrica só temos o custo da máquina. E isto ainda não foi percebido pela população.



“  
*A grande disrupção  
tecnológica será  
nas baterias.*”



## MOMENTO-CHAVE

- Assistiu à dupla revolução tecnológica que permitiu a afirmação das renováveis: a evolução dos materiais (pás e painéis) e a eletrónica de potência (gestão eficiente dos sistemas).
- Testemunhou a transformação da perceção pública, com a eficiência energética e a sustentabilidade a tornarem-se preocupações centrais, ainda que com défice de literacia energética.
- Chamou a atenção para a importância estratégica da água, defendendo o armazenamento hídrico como condição para garantir eletricidade e agricultura num país de clima cada vez mais seco.

### **A eficiência energética tem de ser pensada em termos transnacionais?**

Tem de estar tudo integrado e outra coisa importante é a eficiência de escala. Na minha leitura, Portugal não consegue dar um salto a nível económico, financeiro e tecnológico, porque somos um país grande demais para ser considerado pequeno e pequeno demais para ser considerado grande. Falta-nos uma dimensão que, por exemplo, a Espanha tem.

### **Voltando ao momento presente. Numa altura em que se prevê que o clima seja cada vez mais seco, qual a importância da hídrica e da eficiência na hídrica?**

Vou dar um exemplo no Rio Douro, com contas que fiz antes de termos o Baixo Sabor. O Rio Douro tem a bacia que acaba em Espanha e depois tem a bacia que acaba no Porto. Por volta de 2012, Espanha conseguia armazenar nas suas albufeiras 55% do volume médio anual que chovia no Douro espanhol. Sabe que percentagem conseguíamos armazenar na água que passa na Foz do Douro? 7%! A Terra é um sistema fechado. A quantidade de água que existe na terra não vai desaparecer, vai é ser mudada de um sítio para o outro. Vamos ser afetados? Vamos! Mas nós só conseguimos usar a água que armazenamos.

O maior consumidor de água nacional é a agricultura, que precisa de água de maio a setembro. Quando é que chove cá? De outubro a abril. Como é que eu consigo regar se não armazenar água? E a mesma coisa se passa com as albufeiras para gerar eletricidade. Se nós não tivermos armazenamento, estamos a negar isto. Se cada país conseguir ser mais autónomo, o conjunto também é mais autónomo. As renováveis são variáveis, mas com a vantagem de se conseguir prever a variação. O problema grande é conjugar a variabilidade do recurso com a variabilidade do consumo.

### **Comecei por lhe perguntar o que tinha marcado os últimos 25 anos. O que é que vai marcar os próximos 25?**

Fazer previsões é muito difícil, em especial quando diz respeito ao futuro. (risos). Eu não estou à espera que vá haver uma grande disrupção tecnológica, à exceção do armazenamento em baterias, onde vai haver um salto na área da nanotecnologia. Vamos conseguir armazenar energia a nível das moléculas e dos átomos. Com uma bateria do tamanho de uma caixa de sapatos vamos ser capazes de percorrer dois ou três mil quilómetros de carro. Além disso, julgo que vão desaparecer uma série de mitos e que as pessoas ganharão uma maior consciencialização, vai haver uma mudança de mentalidade.

## VISÃO

- Acredita que Portugal está preso numa escala intermédia – grande demais para ser pequeno, pequeno demais para ser grande – e que ganhar dimensão económica e tecnológica exige cooperação transnacional.
- Considera que a eficiência energética é o caminho mais imediato e acessível para reduzir consumos e custos, seja na produção de eletricidade ou nos hábitos quotidianos, como cozinhar.
- Perspetiva que os próximos 25 anos serão marcados pela revolução no armazenamento em baterias: com a nanotecnologia, será possível armazenar energia a nível molecular e percorrer milhares de quilómetros com uma única carga.



“  
*Se o consumidor não for exigente, a mudança demorará mais tempo.*”

# HUGO FERREIRA

PRESIDENTE DA ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DE PROMOTORES E INVESTIDORES IMOBILIÁRIOS (APPII)

A sensibilização do consumidor para a necessidade de uma construção mais sustentável é determinante para o modo como o imobiliário irá evoluir no futuro, defende Hugo Ferreira, no seu segundo mandato à frente da APPII, e com uma experiência de quase duas décadas num setor onde chegou pela via do Direito.

**Que desafios é que questões como a certificação energética, a eficiência energética dos edifícios, ou o recurso a fontes de energia renováveis trouxeram ao setor imobiliário?**

O imobiliário foi marcado por grandes mudanças de paradigma. Foi um setor que na última década se profissionalizou, fruto da globalização, fruto da internacionalização e do facto de o investimento institucional ser feito maioritariamente por empresas e por capital estrangeiro. Isto tudo caminhou em paralelo com a maior preocupação em relação ao combate às alterações climáticas, uma vez que há a consciência de que a construção e o ambiente construído são dos maiores responsáveis pela pegada de carbono existente no planeta. Mas é um setor ainda muito conservador, em que o caminho da evolução tarda a chegar. É um caminho que está a ser feito ao nível das técnicas construtivas, novas tecnologias e preocupações ambientais.

**De que forma?**

O caminho da sustentabilidade no imobiliário só se pode fazer convertendo o que não é sustentável ou construindo já dessa forma. Isso implica profundas reformas, que são duras de fazer, nomeadamente a mudança de legislação. A construção de um prédio é regulada por 2.600 leis e mais 308 regulamentos municipais. Agora imagine o que é adequar 2.600 leis e 308 regulamentos municipais, que não estão pensados numa lógica de sustentabilidade. E depois, também há aqui uma reforma profunda do próprio consumidor.

## CONHECIDO POR

- Defender que a mudança no setor imobiliário depende da exigência e da capacidade do consumidor para adotar soluções sustentáveis.
- Realçar o papel central do imobiliário na redução da pegada de carbono, sendo um setor historicamente conservador, mas em transformação.
- Apontar os custos e a complexidade legislativa como barreiras significativas à construção sustentável em Portugal.



