

# PARECER TÉCNICO SOBRE O PROGRAMA SECTORIAL DAS ZONAS DE ACELERAÇÃO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS (PSZAER)



por

*João de Jesus Ferreira<sup>1</sup>*

*Cascais, 21 de Junho de 2026*

<sup>1</sup> **Engenheiro Electrotécnico** pelo Instituto Superior Técnico. Membro Conselheiro da Ordem dos Engenheiros e Especialista em Energia. Mestre em Política, Economia e Planeamento de Energia. Mestre em Engenharia Electrotécnica e de Computadores. Antigo Director do CCE — Centro para a Conservação de Energia, actual ADENE. Antigo docente no ensino superior de engenharia. As referências institucionais constantes desta nota têm natureza exclusivamente curricular, não implicando representação de qualquer entidade. O autor escreve, por opção pessoal, de acordo com a antiga ortografia.

# ÍNDICE

## A. ENQUADRAMENTO

1. RESUMO EXECUTIVO -----	4
2. O PSZAER PARTE DE UMA NECESSIDADE NÃO DEMONSTRADA-----	5
3. CONFUSÃO ENTRE POTÊNCIA INSTALADA E SEGURANÇA ENERGÉTICA -----	6
4. O APAGÃO IBÉRICO DE 2025 FOI IGNORADO -----	6
5. O TERRITÓRIO NÃO É UM RECURSO INFINITO -----	7
6. O PSZAER SUBESTIMA OS CUSTOS SISTÉMICOS -----	7
7. A NECESSIDADE DE UM PLANEAMENTO ENERGÉTICO INTEGRADO-----	8
8. CONCLUSÃO -----	8

## B. CONTRIBUTO PARA A CONSULTA PÚBLICA - PROGRAMA SECTORIAL DAS ZONAS DE ACELERAÇÃO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS (PSZAER)

1. INTRODUÇÃO-----	9
2. O GRANDE EQUÍVOCO DO PSZAER: ASSUMIR QUE MAIS RENOVÁVEIS SÃO SEMPRE MELHORES -----	11
3. O PNEC 2030 NÃO É UM PLANO ENERGÉTICO -----	13
4. POTÊNCIA INSTALADA NÃO É POTÊNCIA FIRME: O ERRO FUNDAMENTAL DA POLÍTICA ENERGÉTICA PORTUGUESA -----	17
5. O APAGÃO IBÉRICO DE 28 DE ABRIL DE 2025: A GRANDE LIÇÃO IGNORADA PELO PSZAER -----	23

<b>6. OS CUSTOS OCULTOS DO PSZAER: REDES, RESERVAS, ARMAZENAMENTO E SYSTEM LCOE</b> .....	<b>29</b>
<b>7. A GESTÃO DA PROCURA COMO PRIORIDADE ESTRATÉGICA: EFICIÊNCIA, UTILIZAÇÃO RACIONAL DA ENERGIA, AUTOCONSUMO E COMUNIDADES DE ENERGIA</b> .....	<b>38</b>
<b>8. O TERRITÓRIO PORTUGUÊS NÃO É UM ESPAÇO VAZIO DISPONÍVEL PARA OCUPAÇÃO ENERGÉTICA</b> .....	<b>48</b>
<b>9. O PRINCÍPIO DO CAUSADOR-PAGADOR E A SOCIALIZAÇÃO DOS CUSTOS DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA</b> .....	<b>57</b>
<b>10. A EUROPA ESTÁ A MUDAR DE RUMO: COMPETITIVIDADE, GÁS NATURAL, NUCLEAR E REALISMO ENERGÉTICO</b> .....	<b>65</b>
<b>11. PROPOSTAS ALTERNATIVAS E RECOMENDAÇÕES</b> .....	<b>73</b>
<b>12. CONCLUSÕES GERAIS</b> .....	<b>79</b>
<b>13. BIBLIOGRAFIA E REFERÊNCIAS</b> .....	<b>86</b>
<b>ANEXO A - SOBRE O AUTOR</b> .....	<b>90</b>
<b>ANEXO B - DECLARAÇÃO DE INDEPENDÊNCIA E AUSÊNCIA DE CONFLITOS DE INTERESSE</b> .....	<b>92</b>
<b>ANEXO C - SÍNTESE EXECUTIVA DAS PRINCIPAIS OBJECÇÕES AO PSZAER</b> .....	<b>94</b>

# A . ENQUADRAMENTO

## 1. RESUMO EXECUTIVO

O presente parecer considera que a proposta de Programa Sectorial das Zonas de Aceleração das Energias Renováveis (PSZAER) **assenta numa premissa não demonstrada:**

**a necessidade urgente de acelerar a implantação de nova capacidade renovável em Portugal.**

O documento adopta como objectivo central a simplificação do licenciamento e a rápida expansão das energias renováveis, mas não apresenta demonstração técnica convincente de que:

- exista insuficiência de capacidade instalada;
- exista insuficiência de produção renovável;
- exista insuficiência de energia disponível;
- exista benefício económico líquido para os consumidores;
- exista benefício para a segurança do sistema eléctrico.

Pelo contrário, os indicadores disponíveis apontam para uma realidade substancialmente diferente:

- de acordo com os Dados Técnicos 2025 da REN, o Sistema Eléctrico Nacional dispunha, no final de 2025, de cerca de 23,8 GW de potência instalada no sistema electroprodutor nacional <sup>2</sup>;
- a ponta anual de consumo em 2025 foi de 9 395 MW, valor inferior ao máximo histórico registado em 2021;
- a produção renovável abasteceu, em 2025, cerca de 68% do consumo nacional, com contributos relevantes da hídrica, da eólica e da fotovoltaica;
- o gás natural continuou a abastecer cerca de 15% do consumo e o saldo importador cerca de 17%, **demonstrando que a elevada penetração renovável não elimina a necessidade de recursos firmes, interligações, reservas e capacidade de apoio;**
- existem **períodos crescentes de preços nulos ou muito baixos, congestionamentos, limitações de rede** e projectos renováveis já

---

<sup>2</sup> REN – Redes Energéticas Nacionais, Dados Técnicos 2025 – Sistema Eléctrico Nacional. O relatório indica, para 2025, 23,8 GW de potência instalada no sistema electroprodutor nacional, ponta anual de consumo de 9 395 MW, produção renovável equivalente a 68% do consumo, gás natural equivalente a 15% e saldo importador equivalente a 17%.

titulados ou com acordos de ligação que não se convertem automaticamente em produção efectiva;

- a questão central deixou de ser apenas instalar mais potência e passou a ser integrar, com segurança e custo racional, a potência já existente e a que venha a revelar-se estritamente necessária.

**O problema do sistema eléctrico português não é a falta de renováveis.**

**O problema é a integração crescente de produção intermitente num sistema cuja estabilidade, firmeza, inércia e segurança de abastecimento não evoluem ao mesmo ritmo.**

## **2. O PSZ AER PARTE DE UMA NECESSIDADE NÃO DEMONSTRADA**

O documento assume como objectivo estratégico a aceleração da implantação de energias renováveis.

Todavia, não apresenta qualquer demonstração quantitativa da necessidade efectiva de nova potência renovável.

**Em nenhum momento responde a questões fundamentais:**

- **Quantos MW adicionais necessita efectivamente Portugal?**
- **Em que horizonte temporal?**
- **Para responder a que crescimento da procura?**
- **Com que impacte nos custos totais do sistema?**
- **Com que impacte nos preços finais da electricidade?**

Sem resposta a estas questões, o PSZ AER transforma-se num instrumento de promoção administrativa de investimentos e não num instrumento ou ferramenta de planeamento energético.

### 3. CONFUSÃO ENTRE POTÊNCIA INSTALADA E SEGURANÇA ENERGÉTICA

A proposta revela uma confusão recorrente entre:

- potência instalada;
- produção energética;
- segurança de abastecimento.

A segurança de abastecimento depende da disponibilidade efectiva de potência quando ela é necessária.

O sistema eléctrico necessita de:

- potência firme;
- reservas operacionais;
- controlo de frequência;
- controlo de tensão;
- inércia;
- capacidade de recuperação após perturbações.

**Nenhum destes atributos é automaticamente assegurado pela simples expansão da potência solar ou eólica.**

### 4. O APAGÃO IBÉRICO DE 2025 FOI IGNORADO

Um dos mais graves apagões da história recente da Península Ibérica constituiu um sinal inequívoco de vulnerabilidade sistémica.

Independentemente das causas exactas do evento, ficou demonstrado que:

- a estabilidade do sistema eléctrico não pode ser assumida como garantida;
- a operação de sistemas com elevada penetração de produção baseada em electrónica de potência exige cuidados acrescidos;
- a segurança do sistema deve preceder a expansão da capacidade instalada.

O PSZAER não reflecte, com a profundidade necessária, as lições sistémicas deste acontecimento.

## 5. O TERRITÓRIO NÃO É UM RECURSO INFINITO

O território português constitui um recurso estratégico escasso.

A proposta admite áreas potencialmente elegíveis para ocupação energética de dimensão muito significativa.

O risco é transformar progressivamente:

- áreas agrícolas;
- áreas florestais;
- paisagens culturais;
- territórios rurais;

em infra-estruturas energéticas permanentes.

**O território não deve ser visto exclusivamente como suporte físico para a concretização de metas energéticas.**

## 6. O PSZAER SUBESTIMA OS CUSTOS SISTÉMICOS

Os novos projectos exigem:

- reforço de redes;
- novas subestações;
- compensação reactiva;
- equipamentos de estabilidade;
- armazenamento;
- reservas adicionais;
- serviços de sistema.

Estes custos não desaparecem.

São transferidos para os consumidores através das tarifas.

**A proposta não apresenta qualquer estimativa consolidada dos custos totais do sistema associados às novas áreas ZAER.**

## 7. A NECESSIDADE DE UM PLANEAMENTO ENERGÉTICO INTEGRADO

Portugal necessita de um verdadeiro Plano Energético Nacional com horizonte 2040/2050, articulado com metas intermédias para 2030 e 2035, mas não limitado por elas.

Esse plano deve integrar:

- procura;
- produção;
- armazenamento;
- redes;
- interligações;
- segurança de abastecimento;
- custos totais do sistema;
- utilização do território.

O PSZAER tenta resolver um problema de licenciamento antes de resolver um problema de planeamento.

## 8. CONCLUSÃO

O PSZAER constitui um exercício de planeamento territorial subordinado a metas políticas de expansão renovável, mas **insuficientemente fundamentado do ponto de vista energético, económico e sistémico.**

Antes de acelerar o licenciamento, Portugal deveria demonstrar:

- que necessita efectivamente da nova capacidade;
- que os benefícios superam os custos;
- que a segurança do sistema não será afectada;
- que os consumidores não suportarão encargos desproporcionados.

Sem essa demonstração, o PSZAER corre o risco de transformar o território nacional num suporte físico para uma expansão energética cuja utilidade pública permanece insuficientemente demonstrada.

# **B. CONTRIBUTO PARA A CONSULTA PÚBLICA - PROGRAMA SECTORIAL DAS ZONAS DE ACELERAÇÃO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS (PSZAER)**

## **1. INTRODUÇÃO**

O Programa Sectorial das Zonas de Aceleração das Energias Renováveis (PSZAER) constitui uma das mais importantes iniciativas de ordenamento territorial e política energética das últimas décadas.

A sua relevância ultrapassa largamente a mera definição de áreas preferenciais para implantação de projectos eólicos e fotovoltaicos.

**Na prática, o PSZAER representa uma profunda transformação da forma como o território nacional poderá ser utilizado nos próximos anos, estabelecendo mecanismos destinados a acelerar procedimentos administrativos, simplificar licenciamentos e facilitar a instalação de nova capacidade renovável.**

Importa reconhecer que o documento resulta de um trabalho técnico significativo e multidisciplinar, envolvendo especialistas de reconhecida competência nas áreas da energia, ecologia, ordenamento do território, paisagem e informação espacial.

**Todavia, a qualidade técnica de um exercício não elimina a necessidade de questionar os seus pressupostos fundamentais.**

E é precisamente nesses pressupostos que residem as maiores fragilidades da proposta.

**O PSZAER assenta numa premissa que é permanentemente assumida, mas nunca demonstrada:**

**Portugal necessita urgentemente de acelerar a implantação de energias renováveis.**

Ao longo de todo o documento, a aceleração surge como objectivo em si mesmo.

Mas raramente é colocada a questão essencial:

**Acelerar para quê?**

**Produzir mais energia?**

**Reduzir emissões?**

**Reduzir importações?**

**Melhorar a segurança de abastecimento?**

**Reduzir os preços da electricidade?**

Nenhum destes objectivos é demonstrado de forma quantitativa e consistente.

**O PSZAER não apresenta uma análise custo-benefício global.**

**Não demonstra a necessidade efectiva de nova potência renovável.**

**Não demonstra os benefícios líquidos para os consumidores.**

**Não demonstra a melhoria da segurança de abastecimento.**

**Não demonstra a redução dos custos totais do sistema.**

Assume-os.

Ora, um instrumento de planeamento nacional não pode assentar em pressupostos não demonstrados.

**Mais preocupante ainda, o PSZAER surge numa fase em que o Sistema Eléctrico Nacional enfrenta problemas que não resultam da escassez de capacidade renovável.**

Pelo contrário.

Portugal possui actualmente uma capacidade instalada largamente superior à sua procura máxima.

O problema deixou de ser a falta de potência instalada.

O problema passou a ser a integração de quantidades crescentes de produção intermitente num sistema que continua a necessitar de potência firme, reservas

operacionais, controlo de frequência, controlo de tensão, inércia e capacidade de recuperação após perturbações graves.

O apagão ibérico de 28 de Abril de 2025 deveria ter constituído um momento de reflexão estratégica.

Em vez disso, parece ter sido ignorado.

O PSZAER prossegue a lógica que dominou a política energética das últimas duas décadas: mais potência renovável, mais licenciamento, mais ocupação territorial.

Mas sem responder à pergunta central:

**quanto é suficiente?**

## **2. O GRANDE EQUÍVOCO DO PSZAER: ASSUMIR QUE MAIS RENOVÁVEIS SÃO SEMPRE MELHORES**

**A principal fragilidade conceptual do PSZAER consiste em assumir implicitamente que qualquer aumento da capacidade renovável produz benefícios automáticos para o País.**

Esta ideia atravessa todo o documento.

Contudo, a realidade física dos sistemas eléctricos é muito mais complexa.

Durante muitos anos Portugal enfrentou uma situação relativamente simples:

**era necessário aumentar a produção renovável.**

Essa fase terminou.

Hoje o sistema encontra-se numa situação profundamente diferente.

De acordo com os Dados Técnicos 2025 da REN, a potência instalada no sistema electroprodutor nacional totalizava, no final de 2025, cerca de 23,8 GW.

No mesmo ano, a ponta anual de consumo foi de 9 395 MW.

O rácio entre potência instalada e ponta anual de consumo situa-se, assim, na ordem de 2,5.

Esta relação entre potência instalada e ponta de consumo evidencia um forte sobredimensionamento nominal do sistema, ainda que esse sobredimensionamento não se traduza automaticamente em segurança de abastecimento, por depender da disponibilidade efectiva, da firmeza e da controlabilidade da potência instalada.

Perante esta realidade, torna-se legítimo questionar:

**qual o benefício efectivo de continuar a aumentar a capacidade instalada?**

O PSZAER não responde.

Limita-se a assumir que mais capacidade renovável corresponde automaticamente a maior segurança energética.

Mas segurança energética não é sinónimo de potência instalada.

Segurança energética significa capacidade de satisfazer a procura em qualquer momento.

Incluindo:

- durante a noite;
- durante períodos prolongados sem vento;
- durante vagas de frio;
- durante períodos de elevada procura;
- durante falhas de interligação;
- durante perturbações da rede.

Nenhuma destas necessidades é automaticamente resolvida pela instalação de mais potência solar ou eólica.

Pelo contrário.

A partir de determinado ponto, o crescimento da produção intermitente começa a gerar problemas adicionais:

- congestionamentos;
- vertimentos;
- preços negativos;
- necessidade de armazenamento;
- reforço das redes;

- aumento dos serviços de sistema;
- aumento das reservas operacionais.