## MOMENTO-CHAVE

– O seu percurso enquanto presidente da Associação Portuguesa de Promotores e Investidores Imobiliários (APPII), onde tem promovido a integração da sustentabilidade como critério estratégico de investimento e valorização no setor.

### As exigências do consumidor são hoje diferentes?

A sustentabilidade do imobiliário é feita em várias velocidades. O setor comercial está muito avançado e hoje é praticamente impossível haver um mercado transaccional de um hotel, de um parque logístico, de um edifício de escritórios, que não seja dotado de todas as certificações de sustentabilidade. Quem compra um edifício desses pensa na sua valorização e um edifício que não seja sustentável vai desvalorizar.

### E no segmento residencial?

Aqui temos de fazer a separação entre o mercado *premium*, com clientes informados e onde já há uma grande exigência e a habitação para a classe média, que tem uma velocidade completamente diferente. E aí eu pergunto, quem é que paga a sustentabilidade? Se há um problema de acesso à habitação em que os cidadãos não têm possibilidade de adquirir uma casa, como é vão ter capacidade de adquirir uma casa sustentável?

### A sustentabilidade é vista como um custo?

Quem disser o contrário ou está a mentir ou não sabe o que está a dizer ou quer enganar as pessoas. A sustentabilidade é um custo efetivo quando queremos construir para vender. Se eu construir uma casa para mim, vou conseguir amortizar o investimento inicial que eu fiz ao longo dos anos porque ela vai ser mais eficiente e eu vou gastar menos.

Mas construir castanho não é a mesma coisa que construir verde. Os materiais são mais caros, porque tem de haver outro nível de qualidade térmica, acústica. E esse custo tem de ser repercutido no preço de venda final.

### Qual é a solução?

Alguém tem de pagar a sustentabilidade porque todos estamos comprometidos com o combate às alterações climáticas e temos regras que temos de seguir. E aí é muito importante o papel do Estado, com a criação de mais linhas de financiamento público à sustentabilidade, as chamadas linhas de financiamento bonificadas verdes. As da banca são interessantes, mas ainda não são suficientes e tem de haver financiamento público para pagar a sustentabilidade neste tipo de habitação acessível.

### Como imagina o imobiliário em Portugal daqui por 25 anos, no que toca à eficiência energética?

Quando a obrigação de *reporting* dos relatórios de sustentabilidade se aplicar à generalidade das empresas, será um processo gradual e com efeitos prolongados. Os outros dois fatores decisivos serão o financiamento bancário e a sensibilização. E aqui a ADENE tem tido um papel importante junto do consumidor – que é quem manda. Se o consumidor final exige, nós como promotores, construtores e investidores, temos de ir por esse caminho. Se não exigir, for tolerante, ou não tiver a capacidade para adquirir, a mudança demorará mais tempo.

## VISÃO

– Acredita que a sustentabilidade no imobiliário será impulsionada por três fatores decisivos: a obrigatoriedade de *reporting*, o financiamento verde e a sensibilização do consumidor.

– Defende que o Estado deve criar mais linhas de financiamento público que permitam tornar acessível a construção sustentável para a classe média.

– Considera que, sem a pressão do consumidor final, a transição no setor imobiliário será lenta e desigual, avançando mais rapidamente no segmento *premium* e comercial do que na habitação acessível.

# NUNO RIBEIRO DA SILVA

SECRETÁRIO DE ESTADO DA ENERGIA 1986-1991

## CONHECIDO POR

- Ter sido secretário de estado da Energia em 1986, fomentando o CCE e os primeiros programas de eficiência energética.
- Ter impulsionado o aproveitamento de recursos endógenos, como a biomassa e o hídrico, e introduzido o gás natural em Portugal.
- Voz ativa da transição energética em Portugal, defensor das renováveis e da eficiência.
- Liderar a ENDESA Portugal, reforçando o papel do país na integração ibérica da energia.

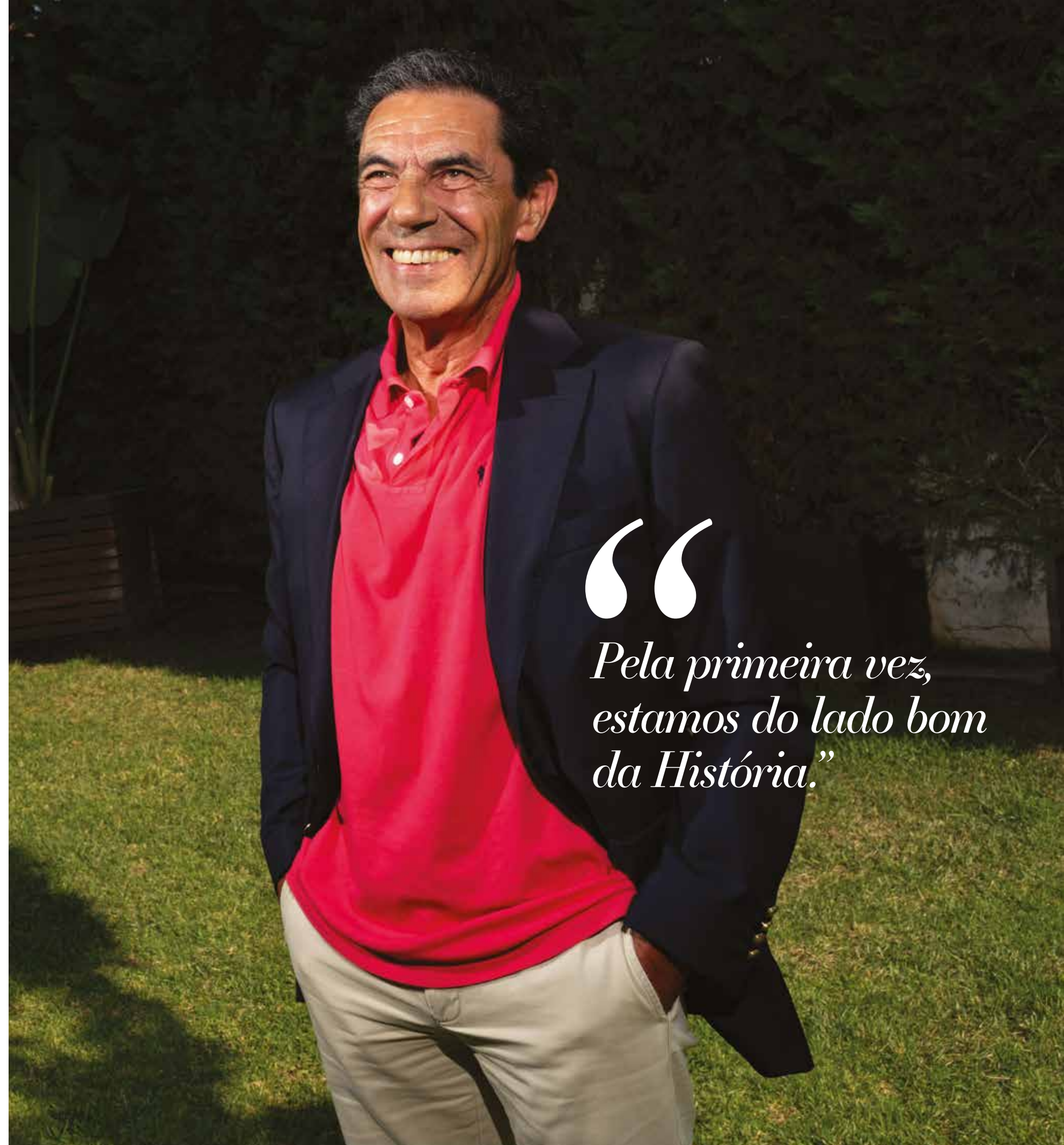
Nuno Ribeiro da Silva acompanha o setor da energia desde a década de 1980, quando assumiu funções como secretário de estado. Esteve presente quando o investimento em fontes renováveis deu os primeiros passos e hoje não tem dúvidas que Portugal vive um momento histórico. Rico em fontes que tendem a ser a matriz do sistema energético do futuro, o país tem condições para se tornar autónomo e competitivo em termos energéticos.

### **Assumiu a Secretaria de Estado da Energia em 1986, na altura integrada no Ministério da Indústria. Quais os principais desafios com que se deparou?**

Na altura a única produção própria em termos de fontes energéticas era o hídrico, a geração de eletricidade e o uso de alguma lenha de forma tradicional. Havia uma grande dependência do exterior e do petróleo. Neste contexto, um dos aspetos a que fazia todo o sentido dar particular atenção era à forma como usávamos a energia porque a eficiência energética era muito baixa – haveria uns 30% de desperdício de energia.

### **O que foi feito para combater essa situação?**

O arranque do Centro para a Conservação de Energia (CCE) foi uma prioridade. Também se iniciou a estrutura para desenvolver o mega-investimento no gás natural, publicou-se o diploma para fazer o aproveitamento das centrais hidroelétricas abandonadas – ainda em vigor – e houve o recurso ao programa europeu de valorização dos recursos energéticos endógenos, o VALOREN, que marcou os primórdios do aproveitamento de fontes renováveis.



“  
*Pela primeira vez,  
estamos do lado bom  
da História.*”



## MOMENTO-CHAVE

- A sua passagem pela Secretaria de Estado da Energia, em meados da década de 1980, ao lançar o gás natural, o CCE e os primeiros projetos-piloto de renováveis.
- Sublinhar que Portugal, pela primeira vez, dispõe de uma matriz energética que nos coloca “do lado bom da História”, com base na abundância de recursos renováveis.

## De que é que constava?

Passava pelo aproveitamento de resíduos florestais para o aquecimento de espaços comunitários, e que promoveu a recuperação e o aproveitamento de biomassa para aquecimento. Houve também medidas a nível da organização da administração pública ligada, nomeadamente, à Direção-Geral de Energia, com alguns programas que permitiram desenvolver instrumentos de contabilidade energética. Depois, já com o aparecimento de geradores eólicos fizemos algumas experiências-piloto de eletrificação de aldeias, nomeadamente com alguns sistemas solares.

## Ter sido assessor do secretário de estado do Ambiente influenciou a sua visão sobre o setor e, nomeadamente, sobre as renováveis que estavam numa fase embrionária?

Sim, tinha a perspetiva de que tínhamos de olhar para o potencial de recursos energéticos de que o país dispunha, que eram, fundamentalmente, fontes renováveis. Como acompanhava as questões comunitárias relacionadas com a energia, estava bastante familiarizado, não só com os problemas energéticos e a vulnerabilidade que o país tinha neste domínio, como convivia com o que estava a ser feito na Europa no tocante à evolução do sistema energético.

## Dando um salto para o presente, quais são hoje os principais desafios e como antecipa, à luz do momento atual, o futuro do setor?

Houve uma alteração profundíssima devido a dois fatores: a dinâmica tecnológica e a cada vez maior consciência de que a cadeia energética é aquela que mais impacta sobre o ambiente. Há toda uma dinâmica tecnológica hoje com a possibilidade de produzirmos, em grande escala, eletricidade com recurso a várias tecnologias, nomeadamente o vento, o sol, a água, claro, as biomassas, os biogases. E isso é uma mudança histórica para um país como Portugal que, finalmente, em termos de energia, está do lado bom da História. Temos essa combinação de sol, água, vento, biomateriais, que nos pode permitir, pela primeira vez, ter uma certa autonomia sob o ponto de vista energético e até de sermos competitivos por dispormos destas fontes que tendem a ser a matriz do sistema energético do futuro.

## É membro do Conselho Nacional do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (CNADS). Qual a importância da participação da sociedade civil na transição energética?