**Ou seja, os benefícios marginais diminuem e os custos marginais aumentam.**

É precisamente este fenómeno que o PSZAER ignora.

O documento continua a olhar para a expansão renovável como se Portugal estivesse ainda numa fase inicial de desenvolvimento destas tecnologias.

Mas essa fase terminou há muitos anos.

**Hoje o desafio nacional já não consiste em instalar mais capacidade.**

Consiste em garantir que a capacidade existente pode ser integrada de forma segura, estável, economicamente racional e socialmente aceitável.

A ausência desta reflexão constitui uma das mais sérias limitações do PSZAER.

O programa procura acelerar a expansão.

Mas não demonstra que a expansão seja necessária.

Muito menos demonstra que os benefícios superem os custos.

### **3. O PNEC 2030 NÃO É UM PLANO ENERGÉTICO**

Uma das principais fragilidades conceptuais do PSZAER reside no facto de assumir o PNEC 2030 como referência estratégica incontestável.

Esta opção merece uma reflexão crítica.

O Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC 2030) é frequentemente apresentado como o principal instrumento orientador da política energética portuguesa. Contudo, uma análise rigorosa da sua natureza revela que **não se trata de um verdadeiro plano energético nacional.**

Um plano energético deveria responder, de forma quantitativa e tecnicamente fundamentada, a questões fundamentais:

- Qual será a procura efectiva de energia e electricidade nas próximas décadas?
- Que nível de segurança de abastecimento se pretende garantir?
- Qual o nível aceitável de dependência externa?
- Que mix tecnológico minimiza os custos globais para os consumidores?
- Qual o impacte económico das diferentes opções tecnológicas?
- Que infra-estruturas de transporte, distribuição, armazenamento e reserva serão necessárias?
- Qual a utilização mais racional do território nacional?

O PNEC não responde de forma satisfatória a estas questões.

Esta insuficiência é particularmente relevante porque o PNEC 2030 é frequentemente utilizado como fundamento político para justificar novas metas de capacidade renovável, novos investimentos em rede e novas ocupações territoriais, sem que exista uma demonstração autónoma, transparente e quantificada da sua necessidade efectiva.

O PNEC é um instrumento de enquadramento climático e energético. Mas não substitui um verdadeiro exercício de planeamento energético integrado, capaz de comparar cenários alternativos, avaliar custos totais do sistema, quantificar necessidades de potência firme, analisar impactes territoriais e determinar o mix tecnológico mais adequado ao interesse nacional.

**Na realidade, o documento parte de objectivos políticos previamente definidos ao nível europeu e procura construir uma trajectória que permita atingir essas metas.**

A lógica seguida não é:

identificar as necessidades do sistema e seleccionar as melhores soluções.

A lógica seguida é:

atingir determinadas metas climáticas e adaptar o sistema para as cumprir.

Trata-se de uma diferença fundamental.

Um plano energético deve ser guiado pelas necessidades físicas, económicas e sociais do sistema.

**O PNEC é sobretudo guiado por metas administrativas de descarbonização.**

Esta distinção é particularmente relevante porque o PSZAER assume como pressuposto que as metas do PNEC justificam automaticamente a ocupação de vastas áreas do território nacional por novas infra-estruturas energéticas.

Mas essa relação nunca é demonstrada.

Em nenhum momento o PSZAER demonstra:

- quantos GW adicionais são efectivamente necessários;
- qual o benefício marginal de cada novo GW instalado;
- qual o ponto de saturação económica do sistema;
- qual o impacte nos preços finais da electricidade;
- qual o impacte nos custos das redes;
- qual o impacte nos serviços de sistema;
- qual o impacte nos encargos futuros suportados pelos consumidores.

Esta omissão é tanto mais relevante quanto Portugal já dispõe de uma capacidade instalada extremamente elevada quando comparada com a procura máxima observada.

O País encontra-se numa situação paradoxal:

- possui uma das maiores penetrações renováveis da Europa;
- apresenta já períodos frequentes de preços nulos ou negativos;
- regista vertimentos crescentes de energia renovável;
- enfrenta dificuldades de integração de novos projectos;
- possui milhares de MW já licenciados ou com reserva de capacidade que continuam sem ligação efectiva à rede.

Perante esta realidade, a questão central deixa de ser:

Como instalar mais renováveis?

E passa a ser:

**Quantas renováveis adicionais são realmente necessárias?**

Esta pergunta não encontra resposta no PSZAER.

Nem no PNEC.

Existe ainda uma segunda limitação estrutural.

O PNEC analisa predominantemente a produção de energia.

Mas um sistema eléctrico não é apenas produção.

Um sistema eléctrico é composto por:

- produção;
- transporte;
- distribuição;
- armazenamento;
- reservas operacionais;
- serviços de sistema;
- controlo de frequência;
- controlo de tensão;
- estabilidade dinâmica;
- capacidade de recuperação após perturbações.

A experiência recente da Península Ibérica demonstrou precisamente a importância destes factores.

A segurança de abastecimento não depende apenas da quantidade de energia produzida.

Depende da capacidade de operar o sistema em condições adversas.

O PSZAER praticamente ignora esta dimensão.

A proposta assenta na expansão territorial da produção renovável, mas dedica atenção reduzida às consequências sistémicas dessa expansão.

Finalmente, importa reconhecer que o enquadramento geopolítico europeu evoluiu significativamente nos últimos anos.

A crise energética de 2021-2023, a guerra na Ucrânia, a crescente preocupação com a competitividade industrial europeia e o regresso do debate nuclear demonstraram que a política energética não pode continuar a ser construída exclusivamente em torno de metas de descarbonização.

A energia deve ser simultaneamente:

- limpa;
- segura;
- economicamente acessível;
- tecnicamente robusta.

A ausência de qualquer uma destas condições compromete a sustentabilidade do sistema.

Por essa razão, um instrumento de ordenamento territorial com a dimensão e impacte do PSZAER não deveria limitar-se a executar objectivos do PNEC 2030.

Deveria assentar num verdadeiro Plano Energético Nacional de longo prazo, com horizonte 2040/2050, baseado em análises de procura, segurança de abastecimento, competitividade económica, potência firme, custos totais do sistema, gestão da procura, redes, armazenamento e utilização racional do território.

Sem esse enquadramento estratégico, o PSZAER corre o risco de se transformar num instrumento de expansão territorial de energias renováveis sem demonstração prévia da sua necessidade efectiva para o País.

## **4. POTÊNCIA INSTALADA NÃO É POTÊNCIA FIRME: O ERRO FUNDAMENTAL DA POLÍTICA ENERGÉTICA PORTUGUESA**

Uma das maiores fragilidades da política energética portuguesa das últimas duas décadas tem sido a sistemática confusão entre potência instalada e capacidade efectiva de abastecimento.

Essa confusão está igualmente presente no PSZAER.

Ao longo do documento, a expansão das energias renováveis surge implicitamente associada ao reforço da segurança energética nacional.

**Contudo, do ponto de vista da engenharia dos sistemas eléctricos, esta associação não é necessariamente verdadeira.**

A segurança de abastecimento não depende da potência nominal instalada.

Depende da potência efectivamente disponível quando o sistema dela necessita.

Esta distinção é absolutamente fundamental.

Uma central capaz de fornecer energia em qualquer momento contribui para a segurança de abastecimento de forma muito diferente de uma instalação cuja produção depende das condições meteorológicas.

**A primeira fornece potência firme.**

**A segunda fornece potência variável.**

Infelizmente, esta diferença raramente é explicada ao público e parece igualmente ausente de grande parte do debate político.

#### **4.1 Portugal já possui um forte sobredimensionamento nominal de potência instalada**

A situação portuguesa é particularmente elucidativa.

De acordo com os Dados Técnicos 2025 da REN, o Sistema Eléctrico Nacional dispunha, no final de 2025, de cerca de 23,8 GW de potência instalada no sistema electroprodutor nacional.

No mesmo ano, a ponta anual de consumo foi de 9 395 MW, valor inferior ao máximo histórico registado em 2021.

Isto significa que a potência instalada no sistema electroprodutor nacional representa cerca de duas vezes e meia a ponta anual de consumo.

Em termos estritamente nominais, não existe, portanto, uma insuficiência de potência instalada.

Existe, sim, uma questão muito diferente: saber que parte dessa potência é firme, controlável, disponível e capaz de responder às necessidades do sistema nos momentos críticos.

A simples observação destes números deveria conduzir a uma pergunta inevitável:

Se Portugal já dispõe de uma potência instalada muito superior à sua ponta de consumo, por que razão continua a ser necessário acelerar a instalação de mais capacidade renovável intermitente?

O PSZAER não responde a esta pergunta.

Limita-se a assumir que mais potência instalada corresponde a maior benefício colectivo. Mas essa conclusão não decorre automaticamente dos factos.

## 4.2 O problema é a qualidade da potência e não a quantidade

O verdadeiro problema do sistema eléctrico português não reside na quantidade de potência instalada.

Reside na natureza dessa potência.

Uma parcela crescente da capacidade nacional é constituída por tecnologias intermitentes:

- solar fotovoltaica;
- eólica.

Estas tecnologias desempenham um papel importante na produção de electricidade.

Contudo, apresentam uma característica incontornável:

**a sua disponibilidade não é controlável pelo operador do sistema.**

A produção solar depende da radiação solar.

A produção eólica depende da velocidade do vento.

Nenhuma delas responde às necessidades instantâneas do sistema.

Respondem apenas às condições meteorológicas existentes em cada momento.

Consequentemente, a sua contribuição efectiva para a segurança de abastecimento é significativamente inferior à sua potência nominal instalada.

Este facto é amplamente reconhecido pelos operadores de rede em todo o mundo.

É por essa razão que os estudos internacionais recorrem a conceitos como:

- **ELCC** (Effective Load Carrying Capability);
- **Capacity Credit**;
- **Firm Capacity**;
- **LOLE** (Loss of Load Expectation).

O PSZAER praticamente ignora esta dimensão essencial.

### **4.3 O sistema continua a depender de potência firme**

Apesar do enorme crescimento da potência renovável instalada, o sistema eléctrico português continua a necessitar de:

- centrais hidroeléctricas com armazenamento;
- centrais de ciclo combinado a gás natural;
- importações;
- reservas operacionais;
- serviços de sistema.

Sem estes recursos, a segurança de abastecimento não seria garantida.

A realidade física do sistema é simples.

Durante uma noite de Inverno sem vento, a produção solar é nula e a produção eólica pode ser reduzida durante várias horas ou mesmo vários dias consecutivos.

Nessas circunstâncias, a segurança de abastecimento depende exclusivamente dos recursos firmes.

**Por essa razão, a instalação de mais potência solar ou eólica não elimina a necessidade de manter capacidade firme disponível.**

Pelo contrário.

Frequentemente obriga a duplicar investimentos:

- investimento em produção intermitente;
- investimento em recursos de apoio e estabilização.

Este fenómeno constitui uma das maiores omissões do PSZAER.

## 4.4 A experiência internacional demonstra os limites da intermitência

A experiência acumulada em diversos sistemas eléctricos demonstra que, após determinados níveis de penetração renovável, surgem novos desafios:

- congestionamentos;
- vertimentos de energia;
- preços negativos;
- aumento das necessidades de armazenamento;
- aumento dos custos das redes;
- redução da rentabilidade dos próprios projectos renováveis;
- necessidade crescente de mecanismos de capacidade.

A partir desse ponto, o problema deixa de ser instalar mais potência.

Passa a ser integrar de forma eficiente a potência já instalada.

Portugal aproxima-se rapidamente dessa situação.

**Os episódios de preços nulos ou negativos, os estrangimentos de rede e os crescentes vertimentos de produção renovável são sinais claros dessa realidade.**

Ignorar estes sinais constitui um erro estratégico.

## 4.5 O apagão ibérico de 2025 demonstrou a importância da robustez sistémica

O apagão ibérico de 28 de Abril de 2025 revelou, independentemente da discussão técnica sobre as suas causas imediatas, que a segurança do sistema eléctrico depende de muito mais do que a capacidade instalada.

A estabilidade exige:

- inércia;
- controlo de frequência;
- controlo de tensão;
- reservas rápidas;
- capacidade de recuperação;
- coordenação operacional.

Nenhum destes atributos é medido em GW instalados.

Todos eles são determinantes para a segurança do abastecimento.

O PSZAER apresenta extensas análises sobre localização territorial, biodiversidade, paisagem e licenciamento.

Contudo, dedica escassa atenção à forma como a expansão adicional das energias renováveis afectará estes parâmetros fundamentais da operação do sistema.

Esta omissão é particularmente preocupante.

**A prudência recomenda, por isso, que qualquer nova aceleração da produção renovável seja precedida de uma avaliação explícita dos seus efeitos sobre a estabilidade dinâmica, o controlo de tensão, a reserva operacional, a inércia disponível e a capacidade de reposição do serviço após perturbações severas.**

#### **4.6 A questão central que o PSZAER evita responder**

O problema fundamental pode ser resumido numa única pergunta:

**Qual é a quantidade de potência firme adicional que Portugal necessita até 2035 e 2050?**

Esta pergunta deveria preceder qualquer discussão sobre novos licenciamentos.

Todavia, não encontra resposta no PSZAER.

Em vez disso, o documento concentra-se na identificação de áreas destinadas à aceleração da produção renovável.

Mas um sistema eléctrico não se avalia pelo número de projectos licenciados.

Nem pela potência instalada.

Nem pela extensão territorial ocupada.

**Avalia-se pela sua capacidade de fornecer energia segura, estável e economicamente acessível em todas as horas do ano.**

A verdadeira questão energética portuguesa não é a falta de potência instalada.

**É a insuficiência de potência firme, de estabilidade sistémica e de planeamento integrado.**

Ao ignorar esta distinção essencial, o PSZAER corre o risco de aprofundar precisamente os problemas que afirma procurar resolver.

## **5. O APAGÃO IBÉRICO DE 28 DE ABRIL DE 2025: A GRANDE LIÇÃO IGNORADA PELO PSZAER**

O dia 28 de Abril de 2025 ficará inevitavelmente registado como um dos acontecimentos mais relevantes da história recente do sistema eléctrico ibérico, não apenas pela sua dimensão, mas sobretudo pelas vulnerabilidades sistémicas que tornou evidentes.

Em 28 de Abril de 2025, milhões de consumidores em Portugal e Espanha foram confrontados com uma interrupção generalizada do abastecimento eléctrico, expondo vulnerabilidades relevantes de operação, coordenação e robustez do sistema eléctrico ibérico.

Independentemente das conclusões finais dos diversos relatórios técnicos produzidos ou ainda em elaboração, existe uma realidade que não pode ser ignorada:

**O apagão demonstrou que a robustez do sistema eléctrico não pode ser considerada um dado adquirido, sobretudo num contexto de crescente penetração de produção baseada em electrónica de potência, maior variabilidade da produção e crescente complexidade operacional.**

Mais importante ainda, demonstrou que a segurança do abastecimento não depende apenas da quantidade de potência instalada.

Depende da capacidade do sistema para resistir, absorver e recuperar de perturbações severas.

Esta é precisamente a dimensão que surge insuficientemente tratada no PSZAER.

## 5.1 Um acontecimento que deveria ter provocado uma reflexão estratégica

A dimensão do evento de Abril de 2025 deveria ter desencadeado uma profunda reflexão sobre o modelo de desenvolvimento do sistema eléctrico nacional.

Seria razoável esperar que qualquer instrumento estratégico elaborado após esse acontecimento incluísse uma análise detalhada sobre:

- estabilidade dinâmica;
- segurança de abastecimento;
- inércia do sistema;
- reservas operacionais;
- capacidade de operação em ilha;
- serviços de sistema;
- robustez da rede de transporte;
- capacidade de recuperação após falhas severas.

No entanto, o PSZAER não atribui a estas questões a centralidade que deveriam merecer num instrumento estratégico elaborado após um evento eléctrico de tal gravidade.

A preocupação dominante continua a ser a aceleração da implantação de nova capacidade renovável.