Não há transição energética sem a participação de todos. O Estado pode criar condições, mas se as empresas, as famílias, os indivíduos, não tiverem consciência do seu papel nestes movimentos, as coisas não acontecem. Todos nós somos consumidores de energia, todos somos produtores de resíduos, se não tivermos literacia para sermos agentes ativos neste processo de responsabilidade social, ambiental e ecológica, as coisas não acontecem. Ou não acontecem com a profundidade com que têm de acontecer.

## VISÃO

- Acredita que a transição energética é histórica e irreversível, marcada pela combinação de tecnologias renováveis e pela consciência social e ambiental.
- Defende que não há transição sem cidadania energética: as empresas, famílias e indivíduos têm de ser parte ativa, com literacia e responsabilidade.
- Perspetiva Portugal como um país autónomo e competitivo, graças ao seu *mix* de sol, vento, água e biomassa, que tendem a ser a matriz do futuro energético global.



# ISABEL TEIXEIRA SOARES

ECONOMISTA E PROFESSORA UNIVERSITÁRIA

## CONHECIDA POR

- Pioneira na área da Economia da Energia em Portugal.
- Fundadora do Mestrado em Economia e Gestão do Ambiente da FEUP.
- Participou em mais de 400 projetos de investigação e consultoria para a Comissão Europeia, ERSE, Banco Mundial e vários governos, com impacto nas políticas energéticas nacionais e europeias.

Isabel Teixeira Soares atribui ao pai, engenheiro eletrotécnico, o interesse que desde sempre nutriu pela área da energia. Licenciou-se em Economia e pouco depois partiu para Estrasburgo onde se doutorou em Economia da Energia, disciplina que trouxe para Portugal. Os mais de 400 projetos de investigação a que esteve ligada têm impacto nas políticas energéticas até hoje. Fundadora do Mestrado em Economia e Gestão do Ambiente, na Faculdade de Economia da Universidade do Porto, gostaria de ser lembrada pelo trabalho científico realizado ao longo de quase meio século.

### **Começou a sua carreira em 1978. Já se interessava pela economia da energia?**

Sou filha de engenheiro eletrotécnico que sempre me chamou a atenção para as coisas de energia. Era diretor técnico de uma grande empresa e, desde miúda, levava-me quando ia fazer revisões ao fim de semana. Depois, durante a licenciatura, vivi muito intensamente a crise energética.

### **Mas licenciou-se em economia.**

Sim, mas já no final da licenciatura fiz muitos trabalhos sobre a área da energia.



*Sem dinheiro não há transição energética nem transição carbónica.”*

## MOMENTO-CHAVE

- **Doutoramento em Economia da Energia em Estrasburgo e criação das Conferências ICEE – Energy & Environment, que uniram economia e engenharia.**
- **Integra o Reform Group, fórum internacional de reflexão sobre energia, economia e sociedade.**

## VISÃO

- **Defende que a transição energética é inevitável, mas cara, e exige equilíbrio entre ambição e sustentabilidade.**
- **Vê no ensino e na investigação as bases da mudança e da preparação das novas gerações.**

### **Como é que foi introduzir o tema da economia da energia na academia portuguesa numa época em que isso era praticamente inexistente?**

Foi muito difícil. A energia estava praticamente adstrita à Faculdade de Engenharia. Desde muito cedo, comecei a ser convidada para projetos de investigação, muito ligados às questões da eficiência energética. Licenciiei-me em 1978, e estabeleci que me daria três anos para começar a doutorar-me. Caso contrário, iria para o setor privado. Em 1979 concorri a uma bolsa para um curso de verão no Ettore Majorana Centre for Scientific Culture onde contactei com vários professores de Harvard, MIT, etc. Na altura, estava fresco o desastre de Three Mile Island [desastre nuclear ocorrido em março de 1979 numa central nuclear da Pensilvânia] e isso ainda mais me despertou o interesse. Era a única economista – e única mulher – entre os alunos, mas acabei por me entrosar e tomei a decisão de, a partir daí, propor um plano de desenvolvimento académico nessa área.

### **Ao longo destas décadas, qual o papel do ensino e da investigação, nomeadamente o mestrado em Economia e Gestão Ambiental, na preparação dos quadros técnicos e dos reguladores, para os desafios da liberalização do setor energético e da transição energética?**

Foi essencial. Logo que vim do doutoramento, propus uma cadeira de opção na área de Recursos Naturais, a nível licenciatura e a nível doutoramento. E tive clientes! Depois fui-me interessando pela área do ambiente e fazendo pontes com colegas que, entretanto, se tinham doutorado nessa área. E isso deu-me o gosto de hoje ver alunos meus, colocados em todo o mundo. Nesses projetos, comecei a recorrer a colegas mais ligados à economia pura, à questão dos mercados. E o mundo da energia também deixou de ser só técnico para ser muito económico-financeiro. Tal como o ambiente.

### **De que modo é que a investigação e o trabalho de consultoria que fez para entidades como a ERSE ou a Comissão Europeia, ajudaram a desenhar políticas energéticas do país?**

De uma forma geral assiste-se, progressivamente, a um crescimento da influência desta perspectiva dos mercados de energia, mais económico-financeira. A própria Comissão começa a exigir uma análise económico-financeira em todos os projetos e isso exerce uma influência enorme sobre as atitudes nacionais e os líderes nacionais. E tenho esperança que, com o trabalho de consultoria que exerci não só cá, mas também em Moçambique, na Áustria, na própria França, muito no Brasil, tenha contribuído para a reformulação de algumas políticas.

### **Daqui a 25 anos, quais serão as áreas críticas onde a análise económica vai ser determinante para garantir que a transição energética se faz de uma forma justa, competitiva e socialmente equilibrada?**

Vai ter tudo a ver com a contribuição da energia e do ambiente... da contribuição ou do peso. Algumas medidas acabam por pesar sobre a economia. A transição energética é cara. Chegar a 2050 com os blocos económicos a gerirem de forma muito diversa esta transição energética e de carbono, vai ser difícil.

O ciclo político é um ciclo que não coincide com o ciclo económico e tudo vai depender da pressão económica. A própria Comissão Europeia já anunciou que vai abrandar um bocadinho, porque se não, é insustentável. Sem dinheiro não há transição energética nem transição carbónica.

### **Consegue identificar o momento mais marcante da sua carreira nesta área?**

Talvez o convite para fazer parte do Reform Group, um grupo internacional de investigadores que se reúne desde 1988. Reunimo-nos uma vez por ano e durante uma semana ficamos isolados do mundo. É um grupo constituído por engenheiros, economistas, sociólogos, psicólogos, tudo ligado ao mundo da energia, e isso é fundamental.


### **O que é que gostaria de ver lembrado como o seu maior contributo para o setor energético em Portugal?**

Talvez a minha obra científica e alguma da obra de consultoria com uma vertente muito científica. Além da parte académica, porque durante muitos anos formei muitos dos quadros que hoje estão nas empresas de energia, e criei na Faculdade de Economia, o mestrado em Economia e Gestão do Ambiente. E ter estado na origem, em 2013, das conferências ICEE – Energy & Environment: Bringing Together Economics and Engineering, que promovem a partilha de experiências e conhecimento entre os investigadores e cientistas das áreas da energia e ambiente.



# Capítulo 14

## O FUTURO NAS MÃOS DO VASCO



A transição energética não é um exercício de antecipação distante nem um horizonte abstrato projetado para as próximas décadas. É um processo que se constrói por decisões sucessivas, tomadas no presente, e que envolvem toda a sociedade. Cidadãos, empresas, academia, instituições públicas e organizações da sociedade civil participam, cada vez mais, na transformação do sistema energético e na descarbonização da economia.

O futuro que hoje se discute começou a ser desenhado há 25 anos, num percurso feito de avanços, impasses e correções. Olhar para o caminho percorrido permite perceber que a transição não é linear nem consensual, mas resulta da capacidade coletiva de aprender, ajustar políticas e assumir responsabilidades comuns.

Neste processo, as organizações não-governamentais ambientais, como a ZERO e o GEOTA, destacam-se pelo seu papel interventivo, lançando alertas, propondo soluções e influenciando as decisões políticas.

#### QUATRO CAMINHOS QUE MOLDAM O AMANHÃ

Olhar para o futuro energético implica reconhecer que a transição não resulta de uma única decisão nem de um consenso permanente. Pelo contrário, constrói-se a partir de tensões, conflitos de prioridades e escolhas difíceis, num processo em que diferentes atores procuram influenciar o rumo coletivo.

Quando olha para os últimos 25 anos, Francisco Ferreira, presidente da ZERO – Associação Sistema Terrestre Sustentável, identifica cinco períodos distintos no que toca à política energética nacional.

Na primeira metade dos anos 2000, as emissões de CO<sub>2</sub> cresceram. Seguiu-se uma fase de redução, marcada pela crise económica e pelo investimento em energias renováveis. Mais tarde, o país ganhou tração nas renováveis, mas sem resolver problemas estruturais, sobretudo nos transportes.

Os incêndios de 2017 expuseram de forma dramática a fragilidade do equilíbrio climático. Como sublinha **Francisco Ferreira, “confrontámo-nos com a ameaça de, no futuro, não ter sumidouros para contrabalançar com as emissões”**. Esta perceção trouxe para o centro do debate a importância da floresta, do uso do solo e da capacidade de sequestro de carbono.

Entre 2020 e 2025, Portugal avançou de forma decisiva na transição energética, com o fim da produção a carvão em 2021 e a aprovação de instrumentos como o PNEC2030 e a Lei de Bases do Clima. O período ficou marcado pelo forte crescimento da energia solar e pelo reforço das renováveis. Como assinala o presidente da ZERO, **“ganhámos um cada vez maior peso das fontes renováveis, principalmente a solar”**, mas em contraste, o investimento em eficiência energética foi insuficiente. As metas do PNEC2030 colocam desafios exigentes, incluindo alcançar a neutralidade climática em 2045. Francisco Ferreira está convicto que **“vai ser uma meta muito complicada para atingir. E, no entanto, até deveria ser antecipada para 2040”**, e para isso **“precisamos de acelerar muito as políticas públicas, principalmente nos setores e nas áreas que são mais críticas em termos de emissões.”**

O investigador manifesta o seu pessimismo, apontando como exemplos o sistema de transportes, **“que continua baseado no transporte individual”**, a indústria **“a começar pela indústria dos combustíveis fósseis”**. A estas fragilidades soma-se a dificuldade em assegurar mecanismos eficazes de compensação das emissões. **“Precisamos de garantir uma floresta e um uso do solo que assegurem a capacidade de sumidouro”**, alerta o presidente da ZERO, que vê aqui uma oportunidade para novas políticas florestais e de ordenamento do território, incluindo instrumentos como o mercado voluntário de carbono, mas que no seu entender só fazem sentido se a mitigação for claramente priorizada face à compensação.

**A dependência energética externa – cerca de 70% da energia consumida – torna a eficiência energética uma prioridade ambiental, económica e geoestratégica.**

É neste contexto de balanço crítico, e de crescente frustração com a execução da transição que emerge o olhar de **João Joanaz de Melo**, que, além de presidente do GEOTA e investigador na área da política e gestão energética, é membro do Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável (CNADS).

O presidente do GEOTA é particularmente crítico quando passa em revista os últimos 25 anos. **“Os nossos planos de energia e clima sempre tiveram um diagnóstico muito bom, mas as medidas não existem. Até ao dia em que sejam concretizadas com dinheiro, o PNEC inteiro é uma bela coleção de declarações de intenções inúteis”**, aponta o investigador, que classifica o Plano Nacional de Barragens como **“uma fraude”** e o programa de apoio à mobilidade elétrica como falho em racionalidade económica. **“O Estado devia estar a investir em bons transportes públicos, em tirar carros da rua e não em financiar carros elétricos”**, afirma **Joanaz de Melo**, lembrando que, nas áreas metropolitanas de Lisboa e Porto, 70% das deslocações continuam a ser feitas em automóvel particular.