Mas acelerar a instalação de produção não é o mesmo que reforçar a segurança do sistema.

São objectivos distintos.

E, em determinadas circunstâncias, podem mesmo entrar em conflito.

## 5.2 O verdadeiro problema não foi a falta de potência instalada

Não existe indicação de que o apagão tenha resultado de uma insuficiência estrutural de potência instalada.

Também não resultou de uma escassez genérica de produção renovável.

O problema relevante esteve associado à capacidade do sistema para manter condições estáveis de funcionamento perante uma perturbação severa.

Esta distinção é essencial.

Um sistema pode possuir abundância de potência instalada e, simultaneamente, apresentar fragilidades operacionais relevantes.

É precisamente esta realidade que o PSZAER não parece compreender plenamente.

A expansão da capacidade instalada não resolve automaticamente problemas de estabilidade.

Em certos contextos, pode até agravá-los.

### **5.3 A importância da inércia física**

Os grandes sistemas eléctricos foram historicamente concebidos com base em centrais síncronas:

- hidroeléctricas;
- térmicas convencionais;
- nucleares.

Estas centrais fornecem naturalmente um atributo fundamental:

**a inércia electromecânica.**

A inércia funciona como um amortecedor físico das perturbações.

Quando ocorre uma falha súbita, a energia cinética armazenada nas massas rotativas ajuda a estabilizar a frequência da rede durante os primeiros segundos críticos.

Os sistemas modernos baseados em electrónica de potência apresentam um comportamento diferente.

Embora possam fornecer serviços equivalentes através de soluções tecnológicas específicas, não possuem naturalmente a mesma contribuição inercial.

Consequentemente, à medida que aumenta a penetração de produção baseada em conversores electrónicos, aumenta também a necessidade de mecanismos complementares de estabilização. Esta realidade é hoje reconhecida pelos operadores de rede de todo o mundo.

Todavia, o PSZAER praticamente não aborda esta questão.

## 5.4 Mais renováveis exigem mais sistema

Existe uma ideia simplista frequentemente repetida no debate público:

mais renováveis significam automaticamente mais segurança energética.

A realidade é mais complexa.

Quanto maior for a participação de produção intermitente:

- maior tende a ser a necessidade de reservas;
- maior tende a ser a necessidade de armazenamento;
- maior tende a ser a necessidade de controlo de tensão;
- maior tende a ser a necessidade de serviços de sistema;
- maior tende a ser a necessidade de reforço das redes.

Ou seja:

**mais renováveis exigem mais sistema.**

E é precisamente esse sistema adicional que raramente aparece quantificado.

O PSZAER e os seus documentos sectoriais dedicam ampla atenção à localização dos projectos, mas conferem muito menor desenvolvimento à quantificação dos custos sistémicos, aos requisitos de estabilidade e às infra-estruturas necessárias para garantir a sua integração segura.

## 5.5 O risco de repetir os mesmos erros

A principal lição do apagão deveria ser simples.

Antes de aumentar significativamente a dependência de tecnologias intermitentes, é indispensável assegurar que:

- a rede está preparada;
- os serviços de sistema são suficientes;
- as reservas são adequadas;
- a estabilidade dinâmica é garantida;
- existe capacidade efectiva de recuperação.

Todavia, o PSZAER parece inverter esta lógica.

Primeiro identifica novas áreas para acelerar a produção.

Depois assume que os restantes problemas serão resolvidos posteriormente.

**Foi precisamente esta abordagem que contribuiu para muitas das dificuldades actualmente observadas no sistema eléctrico europeu.**

A expansão da produção foi frequentemente mais rápida do que a adaptação das redes e dos mecanismos de estabilização.

O resultado tem sido:

- aumento dos custos sistémicos;
- congestionamentos;
- vertimentos;
- preços negativos;
- necessidade crescente de intervenção dos operadores.

Portugal não deve repetir este percurso.

## **5.6 A prioridade nacional deveria ser a robustez do sistema**

Após o apagão de Abril de 2025, a prioridade estratégica nacional deveria ter sido redefinida.

A questão central deixou de ser:

"Como instalar mais renováveis?"

A questão central passou a ser:

**"Como garantir que o sistema continua seguro num contexto de crescente penetração renovável?"**

Esta mudança de perspectiva é fundamental.

A segurança de abastecimento deve preceder a expansão.

A robustez deve preceder a aceleração.

A estabilidade deve preceder o licenciamento.

Nenhum objectivo climático será sustentável se o sistema eléctrico perder robustez operacional.

## 5.7 Uma oportunidade perdida

O PSZAER poderia ter constituído uma oportunidade para integrar as lições do apagão numa nova visão do sistema eléctrico nacional.

Poderia ter articulado:

- planeamento energético;
- planeamento das redes;
- segurança de abastecimento;
- estabilidade do sistema;
- ocupação do território.

Não o fez.

Optou por permanecer essencialmente **centrado na aceleração administrativa da implantação de novas unidades de produção renovável.**

Por essa razão, o documento transmite a sensação de ter sido concebido para responder aos desafios do passado e não aos desafios do futuro.

O maior ensinamento do apagão ibérico de 2025 é que a segurança eléctrica não se mede em GW instalados.

Mede-se pela capacidade efectiva do sistema para manter o abastecimento em todas as circunstâncias.

É precisamente essa dimensão que deveria ocupar um lugar central em qualquer instrumento estratégico de planeamento energético nacional.

Infelizmente, continua ausente do PSZAER.

## 6. OS CUSTOS OCULTOS DO PSZAER: REDES, RESERVAS, ARMAZENAMENTO E SYSTEM LCOE

Uma das mais sérias limitações do PSZAER reside na forma como aborda os benefícios da expansão renovável sem efectuar uma análise equivalente dos custos sistémicos que essa expansão inevitavelmente gera.

Ao longo do documento é dada grande atenção:

- ao potencial solar;
- ao potencial eólico;
- à disponibilidade territorial;
- à simplificação dos licenciamentos;
- à aceleração dos investimentos.

**Contudo, permanece praticamente ausente uma análise quantitativa dos custos totais do sistema associados à concretização dos objectivos propostos.**

Esta omissão não é um detalhe técnico.

Constitui uma fragilidade estrutural do próprio exercício de planeamento.

Nenhuma política pública pode ser considerada rigorosa se contabilizar apenas os benefícios esperados e **ignorar os custos necessários para os alcançar.**

Esta limitação é tanto mais relevante quanto vários contributos técnicos recentes têm chamado a atenção para a necessidade de substituir a análise centrada no LCOE convencional por abordagens baseadas no System LCOE ou nos Custos Totais do Sistema. Essas abordagens incluem, para além do custo de produção, os custos de rede, os serviços de sistema, o armazenamento, a estabilidade, as reservas e os eventuais vertimentos associados à integração de produção renovável intermitente.

### 6.1 O erro histórico do LCOE convencional

Durante muitos anos a discussão pública sobre a competitividade das diferentes tecnologias eléctricas foi dominada pelo conceito de LCOE (Levelized Cost of Energy).

O LCOE mede o custo médio de produção de uma determinada tecnologia ao longo da sua vida útil.

Trata-se de um indicador útil.

**Mas insuficiente.**

O LCOE apenas mede o custo de produção do activo individual.

Não mede os custos que esse activo impõe ao sistema eléctrico.

Duas tecnologias com o mesmo LCOE podem gerar impactes completamente distintos na rede e na operação do sistema.

Foi precisamente esta limitação que conduziu ao desenvolvimento de abordagens mais modernas baseadas no conceito de:

- System LCOE;
- Total System Cost (TSC);
- Custos Totais do Sistema.

O próprio texto de Demétrio Alves sublinha esta evolução metodológica e a necessidade de incorporar os custos de integração no sistema eléctrico.

O PSZAER deveria ter seguido esse caminho de forma sistemática, apresentando uma avaliação expressa dos custos totais da expansão renovável proposta.<sup>3</sup>

**Não o faz de modo suficiente.**

## **6.2 Produção barata não significa sistema barato**

Uma central fotovoltaica pode produzir electricidade a um custo muito reduzido.

Uma central eólica pode igualmente apresentar custos de produção competitivos.

Mas a questão relevante para o consumidor não é:

Quanto custa produzir um MWh?

A questão relevante é:

---

<sup>3</sup> Demétrio Alves, Alguns tópicos sobre as Propostas PSZAER e respectiva AAE. Ver também Ueckerdt et al., "System LCOE: What Are the Costs of Variable Renewables?" e Joskow, "Comparing the Costs of Intermittent and Dispatchable Electricity Generating Technologies".

**Quanto custa entregar esse MWh ao consumidor, com segurança e qualidade de serviço?**

A diferença é enorme.

Porque entre a produção e o consumo existe um sistema complexo composto por:

- redes de transporte;
- redes de distribuição;
- equipamentos de compensação reactiva;
- reservas operacionais;
- armazenamento;
- serviços de sistema;
- centros de despacho;
- mecanismos de controlo e estabilização.

Todos estes elementos têm custos.

E esses custos aumentam à medida que cresce a participação de produção intermitente.

### **6.3 O reforço das redes não é gratuito**

O próprio PSZAER reconhece a importância da proximidade às subestações e às infra-estruturas eléctricas existentes.

Reconhece igualmente que a distância às redes influencia decisivamente a viabilidade dos projectos.

Todavia, o documento não apresenta uma estimativa nacional dos investimentos em redes que resultarão da implementação das ZAER.

Esta omissão é particularmente relevante.

Cada novo centro electroprodutor exige:

- linhas eléctricas;
- subestações;
- transformadores;
- sistemas de protecção;
- sistemas de telecomando.

Quando estes investimentos são realizados no âmbito da RESP <sup>4</sup>, os respectivos custos acabam por ser repercutidos nas tarifas pagas pelos consumidores.

**O consumidor suporta os encargos.**

**Mesmo quando não participa na decisão de investimento.**

## 6.4 O custo das reservas operacionais

A produção eólica e solar é variável.

Por definição.

Consequentemente, o operador do sistema necessita de manter reservas adicionais capazes de responder rapidamente a alterações inesperadas da produção.

Estas reservas podem assumir diversas formas:

- centrais hidroelétricas;
- centrais de ciclo combinado;
- baterias;
- serviços de flexibilidade.

Independentemente da solução adoptada, existe sempre um custo.

O PSZAER não o quantifica.

Mas esse custo existe.

E cresce à medida que aumenta a dependência de fontes intermitentes.

---

<sup>4</sup> **RESP – Rede Eléctrica de Serviço Público.** Corresponde ao conjunto das infra-estruturas eléctricas afectas ao serviço público de electricidade, incluindo, designadamente, a Rede Nacional de Transporte, as redes de distribuição em alta, média e baixa tensão, subestações, linhas, equipamentos de protecção, controlo e operação necessários ao transporte e distribuição de electricidade até aos consumidores e à ligação dos centros electroprodutores. Os investimentos realizados na RESP são, em regra, remunerados através das tarifas de acesso às redes, suportadas pelos consumidores de electricidade.

## 6.5 O armazenamento não é uma solução gratuita

Nos últimos anos surgiu a ideia de que o armazenamento resolverá todos os problemas associados à intermitência.

Esta visão é simplista.

O armazenamento constitui uma ferramenta importante.

Mas possui limitações físicas e económicas.

**As actuais baterias electroquímicas apresentam normalmente capacidades adequadas para algumas horas de armazenamento.**

**Não resolvem períodos prolongados de baixa produção eólica e solar.**

A comparação entre baterias electroquímicas e bombagem hídrica é particularmente elucidativa. Mesmo admitindo a instalação de 1 400 MW de baterias com quatro horas de autonomia, a energia armazenável seria da ordem de 5,6 GWh. Este valor é muito reduzido quando comparado com a capacidade de armazenamento hídrico nacional, que se mede em milhares de GWh.

Assim, as baterias de curta duração podem ser muito úteis para serviços de rede, resposta rápida, gestão de desvios, deslocação horária limitada e **absorção parcial de excedentes renováveis**. Mas não substituem armazenamento sazonal, nem potência firme de longa duração.<sup>5</sup>

Além disso:

- exigem investimento significativo;
- possuem vida útil limitada;
- necessitam de substituições periódicas;
- introduzem perdas energéticas.

O armazenamento não elimina custos.

Acrescenta novos custos ao sistema.

---

<sup>5</sup> José Allen Lima, Qual o papel das baterias, face à bombagem hídrica?. O autor compara a escala energética das baterias de curta duração com a bombagem hídrica, sublinhando que uma potência de 1 400 MW de baterias com quatro horas de autonomia corresponde apenas a cerca de 5,6 GWh de energia armazenável.

## 6.6 O problema dos vertimentos

À medida que aumenta a produção renovável surgem situações de excesso de oferta.

Nessas circunstâncias, parte da energia produzida deixa de poder ser absorvida pelo sistema.

Surge então o chamado curtailment ou vertimento.

O fenómeno já ocorre em diversos mercados europeus.

E começa igualmente a manifestar-se em Portugal.

O paradoxo é evidente.

**Investem-se milhares de milhões de euros para produzir energia que, em determinados momentos, não pode ser utilizada.**

O problema agrava-se quando a expansão da capacidade renovável é planeada sem articulação suficiente com a evolução da procura, a capacidade das redes, a existência de armazenamento economicamente viável e a disponibilidade de consumo flexível. Nesses casos, o sistema pode passar a financiar capacidade que produz energia em horas em que essa energia tem reduzido valor sistémico ou não pode ser integralmente aproveitada.

O PSZAER não apresenta qualquer avaliação dos custos associados ao aumento previsível dos vertimentos.

Esta omissão é relevante porque os vertimentos não representam apenas uma questão operacional. Representam também capital investido em capacidade produtiva que, em determinadas horas, não gera energia útil para o sistema. Quanto maior for a expansão renovável sem correspondência adequada na procura, no armazenamento, nas redes e na flexibilidade, maior será o risco de crescimento deste fenómeno.

## 6.7 Quem paga?

Esta é talvez a questão mais importante de todo o debate.

**Quem suporta os custos das redes?**

**Quem suporta os custos das reservas?**

**Quem suporta os custos dos serviços de sistema?**

**Quem suporta os custos do armazenamento?**

**Quem suporta os custos dos vertimentos?**

A resposta é simples.

Na sua esmagadora maioria, **esses custos acabam por ser suportados pelos consumidores de electricidade.**

Directamente através das tarifas.

Ou indirectamente através de mecanismos regulatórios e fiscais.

**É precisamente por esta razão que o princípio do "causador-pagador" assume importância fundamental.**

Quem introduz custos adicionais no sistema deveria suportar esses custos de forma proporcional.

O PSZAER ignora esta discussão.

## 6.8 A ausência de uma análise custo-benefício global

O aspecto mais preocupante é que o PSZAER nunca apresenta uma análise económica consolidada que responda à seguinte pergunta:

**Qual será o impacte global da implementação das ZAER na factura eléctrica dos consumidores portugueses?**

Sem essa informação, não é possível avaliar adequadamente o interesse público do programa.

Um instrumento de planeamento nacional desta dimensão deveria apresentar, pelo menos:

- estimativas de investimento em redes;
- custos de integração;
- custos de estabilização;
- custos de armazenamento;
- custos de reservas;
- custos de operação do sistema;
- impacte tarifário esperado.

Esta avaliação deveria ser apresentada em termos de **Custos Totais do Sistema** e não apenas em termos de custo de produção. Para o consumidor, o que importa não é o custo isolado de cada MWh produzido, mas o custo final de dispor de electricidade segura, estável, disponível quando necessária e entregue com qualidade de serviço.

Nada disso é apresentado.

## 6.9 O consumidor invisível

Ao longo do PSZAER surgem referências frequentes:

- aos promotores;
- aos investidores;
- aos procedimentos administrativos;
- aos licenciamentos;
- às oportunidades económicas.

**Mas o consumidor final praticamente desaparece da análise. Contudo, é precisamente o consumidor quem financia o sistema.**

É o consumidor quem paga:

- a energia;
- as tarifas de acesso;
- os serviços de sistema;
- os reforços de rede.

A avaliação do interesse público não pode ignorar esta realidade.