Como prioridades para os próximos anos, o presidente do GEOTA destaca **“eficiência, eficiência, eficiência, eficiência e eficiência”**, repete. A dependência energética externa – cerca de 70% da energia consumida – torna a eficiência energética uma prioridade ambiental, económica e geoestratégica. Só depois surgem, na sua visão, o solar fotovoltaico descentralizado em coberturas de edifícios e os biocombustíveis renováveis produzidos numa lógica de economia circular.

Mesmo soluções frequentemente apontadas como estruturantes, como a bombagem hidroelétrica, as baterias para armazenamento ou o hidrogénio, devem ser encaradas com cautela. **“Não temos a logística do hidrogénio suficientemente madura para ser uma solução comercial de grande escala”**, alerta **Joanaz de Melo**, insistindo que **“não há varinhas mágicas”**. Todas as soluções têm impactos, que só se mantêm aceitáveis se forem usadas no local próprio e da forma mais correta.

Neste cenário, o investigador considera o solar descentralizado como a tecnologia com maior potencial de escala, sobretudo quando integrado em comunidades energéticas que melhoram a sua rentabilidade. **“No longo prazo, o paradigma será o do prosumer, em que todos seremos produtores e consumidores de eletricidade”**, afirma. É da articulação, muitas vezes tensa, entre estas perspetivas que emergem quatro caminhos estratégicos para o futuro, assentes em descarbonizar sem ilusão, descentralizar com participação, digitalizar com inteligência e garantir justiça social como condição de legitimidade de todo o processo de transição.

## A EFICIÊNCIA HÍDRICA COMO FRONTEIRA DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

A transição energética não pode ser pensada de forma isolada nem apenas a partir da eletricidade. Com o agravamento das alterações climáticas, torna-se cada vez mais evidente a ligação entre energia, água e clima, sobretudo nos países do sul da Europa. Neste contexto, a eficiência hídrica afirma-se como uma das frentes decisivas do futuro energético.

A atuação da ADENE nesta área tem sido pioneira. Em 2016, a Agência criou uma direção especificamente dedicada à eficiência hídrica e, durante a presidência portuguesa da Rede Europeia de Energia (EnR), esteve na génese do grupo de trabalho dedicado ao nexus água-energia. Instrumentos como o índice AQUA+, lançado

em 2019, têm vindo a contribuir para a redução dos consumos de água, de energia e das emissões associadas nos edifícios.

Nas últimas duas décadas, a disponibilidade de água em Portugal diminuiu cerca de 20%. Estudos realizados pelo Instituto Superior Técnico, em 2021, indicam que a redução da precipitação e o agravamento da irregularidade climática tenderão a intensificar-se ao longo deste século. No pior dos cenários, avança o estudo, no ano de 2100, a região algarvia terá uma redução de 49% no volume de água dos seus rios e de menos 29% de precipitação. Ainda que algumas projeções apontem para impactos mais fortes a partir de meados do século, a verdade é que, desde o ano 2000, os níveis de precipitação já se situam frequentemente abaixo da média histórica.

**“Portugal enfrenta uma escassez hídrica estrutural, com secas mais frequentes e pressão sobre os recursos. A escassez de água fará cada vez mais parte do nosso normal, como em muitas regiões do Mediterrâneo”**, refere **Filipa Newton**, ex-coordenadora de Novos Sistemas da ADENE. A especialista destaca o papel decisivo da eficiência hídrica, sobretudo ao nível das infraestruturas. **“A eficiência hídrica, que não depende dos comportamentos, permite reduzir mais de 50% dos consumos em edifícios, cidades e territórios”**, sublinha a responsável pelo desenvolvimento do AQUA+, o primeiro sistema de certificação de eficiência hídrica para edifícios na Europa.



Menor consumo e reutilização traduzem-se em menos captação, menos perdas na distribuição, menos energia consumida e menos emissões. **“A eficiência hídrica atua sobre o nexus água-energia-clima, como resposta direta à crise climática. Reforça a adaptação e a mitigação e gera poupança, resiliência e justiça ambiental e social”**, conclui **Filipa Newton**.

A eficiência hídrica continuará a marcar o setor energético nos próximos anos. O combate à escassez de água tem sido uma prioridade, com o PRR a destinar 400 milhões de euros a soluções que reforcem a disponibilidade futura. No sul do país, uma das regiões mais vulneráveis às alterações climáticas, foi criado o Plano Regional de Eficiência Hídrica do Algarve, que combina intervenções do lado da oferta e da procura para responder à escassez estrutural.

Entre as medidas em curso estão a reabilitação de 125 quilómetros de redes de abastecimento em 13 municípios até 2026, a construção de uma dessalinizadora em Albufeira e uma nova captação no Guadiana, ligada à albufeira de Odeleite. O objetivo é reforçar a resiliência do abastecimento numa região marcada pela forte sazonalidade do consumo.

Em 2024, foi criado o Compromisso para a Eficiência Hídrica do Algarve, que incentiva a adesão voluntária do setor turístico. No seu âmbito, o selo *Save Water*, monitorizado pela ADENE, distingue empreendimentos que reduzam o consumo de água em pelo menos 15% face a 2023. As medidas adotadas, como a otimização da rega e a reutilização de águas cinzentas, tiveram resultados relevantes, com uma redução de 13% no consumo entre março de 2024 e março de 2025, equivalente a mais de 348 mil metros cúbicos de água.

A integração entre sistemas de água e energia abre caminho a soluções de economia circular, como a recuperação de calor, o tratamento e reutilização de águas residuais e o armazenamento de energia. Investigadores do Instituto Superior Técnico têm desenvolvido tecnologias que exploram estas sinergias, demonstrando como a gestão integrada dos recursos reduz desperdícios e aumenta a eficiência. Até mesmo processos emergentes, como a eletrólise para produção de hidrogénio, reforçam esta ligação ao colocar a água no centro de novos sistemas energéticos. O nexus água-energia evidencia os limites físicos do planeta e introduz uma dimensão central na reflexão sobre o futuro. A transição energética só será sustentável se integrar esses limites, tornando a eficiência dos recursos uma condição de resiliência, equidade e viabilidade a longo prazo.