## 6.10 Conclusão

O PSZAER avalia extensivamente onde instalar novos projectos.

**Mas praticamente não avalia quanto custará ao sistema integrá-los.**

Esta é uma das suas maiores fragilidades.

O planeamento energético moderno não pode limitar-se à identificação de áreas com recurso solar ou eólico.

Tem de considerar o custo total do sistema.

A questão relevante já não é:

"Quanto custa produzir energia renovável?"

A questão relevante passou a ser:

**"Quanto custa integrar grandes quantidades de energia renovável num sistema eléctrico seguro, estável e fiável?"**

Enquanto esta pergunta não for respondida de forma transparente, qualquer expansão adicional da capacidade renovável permanecerá economicamente incompleta e tecnicamente insuficientemente justificada.

O PSZAER identifica o local dos investimentos.

**Mas ignora uma parte substancial da factura que esses investimentos irão gerar.**

**E essa factura acabará inevitavelmente por chegar aos consumidores portugueses.**

## **7. A GESTÃO DA PROCURA COMO PRIORIDADE ESTRATÉGICA: EFICIÊNCIA, UTILIZAÇÃO RACIONAL DA ENERGIA, AUTOCONSUMO E COMUNIDADES DE ENERGIA**

Uma das omissões mais relevantes do PSZAER é a insuficiente valorização da gestão da procura como eixo prioritário da política energética nacional.

O documento concentra-se predominantemente na expansão da oferta, isto é, na identificação de novas áreas para instalar mais capacidade de produção renovável.

Esta abordagem reflecte uma visão tradicional do sistema energético:

quando se prevê mais necessidade de energia, procura-se produzir mais.

Contudo, uma política energética moderna deve começar por uma pergunta diferente:

**é possível reduzir, otimizar, modular ou deslocar a procura antes de ocupar mais território com nova produção?**

Esta questão é essencial.

**A energia mais racional é, muitas vezes, aquela que deixa de ser necessária por via da eficiência, da gestão inteligente das utilizações finais, da produção descentralizada para autoconsumo e da organização local da procura.**

A gestão da procura — ou Demand Side Management (DSM) — deve, por isso, ocupar uma posição central no planeamento energético nacional.

Não como complemento marginal.

Mas como prioridade estratégica.

Esta prioridade é particularmente importante porque a gestão da procura actua antes da necessidade de nova produção. Reduz consumos evitáveis, diminui pontas de potência, permite deslocar cargas, melhora o aproveitamento das redes existentes e reduz a pressão para novas infra-estruturas de produção, transporte e distribuição.

Em consequência, a gestão da procura deve ser tratada como recurso energético equivalente à produção, e não como política acessória.

## 7.1 A prioridade deve estar do lado da procura

O PSZAER parte da necessidade de acelerar a produção renovável.

**Mas não demonstra que essa aceleração seja a solução mais eficiente para responder às necessidades energéticas futuras.**

Antes de promover uma nova vaga de ocupação territorial, o País deveria avaliar, de forma sistemática, o potencial existente em quatro domínios fundamentais:

- eficiência energética das utilizações finais;
- utilização e produção racional da energia nas instalações consumidoras;
- produção própria para autoconsumo;
- comunidades de energia e modelos locais de partilha e flexibilidade.

Estas soluções apresentam uma vantagem evidente:

actuam directamente junto do consumo.

Reduzem necessidades de produção adicional.

Reduzem perdas nas redes.

Reduzem pontas de potência.

Reduzem necessidades de reforço das infra-estruturas eléctricas.

Melhoram a eficiência económica global do sistema.

E, em muitos casos, produzem impactes territoriais muito inferiores aos das grandes centrais renováveis em solo rural.

## 7.2 Eficiência energética das utilizações finais

A eficiência energética continua a ser o primeiro recurso energético.

Antes de produzir mais electricidade, deve reduzir-se o consumo desnecessário.

Esta afirmação é particularmente relevante num país que continua a apresentar numerosos edifícios, equipamentos, processos e sistemas com desempenho energético insatisfatório.

A eficiência energética deve incidir sobre:

- edifícios públicos;
- edifícios de serviços;
- indústria;
- iluminação;
- sistemas de climatização;
- motores eléctricos;
- bombagem;
- ventilação;
- refrigeração;
- produção de água quente;
- sistemas de controlo e automação;
- gestão técnica centralizada.

Em muitos destes domínios existem potenciais significativos de redução de consumo, de redução da potência tomada e de melhoria do desempenho operacional.

A política energética portuguesa deveria estabelecer uma hierarquia clara:

**primeiro**, reduzir consumos evitáveis;

**segundo**, otimizar a utilização da energia;

**terceiro**, produzir localmente quando faça sentido;

só depois, justificar nova produção centralizada e ocupação adicional de território.

O PSZAER não adopta esta hierarquia.

Parte directamente para a expansão da produção.

### 7.3 Utilização e Produção Racional da Energia nas instalações consumidoras

A gestão da procura não se limita à substituição de equipamentos por outros mais eficientes.

Inclui uma abordagem mais ampla de Utilização e Produção Racional da Energia na perspectiva das próprias instalações consumidoras.

Esta abordagem deve integrar:

- auditorias energéticas;
- caracterização detalhada dos perfis de consumo;
- identificação de cargas críticas e não críticas;
- gestão da potência contratada;
- redução de consumos fora dos períodos de utilização real;
- optimização de horários de funcionamento;
- controlo automático de cargas;
- manutenção energética dos sistemas técnicos;
- monitorização contínua;
- verificação de resultados;
- integração de produção local;
- gestão de armazenamento térmico ou eléctrico;
- resposta activa à rede.

Em muitos edifícios e instalações industriais, o problema não é apenas a quantidade de energia consumida.

É a forma como essa energia é consumida.

Consumos elevados fora do horário de funcionamento, cargas permanentes desnecessárias, simultaneidade excessiva de equipamentos, ausência de controlo e deficiente manutenção dos sistemas técnicos geram custos que poderiam ser evitados ou reduzidos.

A política pública deveria estimular a gestão activa das instalações consumidoras, tornando-as participantes do sistema eléctrico e não meros pontos passivos de consumo.

## 7.4 Gestão da potência e redução das pontas

Uma dimensão frequentemente esquecida da política energética é a gestão da potência.

O sistema eléctrico não é dimensionado apenas em função da energia anual consumida.

É dimensionado, em larga medida, em função das pontas de potência.

Reduzir pontas pode evitar ou adiar:

- investimentos em redes;
- reforços de transformação;
- aumentos de capacidade;
- custos de reserva;
- necessidades de produção adicional.

A gestão da procura deve, por isso, incluir mecanismos de deslocação temporal de consumos, nomeadamente através de:

- controlo de cargas térmicas;
- carregamento inteligente de veículos eléctricos;
- armazenamento térmico;
- baterias locais;
- gestão de bombagens;
- tarifários dinâmicos;
- agregadores de flexibilidade;
- sistemas automáticos de resposta à procura.

Estas soluções podem contribuir para a estabilidade do sistema de forma mais eficiente do que a simples instalação de mais capacidade intermitente.

## 7.5 Produção própria para autoconsumo

A produção própria para autoconsumo constitui uma das formas mais racionais de integração da energia solar fotovoltaica.

Ao contrário das grandes centrais em solo, o autoconsumo apresenta várias vantagens:

- utiliza áreas já artificializadas;
- aproxima a produção do consumo;
- reduz perdas nas redes;
- diminui a necessidade de novas linhas;

- reduz a exposição a congestionamentos;
- aumenta a autonomia das instalações consumidoras;
- melhora a racionalidade económica dos investimentos.

A produção em coberturas de edifícios, parques de estacionamento, instalações industriais, equipamentos públicos, armazéns, escolas, hospitais, tribunais, mercados e infra-estruturas existentes deveria ser prioridade nacional.

Trata-se de uma solução com menor impacte territorial e, em muitos casos, com maior coerência sistémica.

O PSZAEER reconhece o potencial das áreas artificializadas, mas não coloca o autoconsumo no centro da estratégia.

Esta é uma limitação relevante.

Antes de ocupar solo rústico, agrícola ou florestal, deveria existir um programa nacional robusto de aproveitamento das superfícies já construídas.

## **7.6 Autoconsumo colectivo e comunidades de energia**

As comunidades de energia devem ser entendidas numa perspectiva ampla.

Não devem limitar-se a pequenos projectos locais de produção fotovoltaica.

Devem constituir instrumentos de organização energética territorial, capazes de integrar:

- produção local;
- autoconsumo colectivo;
- partilha de energia;
- armazenamento;
- gestão da procura;
- flexibilidade;
- carregamento de veículos eléctricos;
- eficiência energética;
- participação de municípios;
- participação de empresas;
- participação de cidadãos;
- equipamentos públicos;
- zonas industriais;

- bairros urbanos;
- parques empresariais.

Nesta perspectiva, as comunidades de energia podem transformar consumidores passivos em agentes activos do sistema energético.

O seu valor não está apenas na produção.

Está na coordenação local entre produção, consumo e flexibilidade.

Esta abordagem é particularmente relevante em zonas urbanas, industriais e periurbanas, onde existem consumos relevantes, infra-estruturas já existentes e possibilidade de gestão inteligente de cargas.

## **7.7 Comunidades de energia como instrumento de coesão territorial**

As comunidades de energia podem ainda desempenhar um papel importante na coesão territorial, desde que sejam concebidas com real participação local e não apenas como veículos formais para projectos de investimento.

Podem contribuir para:

- reduzir custos energéticos de autarquias;
- apoiar equipamentos sociais;
- envolver pequenas e médias empresas;
- melhorar a resiliência local;
- estimular competências técnicas;
- criar modelos cooperativos de gestão energética;
- reforçar a literacia energética das populações.

Ao contrário das grandes centrais renováveis, que frequentemente produzem poucos benefícios permanentes para as comunidades locais, as comunidades de energia podem reter valor no território.

Mas isso exige desenho institucional adequado.

Não basta invocar a participação comunitária.

É necessário garantir que os benefícios económicos, técnicos e sociais permanecem efectivamente nas comunidades.

## **7.8 A gestão da procura reduz a necessidade de ocupação territorial**

A relação entre gestão da procura e ordenamento do território é directa.

Quanto maior for a eficiência das utilizações finais, menor será a necessidade de nova produção.

Quanto maior for o autoconsumo em áreas artificializadas, menor será a pressão sobre solo rural.

Quanto maior for a flexibilidade local, menor será a necessidade de reforços extensivos de rede.

Quanto melhor for a gestão da potência, menor será a necessidade de capacidade instalada adicional.

Por isso, a gestão da procura não deve ser tratada como assunto separado do PSZAER.

É uma alternativa directa à ocupação territorial.

Se o País não esgotou o potencial de eficiência, autoconsumo e flexibilidade, não pode justificar, de forma convincente, uma expansão acelerada de novas infra-estruturas energéticas em solo rural.

## **7.9 A electrificação exige inteligência, não apenas mais produção**

É previsível que a electrificação aumente em vários sectores:

- mobilidade;
- climatização;
- indústria;
- serviços;
- produção de calor.

Mas electrificar não significa apenas consumir mais electricidade.

Significa consumir melhor.

A electrificação deve ser acompanhada por:

- controlo inteligente de cargas;
- gestão horária;
- integração com produção local;
- armazenamento;
- tarifários adequados;
- sistemas digitais de gestão energética;
- participação activa dos consumidores.

Sem esta inteligência do lado da procura, a electrificação poderá aumentar custos, pontas e necessidades de rede.

Com gestão adequada, poderá tornar-se um factor de flexibilidade e eficiência do sistema.

O PSZAER não desenvolve suficientemente esta dimensão.

## **7.10 Uma estratégia nacional de DSM deveria preceder a expansão territorial**

Antes da aprovação definitiva do PSZAER, deveria ser elaborado um Programa Nacional de Gestão da Procura e Utilização Racional da Energia, articulado com:

- eficiência energética;
- electrificação;
- autoconsumo;
- comunidades de energia;
- redes inteligentes;
- resposta da procura;
- armazenamento distribuído;
- tarifários dinâmicos;
- agregação de flexibilidade.

Esse programa deveria quantificar:

- potencial de redução de consumos;
- potencial de redução de pontas;
- potencial de autoconsumo;
- potencial de flexibilidade;
- impacte nas redes;
- impacte nos custos totais do sistema;
- impacte na necessidade de nova produção centralizada.

Só depois dessa avaliação se poderia determinar, com rigor, a real necessidade de novas áreas de aceleração renovável.

## 7.11 Conclusão

O PSZAER apresenta uma visão predominantemente centrada na oferta.

**Mais produção.**

**Mais projectos.**

**Mais licenciamento.**

**Mais ocupação territorial.**

Mas uma política energética moderna deve começar pela procura.

**A eficiência energética, a utilização racional da energia, o autoconsumo, as comunidades de energia e a flexibilidade distribuída constituem recursos energéticos tão relevantes como a produção.**

Em muitos casos, são mais económicos, mais rápidos, menos intrusivos e mais compatíveis com a preservação do território.

Portugal não deve acelerar a ocupação do solo antes de demonstrar que utilizou de forma séria, sistemática e ambiciosa o potencial existente nas instalações consumidoras.

A adopção de uma hierarquia racional de decisão permitiria estabelecer a seguinte sequência:

**primeiro**, reduzir consumos evitáveis;

**segundo**, otimizar a gestão da potência;

**terceiro**, desenvolver autoconsumo em áreas já artificializadas;

**quarto**, organizar comunidades de energia e flexibilidade local;

**quinto**, avaliar a necessidade residual de nova produção centralizada;

só em **último lugar**, ponderar nova ocupação de solo rústico, agrícola ou florestal.

Esta hierarquia deveria constituir um princípio orientador do planeamento energético nacional.

A pergunta central não deve ser apenas:

onde instalar mais renováveis?

Deve ser, antes:

**como reduzir, otimizar e gerir melhor a energia que já consumimos?**

Enquanto esta pergunta não ocupar lugar central no planeamento energético nacional, o PSZAER continuará a privilegiar a expansão da oferta em detrimento da solução mais racional, mais económica e menos agressiva para o território: a gestão inteligente da procura.

## **8. O TERRITÓRIO PORTUGUÊS NÃO É UM ESPAÇO VAZIO DISPONÍVEL PARA OCUPAÇÃO ENERGÉTICA**

Uma das características mais preocupantes do PSZAER é a forma como encara o território nacional.

Ao longo do documento, o território surge essencialmente como uma superfície disponível para acomodar infra-estruturas de produção de energia.

A lógica subjacente é relativamente simples:

- identificar áreas de exclusão;
- identificar áreas com menor sensibilidade ambiental;
- identificar áreas com recurso solar ou eólico adequado;
- identificar áreas próximas da rede;
- acelerar a instalação dos projectos.

Embora esta metodologia possa parecer racional numa primeira leitura, ela assenta numa visão excessivamente simplificada do território.

O território não é uma folha em branco.

O território não é um vazio geográfico.

O território não é apenas um suporte físico para infra-estruturas energéticas.

O território constitui um recurso estratégico escasso, multifuncional e praticamente irreproduzível.

É simultaneamente:

- espaço produtivo;
- espaço ecológico;
- espaço cultural;
- espaço paisagístico;
- espaço habitacional;
- espaço turístico;
- espaço identitário.

Reduzi-lo a uma plataforma para cumprimento de metas energéticas constitui um erro de planeamento com consequências potencialmente irreversíveis.

## 8.1 A expansão energética já alterou profundamente o território

O PSZAER é frequentemente apresentado como uma resposta ao futuro.

**Mas a realidade é que Portugal já atravessa um processo acelerado de ocupação territorial por infra-estruturas energéticas.**

Nas últimas duas décadas assistiu-se à proliferação de:

- parques eólicos;
- centrais fotovoltaicas;
- linhas eléctricas;
- subestações;
- acessos rodoviários;
- corredores de ligação.

Este fenómeno, frequentemente designado por *energy sprawl*, corresponde à expansão contínua da ocupação territorial associada à produção de energia.

Trata-se de um fenómeno reconhecido internacionalmente.

E os seus efeitos acumulados começam a tornar-se evidentes em diversas regiões do país. A questão fundamental não é saber se cada projecto individual tem impacte reduzido.

A questão é avaliar o efeito cumulativo de milhares de hectares progressivamente transformados em infra-estruturas energéticas.

É precisamente esta análise acumulada que continua insuficientemente desenvolvida no PSZAER.

A crítica de Demétrio Alves ao PSZAER é particularmente relevante neste ponto. Segundo a sua análise, a proposta identifica uma área potencial muito expressiva para instalação de produção renovável, ultrapassando significativamente os referenciais anteriores desenvolvidos no âmbito do GTAER/LNEG.

Os valores em causa não são marginais. Apontam para centenas de milhares de hectares potencialmente associados a zonas de aceleração, com impactes directos e indirectos sobre solo rústico, floresta, agricultura, paisagem, infra-estruturas eléctricas, linhas de transporte, subestações, parques de baterias e acessos.

A dimensão territorial referida por Demétrio Alves <sup>6</sup> pode ser sintetizada da seguinte forma:

<b>Indicador referido por Demétrio Alves</b>	<b>Área aproximada</b>
Áreas livres de condicionantes para solar fotovoltaico	578 777 ha
Áreas livres de condicionantes para eólico	84 618 ha
Ocupação potencial total em solo rústico, infra-estruturas correlacionadas, linhas eléctricas, parques de baterias e outros componentes de rede	663 395 ha
Área resultante da aplicação do critério de distância máxima de 10 km a infra-estrutura eléctrica de interligação	455 837 ha
Referencial GTAER/LNEG – cenário menos exigente	427 300 ha
Referencial GTAER/LNEG – cenário mais exigente	132 100 ha
Áreas artificializadas ou degradadas referidas no PSZAER	cerca de 37 500 ha

Estes valores demonstram que o PSZAER não trata apenas da identificação pontual de localizações favoráveis. Trata de uma potencial transformação territorial de escala nacional.

Esta dimensão territorial exige prudência acrescida e uma demonstração muito mais robusta da necessidade efectiva da expansão proposta.

---

<sup>6</sup> Demétrio Alves, “Acelerar até ao desastre?”, Público, Espaço Público, 8 de Junho de 2026; e Demétrio Alves, Alguns tópicos sobre as Propostas PSZAER e respectiva AAE.

## 8.2 A falsa ideia das áreas de "menor sensibilidade"

Um dos conceitos centrais do programa é a identificação de áreas consideradas de menor sensibilidade.

Contudo, esta designação pode induzir interpretações erradas.

Uma área de menor sensibilidade ambiental não é necessariamente:

- uma área sem valor agrícola;
- uma área sem valor económico;
- uma área sem valor paisagístico;
- uma área sem valor patrimonial;
- uma área sem valor social.

Na prática, muitas das áreas consideradas aptas à aceleração renovável correspondem a:

- territórios florestais;
- territórios rurais;
- áreas agrícolas;
- paisagens tradicionais.

**São territórios que desempenham funções essenciais para as comunidades locais.**

**A sua transformação não pode ser encarada como um mero detalhe técnico.**

Deve ainda ter-se presente que a classificação de uma área como sendo de menor sensibilidade não equivale a uma declaração de ausência de valor. Significa apenas que, de acordo com determinados critérios, essa área não foi excluída à escala de análise utilizada. **Tal classificação não substitui a avaliação concreta dos impactes locais, nem elimina a necessidade de ponderar valores agrícolas, florestais, paisagísticos, sociais e económicos.**

Esta distinção é essencial para evitar que a expressão “menor sensibilidade” seja transformada, na prática, numa presunção administrativa de aceitabilidade territorial. Uma zona pode ter menor sensibilidade ambiental segundo determinados critérios e, ainda assim, ser inadequada para ocupação energética extensiva.

### **8.3 A agricultura e a floresta não são actividades residuais**

Existe uma tendência crescente para considerar os territórios de baixa densidade populacional como espaços disponíveis para acolher infra-estruturas energéticas.

Esta visão merece contestação.

As áreas agrícolas e florestais não constituem territórios abandonados.

Constituem sectores estratégicos.

Num contexto marcado por:

- alterações climáticas;
- instabilidade geopolítica;
- riscos sobre cadeias de abastecimento;
- crescente preocupação com a soberania alimentar;

a preservação da capacidade produtiva do território assume importância crescente.

A ocupação extensiva de solos agrícolas e florestais por instalações energéticas deve, por isso, ser analisada com extrema prudência.

**O interesse energético não pode automaticamente prevalecer sobre todas as restantes funções do território.**

### **8.4 O impacte paisagístico é frequentemente subestimado**

A paisagem constitui um património colectivo.

Não pertence apenas aos proprietários dos terrenos onde os projectos são implantados.

Nem apenas aos promotores.

Nem apenas às entidades licenciadoras.

Pertence à sociedade.

A transformação de extensas áreas rurais em infra-estruturas energéticas altera profundamente:

- a percepção visual do território;
- a identidade das regiões;
- a atractividade turística;
- a qualidade de vida das populações.

O impacte paisagístico não pode continuar a ser tratado como uma variável secundária.

Muito menos quando os efeitos cumulativos se tornam cada vez mais evidentes.

O problema não é um parque.

O problema é a multiplicação sucessiva de parques.

## **8.5 O território não pode ser planeado apenas para cumprir metas administrativas**

Uma das fragilidades conceptuais do PSZAER resulta da subordinação do ordenamento territorial aos objectivos definidos pelo PNEC 2030 e pela Directiva RED III.

O território passa a ser moldado em função de metas energéticas previamente estabelecidas.

**Mas o processo deveria ser exactamente o inverso.**

**Primeiro** deveria definir-se:

- qual o modelo territorial desejável;
- quais os recursos estratégicos a preservar;
- quais as actividades económicas prioritárias;
- quais os limites aceitáveis de ocupação.

Só **depois** deveria determinar-se o espaço disponível para novas infra-estruturas energéticas.

O PSZAER adopta uma lógica diferente.

Parte das metas energéticas.

E procura depois encontrar território para as acomodar.

Esta inversão metodológica constitui um dos seus maiores problemas.

## 8.6 O princípio da minimização da ocupação territorial

Uma política energética racional deveria seguir um princípio simples:

**maximizar a produção útil de energia com a menor ocupação territorial possível.**

Este princípio conduz naturalmente à valorização prioritária de:

- autoconsumo;
- coberturas de edifícios;
- parques industriais;
- áreas artificializadas;
- infra-estruturas existentes;
- requalificação de áreas degradadas.

A Directiva RED III aponta expressamente para a prioridade a superfícies artificiais, construídas ou degradadas, precisamente para evitar que a aceleração renovável se traduza numa ocupação desproporcionada de solos agrícolas, florestais ou de elevado valor paisagístico.

O PSZAER deveria, por isso, inverter a lógica dominante: **primeiro** maximizar o aproveitamento de áreas já artificializadas; **só depois** justificar, caso a caso, a utilização de solo rústico.

Esta prioridade é coerente com uma política energética que respeite simultaneamente a descarbonização, a protecção do solo, a conservação da paisagem, a soberania alimentar e a redução dos custos sistémicos associados à expansão de infra-estruturas eléctricas em zonas dispersas.

**Só depois** deveriam ser consideradas novas ocupações extensivas do solo rural.

Embora o PSZAER reconheça parcialmente o potencial das áreas artificializadas, continua a centrar a sua estratégia principal na disponibilização de vastas áreas territoriais para implantação de novas unidades de produção.

Esta opção merece ser reavaliada.

## 8.7 O risco da irreversibilidade

Ao contrário de muitas decisões administrativas, as transformações territoriais tendem a ser duradouras.

Uma vez instaladas:

- linhas;
- subestações;
- acessos;
- plataformas;
- parques de produção;

o território raramente regressa ao estado anterior.

As decisões tomadas hoje produzirão efeitos durante décadas.

Por essa razão, o critério da prudência deve assumir particular relevância.

Quando subsistem dúvidas sobre a necessidade efectiva de nova capacidade renovável, a ocupação irreversível de extensas áreas do território nacional não deve ser encarada como uma opção trivial.

## 8.8 O território como património nacional

O território português constitui um dos mais importantes activos estratégicos do País.

Não é apenas um recurso físico.

É um património colectivo construído ao longo de séculos.

Qualquer política pública que implique a sua transformação em larga escala deve demonstrar de forma inequívoca:

- a necessidade da intervenção;
- a proporcionalidade dos impactes;
- a inexistência de alternativas menos gravosas;
- os benefícios líquidos para a sociedade.

O PSZAER não cumpre plenamente estes requisitos.

Identifica áreas disponíveis.

Mas não demonstra que a sua ocupação seja efectivamente necessária.

Nem demonstra que os benefícios superem os custos territoriais, económicos, sociais e paisagísticos associados.

## 8.9 Conclusão

O território português não pode ser encarado como uma reserva ilimitada de espaço disponível para acomodar metas energéticas.

A aceleração da implantação de energias renováveis não constitui, por si só, uma justificação suficiente para a transformação extensiva da paisagem rural, agrícola e florestal.

Antes de ocupar mais território, o País deveria responder a uma questão fundamental:

### **A energia adicional que se pretende produzir é realmente necessária?**

Enquanto esta pergunta permanecer sem resposta convincente, a expansão territorial proposta pelo PSZAER continuará assente numa lógica de ocupação preventiva do território e não numa demonstração efectiva de interesse público.

A ocupação territorial deve ser proporcional, selectiva e progressiva. Não deve ser desencadeada por uma lógica de reserva ampla de território para projectos futuros ainda não demonstrados como necessários. A prudência impõe que cada expansão territorial seja justificada por necessidade energética efectiva, benefício económico líquido e ausência de alternativa menos gravosa.

Num contexto de crescente pressão sobre os recursos naturais, sobre a agricultura, sobre a floresta e sobre a paisagem, o princípio orientador não deveria ser a aceleração da ocupação territorial.

Deveria ser a sua minimização.

## 9. O PRINCÍPIO DO CAUSADOR-PAGADOR E A SOCIALIZAÇÃO DOS CUSTOS DA TRANSIÇÃO ENERGÉTICA

Um dos aspectos mais surpreendentes do PSZAER é a quase total ausência de reflexão sobre a repartição dos custos gerados pela expansão acelerada das energias renováveis.

Ao longo do documento, são abundantemente referidos:

- os benefícios ambientais;
- os objectivos climáticos;
- as oportunidades de investimento;
- a simplificação dos licenciamentos;
- a aceleração dos projectos.

Contudo, permanece praticamente ausente uma questão fundamental:

**Quem paga os custos adicionais que esta expansão impõe ao sistema eléctrico?**

Esta pergunta deveria estar no centro de qualquer programa de aceleração renovável. Sem uma resposta clara, o risco é perpetuar um modelo em que os promotores capturam parte relevante dos benefícios económicos directos, enquanto os custos de integração, rede, estabilidade e reserva são progressivamente transferidos para o conjunto dos consumidores.

Esta omissão não é apenas económica.

É também uma questão de justiça e de equidade.

### 9.1 Um princípio elementar de boa regulação

Nas políticas ambientais modernas existe um princípio amplamente aceite:

**o princípio do poluidor-pagador.**

**Quem gera um impacte deve suportar os respectivos custos.**

O mesmo raciocínio deveria aplicar-se ao sistema eléctrico.

Quem introduz novos custos de integração, operação ou estabilização deveria suportar esses custos.

Trata-se de uma regra elementar de eficiência económica.

Quando os custos são suportados por quem os gera, os investimentos tendem a ser mais racionais.

Quando os custos são transferidos para terceiros, surgem inevitavelmente distorções.

É precisamente esta situação que o PSZAER ignora.

## 9.2 O promotor vê apenas uma parte do sistema

O promotor de um parque solar ou eólico avalia essencialmente:

- investimento;
- financiamento;
- produção esperada;
- remuneração;
- rentabilidade.

Esta lógica é perfeitamente legítima.

Mas não corresponde à lógica do sistema eléctrico.

O sistema necessita igualmente de suportar:

- reforços de rede;
- serviços de sistema;
- reservas operacionais;
- equipamentos de compensação reactiva;
- armazenamento;
- controlo de frequência;
- controlo de tensão;
- gestão dos congestionamentos.

Uma parte significativa destes custos não aparece no balanço económico do promotor.

Aparece posteriormente nas tarifas pagas pelos consumidores.

### **9.3 A transferência silenciosa dos custos**

Ao longo dos últimos anos consolidou-se um mecanismo subtil de transferência de custos.

**Os benefícios privados são apropriados pelos investidores.**

**Os custos sistémicos são progressivamente distribuídos por toda a sociedade.**

O fenómeno assume diversas formas:

- reforços da rede de transporte;
- reforços da rede de distribuição;
- serviços de sistema;
- encargos regulatórios;
- custos de estabilidade;
- mecanismos de capacidade;
- investimentos de emergência.

Individualmente podem parecer pouco relevantes.

Mas, quando acumulados, representam montantes muito significativos.

O consumidor acaba por suportar custos que não controla e sobre os quais raramente é informado.

### **9.4 O caso das redes eléctricas**

O exemplo mais evidente é o das redes.

Quando uma nova central é instalada em localizações afastadas dos centros de consumo ou dos principais nós da rede, torna-se necessário construir:

- novas linhas;
- novas subestações;
- novos equipamentos de controlo.

Estes investimentos são frequentemente incorporados na Rede Eléctrica de Serviço Público.

Consequentemente, acabam por ser remunerados através das tarifas.

Ou seja:

**os custos são socializados.**

O PSZAER reconhece a importância da proximidade à rede.

**Mas não apresenta qualquer modelo económico que assegure a imputação efectiva desses custos aos beneficiários directos.**

## 9.5 O paradoxo da energia barata

A narrativa dominante afirma frequentemente que a energia renovável é hoje a forma mais barata de produzir electricidade.

Mesmo admitindo que tal seja verdade ao nível do activo individual, permanece uma questão essencial:

**quem paga o restante sistema?**

Uma central fotovoltaica pode produzir energia a custo reduzido.

Mas não produz:

- reservas;
- inércia;
- controlo de frequência;
- capacidade de arranque autónomo;
- estabilidade de tensão.

Esses serviços continuam a ser necessários.

E alguém tem de os financiar.

O problema não reside no custo de produção.

O problema reside no custo do sistema necessário para integrar essa produção.

## 9.6 O consumidor como financiador involuntário

O consumidor português tem vindo a financiar sucessivas fases da transição energética.

Fá-lo através:

- das tarifas de acesso às redes;
- dos encargos regulatórios;
- dos custos dos serviços de sistema;
- dos mecanismos de remuneração indirecta.

Mas raramente lhe é apresentada uma visão completa da factura.

O debate público concentra-se frequentemente nos custos de produção.

Ignora os custos de integração.

Esta omissão conduz a uma percepção distorcida da realidade económica do sistema eléctrico.

## 9.7 O caso dos vertimentos

Um dos exemplos mais ilustrativos desta distorção é o fenómeno dos vertimentos.

Quando existe excesso de produção renovável, parte da energia produzida deixa de poder ser utilizada.

A sociedade financia:

- a construção da central;
- a ligação à rede;
- a operação do sistema.

Mas uma parcela da energia produzida é simplesmente desperdiçada.

Em qualquer outro sector económico esta situação seria considerada um sinal claro de excesso de investimento.

No sector eléctrico tende a ser tratada, erradamente, como uma inevitabilidade técnica.

O PSZAER não avalia o impacte económico deste fenómeno.

## 9.8 O princípio do causador-pagador aplicado ao sistema eléctrico

Uma política energética verdadeiramente sustentável deveria adoptar um princípio simples:

**quem gera custos adicionais para o sistema deve suportar esses custos de forma proporcional.**

Isto não significa penalizar as energias renováveis.

Pelo contrário, significa colocá-las em igualdade com todas as restantes tecnologias, avaliando-as não apenas pelo seu custo de produção, mas também pelos custos que impõem ao sistema em que se integram.~

**Uma tecnologia só é verdadeiramente competitiva quando suporta, directa ou indirectamente, os custos que gera para entregar energia útil, segura e estável ao consumidor final.**

Significa apenas assegurar neutralidade económica entre tecnologias.