---

**A ADENE assumiu desde a sua criação um papel eminentemente prático na transição energética criando mecanismos capazes de transformar decisões públicas em ações concretas num setor estrutural para o país.**

---



## DA POLÍTICA PÚBLICA À VIDA REAL

Ao longo de 25 anos, a ADENE desempenhou um papel central na implementação e consolidação da transição energética em Portugal. Nasceu num momento em que a política energética precisava de tradução técnica, continuidade institucional e capacidade de implementação. Cresceu acompanhando a transformação do setor, ajustando instrumentos, ampliando competências e reforçando a proximidade com os territórios e com quem vive a transição no quotidiano.

Desde os primeiros anos, a ADENE assumiu um papel eminentemente prático na transição energética. Em vez de se limitar à definição de orientações, criou mecanismos capazes de transformar decisões públicas em ações concretas num setor estrutural para o país. Como sublinha **Gabriela Prata Dias**, diretora-geral da ADENE entre 2015 e 2017, **“as agências nacionais de energia, tal como a ADENE, têm um papel fundamental na implementação destas políticas públicas, sendo o ‘braço-armado’ do Governo e do Estado para a sua implementação”**. Ao olhar para o percurso dos últimos 25 anos, esta missão ganha contornos claros. **Jorge Borrego**, diretor-geral da Energia na altura em que a ADENE era criada, destaca precisamente os vetores que deram consistência à ação da Agência, considerando que **“a informação e sensibilização, o apoio às agências locais de energia e a formação e certificação distinguiram a atuação da ADENE nestes 25 anos”**. São estes pilares que ajudaram a construir a confiança institucional e social que sustenta o seu papel.

A aposta na capacitação revelou-se determinante. O investimento na formação técnica tornou-se um dos eixos centrais da atuação da ADENE, com a criação da Academia ADENE a responder à necessidade de preparar profissionais capazes de assegurar qualidade, confiança e consistência na aplicação das políticas energéticas. **Jorge Marques**, responsável pela Direção de Formação e Educação, recorda que **“a Academia ADENE surgiu muito por necessidade de formar técnicos altamente qualificados no âmbito da certificação energética dos edifícios”**, um esforço decisivo para garantir a robustez dos sistemas criados e a sua credibilidade junto dos cidadãos.

Foi através de um conjunto de instrumentos, como os sistemas de certificação, programas de apoio, plataformas de informação, ações de formação e redes de proximidade, que a ADENE consolidou a sua capacidade de implementação, aproximando decisores, territórios e cidadãos. À medida que estes mecanismos se enraizaram, o trabalho da Agência passou a centrar-se cada vez mais na criação de condições para escolhas informadas, reconhecendo que a transição energética depende não apenas de soluções técnicas, mas da adesão consciente da sociedade. Nesse sentido, **Nelson Lage**, atual presidente da ADENE, sublinha a importância da literacia energética ao afirmar que **“se conseguirmos mobilizar as pessoas conseguiremos que a transição energética aconteça mais rapidamente, melhor e de forma muito mais justa”**.

Nos últimos anos, a proximidade da ADENE ganhou uma expressão concreta no apoio aos territórios e às novas formas de participação energética. Com o surgimento de comunidades de energia, projetos locais e modelos colaborativos, a ADENE assume o papel de facilitadora de processos. Como explica **Manuel Casquico**, **“damos muito apoio às autarquias e às comunidades locais e também aos cidadãos que precisam de saber quais os passos necessários para a constituição de uma comunidade de energia”**. Trata-se de acompanhar, esclarecer e estruturar escolhas que são, simultaneamente, técnicas e sociais.



A atuação da ADENE consolidou-se ao longo dos tempos, não apenas ao serviço do Estado, mas no diálogo permanente com empresas, associações, autarquias e cidadãos. Esta visão foi sendo construída no dia a dia da Agência, reforçando a relação com os diferentes atores do setor. Para **Marina Alves**, responsável pela Direção de Estratégia, Políticas e Projetos, **“a visão institucional da ADENE assenta em ser uma instituição agregadora que mobiliza e dinamiza a aplicação da política pública, parceira de excelência do setor empresarial e associativo, próxima do cidadão, e que contribui para o reforço do posicionamento de Portugal na linha da frente da descarbonização e da transição energética”**.

Chegados aqui, a ADENE carrega uma herança construída com instrumentos, práticas e, sobretudo, relações de confiança. Uma herança que não encerra um ciclo, mas coloca uma responsabilidade acrescida sobre o que vem a seguir. À medida que a transição energética acelera e se torna mais complexa, é essa capacidade de acompanhar, esclarecer e apoiar escolhas que continuará a dar sentido à missão da ADENE. Porque, feito o balanço, a transição energética só será bem-sucedida quando se fizer com pessoas, com territórios e com decisões que acontecem no dia a dia, onde a mudança se mede em escolhas reais e não em intenções.

## O FUTURO NAS MÃOS DO VASCO

A primeira voz que ouvimos neste livro foi a de **Vasco Montez**. Não como especialista, nem como decisor, mas como alguém que cresceu num país em transformação e aprendeu a pensar a energia como parte da vida. É a essa mesma voz que regressamos agora, depois de 25 anos de um caminho que esteve longe de ser linear.

**“Espero que daqui a 25 anos não se recorra tanto a combustíveis fósseis e que já possa dizer que tenho um carro elétrico ou a hidrogénio ou outro tipo de energia não poluente”**. É desta forma que **Vasco Montez** desenha o futuro. Nessa altura terá 50 anos e acredita que a atenção à boa utilização dos recursos e à conservação ambiental será uma preocupação generalizada, facilitada por novos meios e capacidades que, acredita, entretanto, irão surgir. E esta mudança, segundo Vasco, **“é o mais importante, porque todos podemos ver as alterações que o nosso mundo está a sofrer e a forma como a natureza está a ser sacrificada. Por isso, devemos poupá-la”**, defende.