Cada tecnologia deveria ser avaliada com base:

- nos seus custos de produção;
- nos seus custos de integração;
- nos seus custos de rede;
- nos seus custos de estabilização;
- nos seus custos de reserva;
- nos seus custos de armazenamento ou flexibilidade necessários;
- nos seus impactes territoriais e ambientais;
- na sua contribuição efectiva para a segurança de abastecimento.

Só assim seria possível comparar alternativas em condições de igualdade.

O PSZAER não segue esta abordagem.

Parte do princípio de que os custos sistémicos serão absorvidos pelo sistema sem necessidade de análise aprofundada.

## 9.9 O problema da assimetria de incentivos

Quando os benefícios são privados e os custos são colectivos, surgem inevitavelmente incentivos distorcidos.

O investidor procura maximizar a sua rentabilidade.

O sistema procura manter a estabilidade.

O consumidor procura reduzir a sua factura.

Estes três objectivos nem sempre coincidem.

Compete ao regulador e ao legislador assegurar que os incentivos permanecem alinhados com o interesse público.

O PSZAER deveria abordar explicitamente esta questão.

Não o faz.

## 9.10 A grande questão ausente

Ao longo de todo o programa permanece sem resposta uma pergunta fundamental:

**Qual a parcela dos custos totais da expansão renovável que será suportada pelos promotores e qual a parcela que será transferida para consumidores e contribuintes?**

Sem esta informação é impossível avaliar adequadamente o verdadeiro impacte económico do programa.

## 9.11 Conclusão

O PSZAER apresenta-se como um instrumento de aceleração da transição energética.

Mas **ignora** uma das questões centrais dessa transição:

**a repartição dos custos.**

A expansão das energias renováveis não gera apenas benefícios.

Gera também custos adicionais de integração, operação e estabilização do sistema eléctrico.

Esses custos existem.

Não desaparecem.

Apenas mudam de destinatário.

**Quando não são suportados pelos beneficiários directos acabam inevitavelmente por ser transferidos para os consumidores.**

Esta questão é especialmente relevante num contexto em que os promotores beneficiam de licenciamentos simplificados, acesso facilitado ao território e previsibilidade administrativa, enquanto uma parte relevante dos custos de rede, estabilidade, reserva e serviços de sistema tende a ser suportada pelo conjunto dos consumidores.

Sem regras claras de imputação de custos, cria-se uma assimetria económica: **os benefícios privados são apropriados pelos investidores, mas os encargos sistémicos são socializados.**

**Uma política energética transparente e economicamente rigorosa deveria adoptar o princípio do causador-pagador.**

Quem beneficia da utilização do sistema deve suportar proporcionalmente os custos que lhe impõe.

Sem esta regra elementar, o PSZAER corre o risco de perpetuar um modelo em que os benefícios são privatizados enquanto uma parte substancial dos encargos continua a ser socializada.

**E isso dificilmente pode ser considerado uma expressão de verdadeiro interesse público.**

## 10. A EUROPA ESTÁ A MUDAR DE RUMO: COMPETITIVIDADE, GÁS NATURAL, NUCLEAR E REALISMO ENERGÉTICO

Uma das fragilidades mais evidentes do PSZAER resulta do facto de o documento parecer assentar numa visão da política energética europeia que correspondia ao contexto de 2020 ou 2021, mas que já não reflecte integralmente a realidade de 2026.

Nos últimos anos, a Europa foi confrontada com uma sucessão de acontecimentos que alteraram profundamente o enquadramento energético:

- a crise energética de 2021-2023;
- a guerra na Ucrânia;
- a perda de competitividade industrial europeia;
- o aumento dos preços da electricidade;
- a crescente dependência tecnológica externa;
- o enfraquecimento de sectores industriais estratégicos;
- a emergência da questão da segurança energética como prioridade política.

Estas transformações obrigaram muitos governos e instituições europeias a reavaliar pressupostos que, durante anos, foram considerados praticamente indiscutíveis.

O debate energético europeu mudou.

A consequência é relevante: um programa de aceleração renovável concebido exclusivamente a partir da lógica da descarbonização corre o risco de ignorar outras dimensões que passaram a ser centrais na política energética europeia, designadamente a competitividade industrial, a segurança de abastecimento, a autonomia estratégica, a resiliência das cadeias de valor e a necessidade de energia firme, acessível e tecnicamente robusta.

O PSZAER parece não ter acompanhado essa mudança.

Esta insuficiência é relevante porque a política energética europeia deixou de poder ser analisada apenas pela lente da descarbonização. A segurança energética, a competitividade industrial, a autonomia estratégica e os custos finais da energia tornaram-se dimensões centrais do debate europeu.

## 10.1 O regresso da segurança energética

Durante muitos anos a política energética europeia foi dominada quase exclusivamente pelos objectivos de descarbonização.

A redução das emissões de CO<sub>2</sub> tornou-se o critério obsessivo e dominante para avaliar opções energéticas.

Hoje a situação é diferente.

**A segurança de abastecimento voltou a ocupar um lugar central.**

A crise provocada pela redução dos fornecimentos russos demonstrou que:

- energia limpa não é suficiente;
- energia renovável não é suficiente;
- energia barata não é suficiente.

**A energia tem igualmente de estar disponível quando necessária.**

A segurança energética voltou a ser reconhecida como um activo estratégico.

Esta mudança de paradigma é visível em toda a União Europeia.

Contudo, o PSZAER continua essencialmente centrado na expansão da produção renovável, dedicando atenção muito reduzida à robustez global do sistema.

## 10.2 O problema da competitividade europeia

A energia constitui um dos factores fundamentais da competitividade económica.

Nenhuma economia industrial pode prosperar com energia estruturalmente cara.

Nas últimas décadas a Europa perdeu competitividade relativamente a:

- Estados Unidos;
- China;
- Índia;
- Sudeste Asiático.

**Uma parte significativa dessa perda resulta dos custos energéticos.**

Muitos sectores industriais europeus enfrentam hoje preços da electricidade significativamente superiores aos observados noutras regiões do mundo.

Este problema passou a ocupar lugar central no debate político europeu.

A Comissão Europeia, diversos governos nacionais e numerosos organismos empresariais reconhecem actualmente que a política energética deve ser compatibilizada com a competitividade económica.

O PSZAER praticamente ignora esta questão.

A proposta assume que a expansão renovável constitui automaticamente uma vantagem económica.

Mas não apresenta qualquer demonstração do impacte esperado sobre os preços finais da electricidade.

### **10.3 O gás natural continua a desempenhar um papel essencial**

Durante vários anos instalou-se a narrativa de que o gás natural constituía apenas uma tecnologia transitória destinada a desaparecer rapidamente.

A realidade revelou-se bastante diferente.

Apesar do crescimento renovável, o gás natural continua a desempenhar funções fundamentais:

- garantia de potência firme;
- cobertura de períodos sem vento;
- cobertura do período nocturno;
- reservas operacionais;
- estabilidade do sistema;
- apoio à recuperação após perturbações.

Praticamente todos os operadores europeus reconhecem esta realidade.

**Mesmo os países com elevadas penetrações renováveis continuam a depender significativamente de capacidade despachável.**

O PSZAER praticamente não discute esta questão.

Parece partir do princípio de que a expansão renovável reduz automaticamente a necessidade de capacidade convencional.

Mas essa conclusão não é suportada pela experiência internacional.

## 10.4 O regresso da energia nuclear ao centro do debate

Talvez a alteração mais significativa da política energética europeia tenha sido o regresso da energia nuclear ao centro da discussão estratégica.

Durante muitos anos o debate europeu foi dominado por perspectivas fortemente críticas desta tecnologia.

Hoje a situação é substancialmente diferente.

Diversos países europeus:

- prolongaram a vida útil dos reactores existentes;
- aprovaram novos programas nucleares;
- iniciaram estudos para pequenos reactores modulares (SMR);
- passaram a incluir explicitamente a energia nuclear nas suas estratégias de descarbonização.

Esta mudança resulta de uma constatação simples.

Uma economia moderna necessita simultaneamente de:

- baixa intensidade carbónica;
- segurança de abastecimento;
- preços competitivos;
- estabilidade do sistema.

A energia nuclear responde a estes requisitos de forma particularmente eficaz.

Independentemente da posição que cada Estado adopte relativamente a esta tecnologia, torna-se difícil ignorar a sua crescente relevância estratégica.

Todavia, o PSZAER foi elaborado como se esta evolução não existisse.

Não se trata, neste parecer, de defender uma opção nuclear imediata para Portugal. Trata-se de defender que nenhuma tecnologia deve ser excluída por preconceito e que a política

energética deve avaliar todas as alternativas em função de critérios objectivos: custo total do sistema, segurança de abastecimento, emissões, ocupação territorial, firmeza, maturidade tecnológica e aceitabilidade social.

A reentrada da energia nuclear no debate europeu altera necessariamente o enquadramento estratégico da transição energética e reduz a legitimidade de planos nacionais que tratem a expansão maciça da eólica e da fotovoltaica como única trajectória tecnicamente admissível.

## **10.5 A descarbonização não é o único objectivo**

Uma das principais limitações do debate energético contemporâneo consiste na tendência para reduzir todas as decisões à variável climática.

As emissões são importantes.

Todavia, a sua importância não dispensa uma análise de proporcionalidade. Portugal representa uma fracção muito reduzida das emissões globais de CO<sub>2</sub> fóssil. A UE27, no seu conjunto, representa uma parcela já limitada do total mundial, enquanto o restante mundo concentra a esmagadora maioria das emissões.

Esta realidade não deve ser usada para desvalorizar a responsabilidade climática europeia ou portuguesa. Deve, porém, obrigar a uma avaliação rigorosa da proporcionalidade das políticas adoptadas. A transição energética portuguesa deve contribuir para a redução de emissões, mas não deve fazê-lo à custa de perda de competitividade, agravamento dos custos para os consumidores, fragilização da segurança de abastecimento, degradação da robustez do sistema eléctrico ou ocupação territorial excessiva.



**Figura 1 – Peso relativo de Portugal e da UE27 nas emissões globais de CO<sub>2</sub> fóssil**

Valores aproximados. Fontes indicadas na imagem: Global Carbon Budget / Our World in Data. A figura refere-se a emissões territoriais de CO<sub>2</sub> fóssil.

A leitura da figura é simples: a desproporção não está nas emissões portuguesas, que são residuais à escala global; está no esforço económico, territorial e sistémico que se pretende impor ao País em nome de uma redução marginal das emissões globais.

Esta constatação não elimina a necessidade de descarbonizar. Mas impõe prudência.

Uma política energética racional deve procurar reduzir emissões ao menor custo económico, com menor ocupação territorial, menor impacte sistémico e maior benefício efectivo para os consumidores e para a segurança do abastecimento.

Não basta invocar a descarbonização para justificar qualquer projecto, qualquer custo ou qualquer ocupação territorial. O interesse público exige que se demonstre que cada medida é necessária, proporcional e eficiente.

Assim, a questão central não é saber se Portugal deve contribuir para a descarbonização.

Eventualmente **deve**.

A questão central é saber se o PSZAER, na sua formulação actual, representa a forma mais racional, proporcionada e economicamente eficiente de o fazer.

Uma política energética equilibrada deve conciliar:

- sustentabilidade ambiental;
- segurança de abastecimento;
- competitividade económica;
- utilização racional do território;
- aceitabilidade social;
- robustez técnica.

Quando uma destas dimensões domina completamente as restantes, surgem inevitavelmente desequilíbrios.

O PSZAER continua excessivamente subordinado à lógica da expansão renovável como instrumento privilegiado de descarbonização.

Esta abordagem já não corresponde inteiramente às preocupações actuais da Europa.

## **10.6 O risco de planejar o futuro com pressupostos ultrapassados**

O principal problema do PSZAER não reside nas suas intenções.

Reside no enquadramento estratégico que adopta.

O documento foi concebido num contexto intelectual em que predominava a ideia de que:

- mais renováveis significam automaticamente melhor sistema;
- mais potência instalada significa automaticamente maior segurança;
- a ocupação territorial constitui um problema secundário;
- os custos de integração são facilmente absorvidos.

Hoje sabemos que estas premissas são discutíveis.

A experiência acumulada em diversos países europeus demonstra que:

- **a integração de grandes volumes de produção intermitente é complexa;**
- **os custos sistémicos são significativos;**
- **os problemas de estabilidade são reais;**
- **os impactes territoriais são crescentes;**
- **a competitividade económica não pode ser ignorada.**

O planeamento energético deve reflectir esta realidade.

## 10.7 O realismo energético como novo paradigma

A Europa parece caminhar progressivamente para uma abordagem mais pragmática da política energética.

Uma abordagem baseada não em preferências ideológicas, mas em critérios de desempenho.

O critério fundamental deixa de ser:

"Qual é a tecnologia preferida?"

E passa a ser:

**"Qual é a combinação de tecnologias que melhor satisfaz os objectivos de segurança, competitividade, sustentabilidade e robustez?"**

Esta mudança de paradigma é essencial.

E deveria igualmente reflectir-se nos instrumentos de planeamento nacionais.

## 10.8 Conclusão

O PSZNER foi concebido num contexto político e energético que evoluiu significativamente.

A Europa de 2026 já não discute apenas descarbonização.

Discute:

- **segurança energética;**
- **autonomia estratégica;**
- **competitividade industrial;**
- **robustez dos sistemas eléctricos;**
- **estabilidade económica.**

A política energética europeia está a tornar-se mais pragmática.

Mais realista.

Mais centrada nos resultados.

O PSZAER continua excessivamente ancorado numa visão unidimensional da transição energética, baseada essencialmente na aceleração da implantação renovável.

**Por essa razão, corre o risco de responder aos desafios de ontem quando os problemas fundamentais da Europa já são os de amanhã.**

Portugal necessita de uma política energética orientada pelo realismo técnico, económico e estratégico.

Não apenas pela aceleração administrativa de novas instalações renováveis.

## **11. PROPOSTAS ALTERNATIVAS E RECOMENDAÇÕES**

A crítica ao PSZAER não implica a rejeição da transição energética.

Nem implica oposição ao desenvolvimento das energias renováveis.

Muito menos implica a defesa da manutenção do actual modelo energético.

**O que se questiona é a ausência de proporcionalidade entre os objectivos perseguidos, os meios utilizados e os impactes territoriais, económicos e sistémicos associados.**

Portugal necessita de uma política energética.

Mas necessita sobretudo de uma política energética baseada em planeamento, racionalidade económica, segurança de abastecimento e utilização criteriosa do território.

As recomendações seguintes pretendem contribuir para esse objectivo.

### **11.1 Suspender a aprovação definitiva do PSZAER até existir um verdadeiro Plano Energético Nacional 2040/2050**

A aprovação definitiva do PSZAER, na sua formulação actual, não deveria ocorrer sem uma revisão profunda dos seus pressupostos energéticos, económicos, sistémicos e territoriais. Essa revisão deve ser enquadrada num verdadeiro Plano Energético Nacional com

horizonte 2040/2050, articulado com metas intermédias para 2030 e 2035, mas não subordinado exclusivamente ao cumprimento administrativo dessas metas.

O programa identifica território.

Mas não demonstra necessidade.

A elaboração de um Programa Sectorial desta dimensão deveria ser precedida por um verdadeiro Plano Energético Nacional 2050 que respondesse, de forma quantitativa e transparente, às seguintes questões:

- evolução previsível da procura;
- necessidades de potência firme;
- necessidades de armazenamento;
- necessidades de redes;
- impacte económico;
- impacte territorial;
- segurança de abastecimento.

Sem esse enquadramento estratégico, o PSZAER transforma-se num instrumento de disponibilização de território para investimentos futuros cuja necessidade efectiva não se encontra demonstrada.

## **11.2 Adotar o princípio da minimização da ocupação territorial**

A ocupação de território rural deve constituir a última opção e não a primeira.

A prioridade nacional deveria ser atribuída a:

- autoconsumo;
- coberturas de edifícios;
- parques industriais;
- áreas comerciais;
- estacionamento;
- infra-estruturas públicas;
- áreas degradadas ou artificializadas.

A utilização de solos agrícolas e florestais apenas deveria ocorrer quando demonstrada a inexistência de alternativas viáveis.

### **11.3 Definir limites máximos nacionais de ocupação do solo por infra-estruturas energéticas**

Portugal não dispõe actualmente de qualquer referência estratégica relativamente à ocupação acumulada do território por infra-estruturas energéticas.

Tal ausência constitui uma lacuna grave.

Deveriam ser definidos:

- limites máximos nacionais;
- limites regionais;
- indicadores de densidade territorial;
- indicadores de fragmentação paisagística.

Nenhum sector económico pode crescer indefinidamente sem consideração pelos efeitos acumulados da sua ocupação territorial.

O sector energético não deve constituir excepção.

### **11.4 Aplicar integralmente o princípio do causador-pagador**

Todos os projectos deveriam suportar os custos adicionais que impõem ao sistema.

Tal princípio deveria abranger:

- reforços de rede;
- serviços de sistema;
- armazenamento;
- compensação reactiva;
- reservas operacionais;
- custos de estabilização.

O objectivo não é penalizar qualquer tecnologia.

O objectivo é assegurar transparência económica e neutralidade tecnológica.

### **11.5 Introduzir obrigatoriamente análises de System LCOE**

A avaliação de projectos e políticas públicas deve abandonar a comparação simplista entre tecnologias com base apenas no LCOE convencional. O LCOE continua a ser útil para

comparar custos de produção ao nível do activo individual, mas é insuficiente para avaliar o impacto de tecnologias intermitentes no sistema eléctrico.

O processo de decisão não pode continuar baseado exclusivamente no LCOE convencional. Todos os projectos de grande dimensão deveriam ser avaliados considerando:

- custos de produção;
- custos de integração;
- custos de rede;
- custos de estabilidade;
- custos de armazenamento;
- custos de reservas.

Só assim será possível conhecer o verdadeiro custo económico de cada solução.

### **11.6 Priorizar a segurança do sistema eléctrico**

Após o apagão de Abril de 2025, a segurança de abastecimento deve assumir carácter prioritário.

Qualquer expansão adicional da produção renovável deverá ser acompanhada por uma avaliação explícita dos seus efeitos sobre:

- estabilidade dinâmica;
- controlo de frequência;
- controlo de tensão;
- inércia do sistema;
- operação em ilha;
- capacidade de recuperação.

A segurança do sistema não pode continuar a ser tratada como uma variável secundária.

### **11.7 Definir metas explícitas para potência firme**

O planeamento energético nacional não deve limitar-se a estabelecer metas de potência instalada.

Deve igualmente definir metas mínimas de potência firme disponível.

Estas metas deverão ser estabelecidas em função:

- da ponta de consumo;
- dos critérios de segurança;
- dos indicadores LOLE;
- dos cenários meteorológicos adversos.

Uma política energética orientada exclusivamente para potência instalada é tecnicamente insuficiente.

## **11.8 Avaliar todas as tecnologias em condições de neutralidade**

O Estado não deve seleccionar vencedores tecnológicos.

O papel da política energética deve consistir em definir objectivos de desempenho.

As tecnologias deverão ser avaliadas segundo critérios comuns:

- custo total do sistema;
- segurança de abastecimento;
- impacte ambiental;
- ocupação territorial;
- robustez operacional;
- competitividade económica.

Este princípio implica considerar sem preconceitos ideológicos todas as soluções disponíveis:

- hídrica;
- gás natural;
- armazenamento;
- geotermia;
- biomassa sustentável;
- energia nuclear;
- pequenos reactores modulares.

A neutralidade tecnológica não significa indiferença técnica. Significa que todas as soluções devem ser avaliadas segundo critérios comuns e transparentes, sem exclusões ideológicas e sem favorecimentos administrativos. O que deve prevalecer é o desempenho efectivo no sistema eléctrico e não a preferência política por uma tecnologia específica.

**A diversidade tecnológica constitui uma fonte de resiliência.**

## **11.9 Reforçar a participação efectiva das comunidades**

A aceitação social não pode ser reduzida a procedimentos formais de consulta.

As populações directamente afectadas devem participar de forma efectiva nos processos de decisão.

Tal participação deve incluir:

- acesso à informação;
- transparência económica;
- avaliação dos impactes cumulativos;
- mecanismos de compensação territorial.

O território não pode ser encarado apenas como suporte físico para investimentos energéticos.

## **11.10 Reorientar a política energética para o interesse nacional**

A política energética portuguesa deve responder, em primeiro lugar, aos interesses de Portugal.

Isso implica garantir simultaneamente:

- segurança de abastecimento;
- competitividade económica;
- estabilidade do sistema;
- utilização racional do território;
- sustentabilidade ambiental.

Nenhum destes objectivos deve ser sacrificado em benefício exclusivo dos restantes.

## **11.11 Conclusão**

Portugal necessita de uma estratégia energética baseada no conhecimento científico, na engenharia dos sistemas e na racionalidade económica.

O PSZAER parte de uma premissa discutível: a de que o principal desafio nacional consiste em acelerar a implantação de energias renováveis.

Os dados actualmente disponíveis sugerem uma realidade diferente.

O verdadeiro desafio consiste em assegurar que a energia produzida é integrada num sistema seguro, estável, economicamente sustentável e compatível com a preservação do território nacional.

Antes de acelerar novos licenciamentos, Portugal deveria responder a uma pergunta simples:

Quantos MW adicionais são efectivamente necessários para garantir o futuro energético do País?

Enquanto essa pergunta permanecer sem resposta rigorosa, a ocupação crescente do território nacional por novas infra-estruturas energéticas continuará assente numa lógica de expansão administrativa e não numa demonstração inequívoca de interesse público.

A política energética deve ser orientada por factos, não por pressupostos. Por análise técnica, não por automatismos ideológicos.

Por planeamento estratégico, não por mera aceleração procedimental.

É esse o desafio que o PSZAER, na sua actual formulação, ainda não consegue satisfazer.

## **12. CONCLUSÕES GERAIS**

O Programa Sectorial das Zonas de Aceleração das Energias Renováveis (PSZAER) constitui, sem dúvida, um dos mais ambiciosos instrumentos de ordenamento territorial e política energética alguma vez propostos em Portugal.

A sua importância é inquestionável.

As suas consequências poderão prolongar-se por várias décadas.

Por isso, o ónus da prova pertence ao PSZAER. Não cabe aos críticos demonstrar que cada nova área de aceleração é desnecessária. Cabe ao programa demonstrar que cada opção territorial proposta é necessária, proporcional, economicamente racional e compatível com a segurança do sistema eléctrico e com a preservação do território.

Precisamente por essa razão, exige-se um elevado grau de rigor técnico, económico, ambiental e territorial.

Após análise do documento, conclui-se que o PSZAER apresenta uma fragilidade fundamental:

assume como objectivo prioritário a aceleração da implantação de energias renováveis sem demonstrar, de forma quantitativa e inequívoca, que essa expansão adicional é efectivamente necessária para o País.

Esta insuficiência conceptual acompanha praticamente todo o documento.

O programa identifica território.

Mas não demonstra necessidade.

Identifica oportunidades de implantação.

Mas não demonstra benefícios líquidos.

Identifica áreas de aceleração.

Mas não demonstra que os ganhos superem os custos.

Ao longo deste parecer foram identificadas várias limitações estruturais que justificam uma profunda revisão do PSZAER antes da sua aprovação definitiva.

### **Primeira conclusão**

O problema energético português já não é, em termos nominais, a falta de potência instalada.

De acordo com os dados da REN para 2025, Portugal dispõe de uma potência instalada no sistema electroprodutor muito superior à sua ponta anual de consumo.

A questão essencial não é, portanto, saber se existem mais locais onde instalar potência renovável.

A questão essencial é saber que potência é firme, que potência é controlável, que potência contribui efectivamente para a segurança de abastecimento e que custos adicionais impõe ao sistema.

## **Segunda conclusão**

O PSZAER confunde frequentemente potência instalada com segurança energética.

A segurança de abastecimento depende da disponibilidade efectiva da potência quando o sistema dela necessita.

Depende de potência firme.

Depende de reservas.

Depende de estabilidade.

Depende de robustez operacional.

Nenhum destes factores é automaticamente assegurado pelo aumento da potência solar ou eólica instalada.

## **Terceira conclusão**

O apagão ibérico de 28 de Abril de 2025 deveria ter conduzido a uma reflexão estratégica profunda sobre a segurança do sistema eléctrico.

Essa reflexão está praticamente ausente do PSZAER.

A prioridade nacional deveria ser o reforço da robustez do sistema.

Não apenas a aceleração do licenciamento.

## **Quarta conclusão**

O documento não avalia adequadamente os custos totais do sistema.

As análises concentram-se predominantemente na produção.

Mas ignoram grande parte dos custos associados à integração dessa produção:

- redes;
- armazenamento;
- reservas;

- serviços de sistema;
- controlo de tensão;
- estabilidade dinâmica;
- vertimentos.

Sem esta avaliação, não é possível conhecer o verdadeiro impacto económico do programa.

### **Quinta conclusão**

O território nacional é tratado predominantemente como suporte físico para a concretização de metas energéticas.

Esta abordagem é insuficiente.

O território possui múltiplas funções:

- agrícolas;
- florestais;
- ambientais;
- paisagísticas;
- culturais;
- económicas.

A sua ocupação deve obedecer ao princípio da necessidade demonstrada e da minimização dos impactos.

### **Sexta conclusão**

O PSZAER não aborda adequadamente a distribuição dos custos da transição energética. Uma parte significativa dos custos sistémicos tende a ser transferida para consumidores e contribuintes.

Esta questão deveria ser tratada de forma transparente e explícita.

O princípio do causador-pagador deveria assumir um papel central na política energética nacional.

### **Sétima conclusão**

O documento assenta numa visão estratégica da energia que já não corresponde integralmente à realidade europeia.

A Europa de 2026 enfrenta desafios novos:

- competitividade industrial;
- autonomia estratégica;
- segurança energética;
- estabilidade económica;
- reindustrialização.

A política energética deixou de ser exclusivamente uma política climática. Passou a ser igualmente uma política económica e geopolítica.

O PSZAER reflecte insuficientemente esta evolução.

### **Oitava conclusão**

A proposta não demonstra a inexistência de alternativas menos gravosas.

Antes de promover a ocupação extensiva de território rural e florestal, deveria existir uma estratégia nacional mais ambiciosa para:

- autoconsumo;
- coberturas de edifícios;
- áreas industriais;
- áreas artificializadas;
- reabilitação de espaços degradados.

O território rural não deve constituir a primeira opção.

Deve constituir a última.

### **Nona conclusão**

A política energética portuguesa necessita de um verdadeiro Plano Energético Nacional para 2030 e 2050.

Esse plano deve integrar:

- procura;
- produção;
- potência firme;
- armazenamento;
- redes;
- segurança de abastecimento;
- custos totais do sistema;
- utilização do território.

O PSZAER procura resolver um problema de licenciamento antes de resolver um problema de planeamento.

### **Décima conclusão**

A questão fundamental permanece sem resposta:

Quantos MW adicionais são efectivamente necessários para Portugal?

Esta pergunta deve ser respondida distinguindo claramente potência instalada, energia produzida, potência firme, capacidade de integração na rede, contribuição para a segurança de abastecimento e custo total para o consumidor.

Sem esta distinção, qualquer discussão sobre novos MW renováveis permanecerá incompleta.

Enquanto esta pergunta não for respondida de forma rigorosa, transparente e tecnicamente fundamentada, qualquer expansão territorial significativa permanecerá assente em pressupostos e não em demonstrações.

### **CONCLUSÃO FINAL**

O PSZAER representa uma visão da política energética centrada na aceleração administrativa da implantação de energias renováveis.

Contudo, os desafios energéticos de Portugal são hoje substancialmente mais complexos.

O País necessita simultaneamente de:

- energia limpa;
- energia segura;

- energia acessível;
- energia competitiva;
- energia compatível com a preservação do território.

A concretização destes objectivos exige planeamento integrado, avaliação económica rigorosa e uma abordagem baseada na engenharia dos sistemas eléctricos.

A expansão da capacidade renovável não constitui um objectivo em si mesmo.

É apenas um instrumento.

E um instrumento só se justifica quando demonstra servir eficazmente o interesse público. O presente parecer conclui que essa demonstração não se encontra adequadamente realizada no PSZAER.

Por essa razão, recomenda-se a revisão profunda do programa, precedida da elaboração de um verdadeiro Plano Energético Nacional de longo prazo, capaz de enquadrar de forma coerente as necessidades energéticas, económicas, territoriais e estratégicas de Portugal.

A política energética deve ser construída sobre conhecimento, evidência e planeamento. Não sobre pressupostos.

Não sobre automatismos.

E não sobre a convicção de que mais potência instalada corresponde necessariamente a melhor sistema eléctrico.

A história recente da energia na Europa demonstra precisamente o contrário.

## 13. BIBLIOGRAFIA E REFERÊNCIAS

### 13.1 Documentos Oficiais da União Europeia

Comissão Europeia (2019). European Green Deal. Bruxelas.

Comissão Europeia (2022). REPowerEU Plan. Bruxelas.

Comissão Europeia (2024). Electricity Market Design Reform Package. Bruxelas.

Directiva (UE) 2023/2413 do Parlamento Europeu e do Conselho (RED III).

Regulamento (UE) 2019/943 relativo ao mercado interno da electricidade.

Regulamento (UE) 2019/941 relativo à preparação para riscos no sector da electricidade.

Agência da União Europeia para a Cooperação dos Reguladores da Energia (ACER). Annual Market Monitoring Reports.

European Network of Transmission System Operators for Electricity (ENTSO-E). Mid-Term Adequacy Forecasts.

European Network of Transmission System Operators for Electricity (ENTSO-E). European Resource Adequacy Assessments.

European Commission (2024). Draghi Report on European Competitiveness.

European Commission (2025). Clean Industrial Deal.

### 13.2 Documentos Oficiais Portugueses

Plano Nacional Energia e Clima 2030 (PNEC 2030).

Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 (RNC 2050).

Programa Sectorial das Zonas de Aceleração das Energias Renováveis (PSZAER).

Direcção-Geral de Energia e Geologia (DGEG).

Rede Eléctrica Nacional (REN). Relatórios de Segurança de Abastecimento.

REN. Plano de Desenvolvimento e Investimento da Rede de Transporte (PDIRT).

REN. Dados Estatísticos do Sistema Eléctrico Nacional.

ERSE. Relatórios do Mercado Eléctrico.

ERSE. Relatórios Tarifários.

ERSE. Relatórios sobre o Apagão Ibérico de 2025.

Assembleia da República. Decreto-Lei n.º 15/2022.

Assembleia da República. Decreto-Lei n.º 100/2026.

REN – Redes Energéticas Nacionais (2026). Dados Técnicos 2025 – Sistema Eléctrico Nacional.

REN – Redes Energéticas Nacionais. Data Hub REN – Informação estatística e operacional do Sistema Eléctrico Nacional.

DGEG – Direcção-Geral de Energia e Geologia. Estatísticas Rápidas das Renováveis, várias edições.

DGEG – Direcção-Geral de Energia e Geologia. Energia em Números, várias edições.  
ERSE – Entidade Reguladora dos Serviços Energéticos. Relatórios tarifários e documentação sobre custos de política energética, CIEG e Produção em Regime Especial.

### **13.3 Segurança de Abastecimento e Operação de Sistemas Eléctricos**

Kundur, P. (1994). Power System Stability and Control. McGraw-Hill.  
Machowski, J., Bialek, J., Bumby, J. (2020). Power System Dynamics: Stability and Control. Wiley.  
Anderson, P., Fouad, A. (2003). Power System Control and Stability. IEEE Press.  
Taylor, C. (1994). Power System Voltage Stability. McGraw-Hill.  
ENTSO-E (2025). Final Report on the Iberian Blackout of 28 April 2025.  
NERC. Reliability Guidelines and Inverter-Based Resources Reports.  
IEEE Power & Energy Society. Reports on Inverter-Based Resources and Grid Stability.  
IEA (2023). Electricity Grids and Secure Energy Transitions.