A mudança assenta na ideia, cada vez mais partilhada, de que o equilíbrio ambiental depende das escolhas coletivas e da forma como se usam os recursos disponíveis, **“e a beleza de tudo isto é que poupamos a natureza recorrendo à própria natureza. Ao sol, ao vento, à água. Ela própria oferece os recursos para se conservar. Devemos ouvir com atenção este apelo da natureza para a utilizarmos e para a salvarmos”**, conclui.

Este livro não fecha um ciclo. Regista um percurso. Mostra como a transição energética deixou de ser um tema técnico para se tornar parte da vida real, com tensões, hesitações e avanços desiguais. E lembra que o futuro não chega pronto. Constrói-se, todos os dias, nas decisões que hoje parecem pequenas e amanhã se revelam decisivas. O futuro está, de facto, nas mãos do Vasco. E isso significa que está nas mãos de todos os que têm tempo pela frente para decidir, novamente e todos os dias, que caminho querem continuar a construir.

A portrait of Maria da Graça Carvalho, a woman with short, wavy red hair, wearing a dark blue top. She is smiling and looking towards the camera. The background is a soft, out-of-focus indoor setting.

# Adene

## *Presente e Futuro*

O nascimento da ADENE – Agência para a Energia, em 2000, representou um ponto de viragem nas políticas energéticas em Portugal. Até então, o foco estava quase em exclusivo no tema da produção de energia. A partir daí, os consumidores passaram a estar no centro das decisões.

Em rigor tudo começou alguns anos antes, com a criação do Centro para a Conservação da Energia. Uma entidade que eu própria integrei brevemente como dirigente. Finalmente, na viragem do milénio, o então primeiro-ministro António Guterres decidiu elevar as ambições desta entidade, promovendo a criação da ADENE, lançando o percurso de sucesso que todos conhecemos.

Este enquadramento histórico torna-se particularmente relevante numa altura em que, como é do conhecimento público, foi tomada a decisão de promover, até 2027, uma reorganização do setor público da energia que contempla a criação de uma nova entidade: a Agência de Geologia e Energia, I.P. (AGE).

A AGE irá congrega as competências da ADENE e de um conjunto de outras entidades do setor, nomeadamente a DGEG, o LNEG, a EDM, a EDMI e a ENSE (excluindo, neste caso, as competências de gestão das reservas estratégicas do país, as quais serão autonomizadas).

É importante sublinhar a palavra “congregar”, porque é efetivamente disto que aqui se trata. A história da ADENE não termina aqui. Tal como o Centro para a Conservação da Energia não desapareceu, antes evoluiu, quando deu lugar à ADENE, toda a experiência, capacidade técnica e excelência de recursos humanos que esta soube criar ao longo destes 25 anos, serão absolutamente decisivas para o sucesso da nova agência que irá nascer.

A ADENE assume hoje múltiplas responsabilidades, todas estas indispensáveis: na transição energética, trabalhando com os governos, os diferentes organismos da Administração Pública, a Academia, os Centros de Investigação e Inovação e as empresas; na formação, através da Academia ADENE, treinando técnicos e quadros de excelência em diversas vertentes, desde a certificação energética dos edifícios às energias renováveis.

É um interlocutor de excelência com o poder local e um importante representante internacional de Portugal e das suas políticas energéticas, como tem demonstrado nas presidências da rede das agências nacionais de energia da Europa (EnR). E a ADENE é acima de tudo, como referi, uma indispensável defensora dos direitos dos consumidores. Uma função de que é exemplo recente a criação, em tempo recorde, da rede Espaço Energia que, de norte a sul, está a ajudar os consumidores a tomarem decisões mais sustentáveis e mais económicas.

Ainda recentemente, na avaliação do Plano de Recuperação e Resiliência, a Comissão Europeia destacou o trabalho de Portugal na execução do PRR na luta contra a pobreza energética, realçando neste plano o trabalho da ADENE, nomeadamente na criação do Espaço Energia e na contribuição para os programas de eficiência energética nas habitações, os quais permitiram melhorar o conforto térmico de 85 mil fogos.

Como ministra do Ambiente e Energia, revejo-me no espírito da ADENE em matéria de capacidade de trabalho, execução e cumprimento de objetivos, e só posso saudar o espírito de cooperação sempre revelado pelo seu presidente, o Dr. Nelson Lage, e todos os seus profissionais.

E como ministra do Ambiente e Energia posso deixar esta garantia: o capital de excelência que a ADENE soube construir, em tantas frentes, não se irá perder. Pelo contrário: será potenciado, em articulação com os conhecimentos e competências que chegam das outras entidades que irão integrar a AGE, para continuarmos a cumprir a nossa missão conjunta de fazer de Portugal o exemplo de uma transição energética bem-sucedida, mas também justa, que transforma desafios em oportunidades, promove o crescimento económico e melhora as vidas das pessoas.

**Maria da Graça Carvalho**

Ministra do Ambiente e Energia

**Título**

A história que escreve Energia

**Editor**

ADENE – Agência para a Energia

**Coordenação editorial e de conteúdos**

Mário Ribeiro

**Investigação e redação**

Susana Torrão

**Fotografia**

© João Miguel Rodrigues

**Projeto gráfico**

Soraia Ernesto

**Revisão**

Susana Camacho Palma

**Paginação**

Companhia das Cores – Design e Comunicação Empresarial, Lda.

**Imagem de capa**

© Mongkol - stock.adobe.com

**ISBN**

978-972-8646-90-5

1.ª edição, dezembro 2025 – Lisboa

A ADENE – Agência para a Energia agradece a colaboração de todos os entrevistados e participantes neste livro. Sem os vossos contributos, esta publicação não teria sido possível.

Autorizada a reprodução de textos, desde que citada a fonte. Ressalvam-se eventuais gralhas ou erros ortográficos.



**Adene**

Agência para a Energia