### **13.4 Custos Sistémicos, Integração de Renováveis e Potência Firme**

International Energy Agency (IEA). World Energy Outlook (vários anos).  
International Energy Agency (IEA). Electricity Market Report.  
OECD Nuclear Energy Agency (NEA). Projected Costs of Generating Electricity.  
MIT Energy Initiative. The Future of Energy Storage.  
Ueckerdt, F. et al. (2013). System LCOE: What Are the Costs of Variable Renewables?  
Joskow, P. (2011). Comparing the Costs of Intermittent and Dispatchable Electricity Generating Technologies.  
Helm, D. (2017). Burn Out: The Endgame for Fossil Fuels.  
Helm, D. (2024). Legacy: How to Build the Sustainable Economy.  
International Atomic Energy Agency (IAEA). Energy, Electricity and Nuclear Power Estimates.  
World Nuclear Association. Nuclear Fuel Report.

### **13.5 Ordenamento do Território e Impactes da Expansão Energética**

Pasqualetti, M. (2011). Social Barriers to Renewable Energy Landscapes.  
Nadaï, A., Van der Horst, D. (2010). Landscapes of Energies.  
Trainor, A. et al. (2016). Energy Sprawl and Land Use Change.  
European Environment Agency (EEA). Landscape Fragmentation in Europe.  
European Environment Agency (EEA). Land Take and Soil Sealing Reports.  
International Union for Conservation of Nature (IUCN). Renewable Energy and Biodiversity Reports.

## 13.6 Trabalhos e Publicações de Demétrio Alves

Alves, Demétrio (2026). “Alguns tópicos sobre as Propostas PSZAER e respectiva AAE”.

Alves, Demétrio (2026). “Acelerar até ao desastre?”, Público, Espaço Público, 8 de Junho de 2026.

Alves, Demétrio. Trabalhos e intervenções públicas sobre:

- PSZAER e Avaliação Ambiental Estratégica;
- ordenamento energético;
- ocupação territorial;
- planeamento energético;
- custos sistémicos da integração renovável;
- crítica ao PNEC 2030;
- necessidade de planeamento energético prospectivo 2040/2050.

## 13.7 Trabalhos e Notas Técnicas de José Allen Lima

Lima, José Allen (2026). “Qual o papel das baterias, face à bombagem hídrica?”.

Lima, José Allen (2026). “Os erros da EY/Parthenon e a falácia da APREN sobre menores custos induzidos pelas renováveis”.

Lima, José Allen (2026). “Vamos inundar o país de renováveis intermitentes, contentores de baterias e infra-estrutura de redes?”.

Lima, José Allen (2026). “Sol, vento e baterias” — notas técnicas sobre custos totais do sistema, armazenamento, baterias, bombagem hídrica, renováveis intermitentes, vertimentos e impactes territoriais.

## 13.8 Trabalhos do Autor

Ferreira, João de Jesus (2025). Explicando a Cegonha Espanhola: Uma Leitura Técnica do Apagão Ibérico.

Ferreira, João de Jesus (2025). O Apagão Começou em Espanha.

Ferreira, João de Jesus (2025). Flexibilidade Distribuída e Resiliência da Rede Eléctrica.

Ferreira, João de Jesus (2025). Interligações Eléctricas da Península Ibérica e Segurança de Abastecimento.

Ferreira, João de Jesus (2025). O Papel da Energia Reactiva na Estabilidade das Redes Eléctricas.

Ferreira, João de Jesus (2025). A Importância do LCOE e Resposta a Críticas Comuns.

Ferreira, João de Jesus (2025). Neutralidade Carbónica, Potência Firme e Segurança de Abastecimento.

Ferreira, João de Jesus (2026). A Energia em Portugal: Passado, Presente e Futuro.

Ferreira, João de Jesus (2026). A Doença dos Subsídios na Transição Energética.

Ferreira, João de Jesus (2026). Oil & Gas versus Renováveis: Uma Análise Económica dos Subsídios Energéticos.

Ferreira, João de Jesus (2026). Energia, Competitividade e Segurança: Recuperar o Realismo na Política Energética.

Ferreira, João de Jesus (2026). A Energia Não Tem Lados.

Ferreira, João de Jesus (2026). Position Papers e Artigos Técnicos produzidos para:

- SEDES;
- Instituto +Liberdade;
- Ordem dos Engenheiros;
- Imprensa especializada e generalista.

Ferreira, João de Jesus (2026). Parecer Técnico sobre o Programa Sectorial das Zonas de Aceleração das Energias Renováveis (PSZAER).

Ferreira, João de Jesus (2026). Energia, Competitividade e Segurança: Recuperar o Realismo na Política Energética.

Ferreira, João de Jesus (2026). O Apagão Começou em Espanha: Segurança Eléctrica, Potência Firme e Responsabilidade Sistémica.

Ferreira, João de Jesus (2026). Textos e notas técnicas sobre gestão da procura, autoconsumo, comunidades de energia, eficiência energética e utilização racional da energia.

### **13.9 Dados Estatísticos Utilizados**

DGEG – Estatísticas Rápidas da Energia.

REN – Dados Operacionais do Sistema Eléctrico Nacional.

ENTSO-E Transparency Platform.

Eurostat Energy Database.

IEA Data Explorer.

Ember Electricity Data Explorer.

World Bank Data.

Our World in Data.

BP Statistical Review / Energy Institute Statistical Review of World Energy.

## ANEXO A - SOBRE O AUTOR

### João Manuel Lourenço de Jesus Ferreira

João Manuel Lourenço de Jesus Ferreira é Engenheiro Electrotécnico pelo Instituto Superior Técnico (1977), Mestre em Política, Economia e Planeamento de Energia pelo Instituto Superior Técnico e Instituto Superior de Economia (1987) e Mestre em Engenharia Electrotécnica e de Computadores pela Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa (2016).

O perfil profissional público do autor encontra-se igualmente disponível no LinkedIn, onde se encontra descrita parte da sua experiência profissional nos domínios da energia, engenharia, gestão de energia, eficiência energética, instalações técnicas, política energética e consultoria.

É Membro Conselheiro da Ordem dos Engenheiros, Especialista em Energia, Perito Qualificado do Sistema Nacional de Certificação Energética, Auditor ISO 50001 e Perito Internacional Certificado em Measurement & Verification (CMVP).

Possui mais de cinquenta anos de actividade profissional nos domínios da energia, ambiente, eficiência energética, planeamento energético, cogeração, infra-estruturas energéticas, instalações técnicas especiais e gestão de energia. Ao longo da sua carreira exerceu funções de consultor, docente, director, administrador executivo e gestor de projectos em entidades públicas e privadas de referência nacional e internacional.

Entre os cargos de maior relevância destacam-se:

- Director do Centro para a Conservação de Energia (CCE), actual ADENE;
- Membro da Comissão para a Elaboração e Acompanhamento do Plano Energético Nacional;
- Membro da Comissão Nacional para a Utilização Racional de Energia;
- Perito da Comissão das Comunidades Europeias para a gestão técnica de projectos energéticos;
- Director-Geral e Administrador Executivo da Climaespaço;
- Administrador Executivo da AMEC SPIE Portugal;
- Director-Geral da Vivapower Consulting;
- Director de Engenharia da Vivapower Selfenergy;
- Membro do Conselho Estratégico Nacional da Energia da CIP – Confederação Empresarial de Portugal;

- Vogal da Comissão Executiva da Especialização Energia da Ordem dos Engenheiros. Participou directamente na concepção, desenvolvimento, auditoria, certificação ou avaliação técnico-económica de centenas de projectos energéticos em Portugal e no estrangeiro, abrangendo sectores como a indústria, saúde, hotelaria, serviços, telecomunicações, administração pública, transportes e edifícios de grande dimensão. Entre os projectos mais relevantes incluem-se centrais de cogeração, redes urbanas de frio e calor, sistemas de gestão de energia, auditorias energéticas, certificação energética de edifícios, comunidades de energia, produção descentralizada e infra-estruturas energéticas complexas. Ao longo da sua actividade profissional colaborou com diversas instituições nacionais e internacionais, nomeadamente o Instituto Superior Técnico, a Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, a Comissão Europeia, a EDP, a Direcção-Geral de Energia, a ADENE, a CIP e múltiplas entidades públicas e privadas ligadas ao sector energético.

Nos últimos anos tem desenvolvido actividade independente de consultoria, investigação e divulgação técnica nas áreas da política energética, segurança de abastecimento, planeamento energético, integração de energias renováveis, economia da energia, custos sistémicos da transição energética e estabilidade dos sistemas eléctricos. É autor de diversos artigos técnicos, ensaios e estudos especializados sobre energia, transição energética e competitividade económica.

Entre os seus trabalhos mais recentes destacam-se:

- *A Energia em Portugal – Passado, Presente e Futuro;*
- *Flexibilidade Distribuída e Resiliência da Rede Eléctrica;*
- *Explicando a Cegonha Espanhola;*
- *O Apagão Começou em Espanha;*
- *A Importância do LCOE e Resposta a Críticas Comuns;*
- diversos artigos e position papers publicados ou apresentados no âmbito da Ordem dos Engenheiros, SEDES, Instituto +Liberdade e imprensa especializada.

O presente parecer é elaborado exclusivamente a título técnico e independente, reflectindo a experiência profissional acumulada pelo autor nos domínios da energia, da engenharia e do planeamento energético ao longo de mais de cinco décadas de actividade.

## **ANEXO B - DECLARAÇÃO DE INDEPENDÊNCIA E AUSÊNCIA DE CONFLITOS DE INTERESSE**

### **Declaração**

O presente parecer foi elaborado a título estritamente pessoal e independente pelo seu autor, no exercício do seu direito de participação na presente consulta pública, não representando qualquer entidade pública, empresa, associação sectorial, grupo económico, organização não-governamental ou movimento de natureza política.

As referências curriculares a entidades, instituições, associações ou observatórios em que o autor participou ou participa têm natureza meramente identificativa da sua experiência profissional e cívica. Não implicam, em caso algum, que o presente parecer represente a posição dessas entidades.

O autor declara não possuir qualquer interesse financeiro directo ou indirecto susceptível de beneficiar da aprovação, alteração ou rejeição do Programa Sectorial das Zonas de Aceleração das Energias Renováveis (PSZAER).

Em particular, o autor não actua, nem actuou recentemente, na qualidade de promotor, investidor, accionista, consultor remunerado ou representante de entidades com interesse directo na instalação de projectos abrangidos pelas Zonas de Aceleração das Energias Renováveis objecto do presente programa.

As observações, críticas e recomendações constantes deste documento resultam exclusivamente da análise técnica, económica, territorial e sistémica realizada pelo autor, tendo por base a sua experiência profissional acumulada nos domínios da energia, da engenharia, da eficiência energética, da economia da energia e do planeamento energético.

O autor reconhece a importância das energias renováveis no processo de descarbonização da economia e na redução da dependência energética externa, não constituindo o presente parecer uma oposição de princípio a essas tecnologias.

Contudo, considera que qualquer política pública de desenvolvimento energético deve ser avaliada à luz de critérios objectivos de:

- interesse público;
- segurança de abastecimento;
- estabilidade dos sistemas eléctricos;
- racionalidade económica;
- utilização eficiente dos recursos naturais;
- preservação do território;
- sustentabilidade ambiental;
- transparência regulatória.

O presente parecer procura contribuir para um debate público informado, plural e tecnicamente fundamentado, defendendo que as decisões de política energética devem assentar prioritariamente no conhecimento científico, na engenharia dos sistemas, na análise económica e na avaliação rigorosa dos seus impactes globais.

O autor reafirma, por conseguinte, que as posições expressas neste documento são emitidas de forma livre, independente e sem qualquer condicionamento institucional, político ou económico.

## **ANEXO C - SÍNTESE EXECUTIVA DAS PRINCIPAIS OBJECÇÕES AO PSZAER**

O presente anexo sintetiza as principais objecções técnicas, económicas, territoriais e estratégicas ao Programa Sectorial das Zonas de Aceleração das Energias Renováveis (PSZAER).

A crítica aqui apresentada não constitui uma oposição de princípio às energias renováveis, nem à transição energética. Pelo contrário, reconhece-se a importância das fontes renováveis na redução da dependência externa, na descarbonização e na diversificação do sistema energético.

O que se contesta é a lógica de aceleração adicional da implantação de nova capacidade renovável sem demonstração prévia da sua necessidade efectiva, dos seus custos totais, dos seus impactes territoriais e da sua contribuição real para a segurança do Sistema Eléctrico Nacional.

### **1. O PSZAER parte de uma premissa não demonstrada**

A principal fragilidade do PSZAER é assumir que Portugal necessita urgentemente de mais capacidade renovável.

Essa necessidade não é demonstrada de forma quantitativa.

O documento não responde a questões fundamentais:

- quantos MW adicionais são efectivamente necessários;
- em que horizonte temporal;
- para satisfazer que procura;
- com que impacte nos custos totais do sistema;
- com que benefício líquido para os consumidores;
- com que contribuição efectiva para a segurança de abastecimento;
- se a expansão proposta é mais eficiente do que alternativas do lado da procura, como eficiência energética, gestão da potência, autoconsumo, comunidades de energia e flexibilidade distribuída.

Sem esta demonstração, o PSZAER transforma-se num instrumento de facilitação administrativa da oferta, e não num verdadeiro instrumento de planeamento energético.

## **2. Portugal já não sofre, em termos nominais, de falta de potência instalada**

Segundo os Dados Técnicos 2025 da REN, o Sistema Eléctrico Nacional dispunha, no final de 2025, de cerca de 23,8 GW de potência instalada no sistema electroprodutor nacional. No mesmo ano, a ponta anual de consumo foi de 9 395 MW.

Estes valores demonstram que a questão central não é a insuficiência nominal de potência instalada, mas a sua firmeza, disponibilidade, controlabilidade e contribuição efectiva para a segurança de abastecimento.

O PSZAER deveria, por isso, demonstrar que a nova potência renovável a acelerar é efectivamente necessária e que os seus benefícios superam os custos sistémicos e territoriais associados.

## **3. Potência instalada não é potência firme**

A segurança de abastecimento não depende da potência nominal instalada.

Depende da potência efectivamente disponível quando o sistema dela necessita.

A produção solar e eólica é relevante, mas é variável e dependente das condições meteorológicas.

Não substitui, por si só:

- potência firme;
- reservas operacionais;
- inércia;
- controlo de frequência;
- controlo de tensão;
- capacidade de recuperação após perturbações.

O PSZAER não trata esta distinção com a centralidade que ela exige.

## **4. O apagão ibérico de 28 de Abril de 2025 foi insuficientemente considerado**

O apagão ibérico demonstrou que a robustez do sistema eléctrico não pode ser assumida como garantida.

A estabilidade de um sistema eléctrico depende de muito mais do que potência instalada.

Depende de:

- estabilidade dinâmica;
- reservas;
- inércia;
- serviços de sistema;
- capacidade de operação em situação degradada;
- capacidade de reposição do serviço.

Um programa elaborado após esse acontecimento deveria colocar a segurança sistémica no centro da análise.

O PSZAER não o faz.

## **5. O PSZAER ignora o ponto de saturação económica das renováveis intermitentes**

A partir de determinados níveis de penetração, a instalação adicional de produção solar e eólica gera benefícios marginais decrescentes e custos marginais crescentes.

Surgem então:

- preços nulos ou negativos;
- vertimentos;
- congestionamentos;
- necessidade de armazenamento;
- reforços de rede;
- maiores custos de estabilização;
- maior complexidade operacional.

O PSZAER não avalia adequadamente este ponto de saturação.

## **6. Os custos sistémicos não estão devidamente quantificados**

O programa identifica áreas e potencial de produção, mas não quantifica suficientemente os custos necessários para integrar essa produção no sistema eléctrico.

Ficam por demonstrar os custos associados a:

- novas linhas;
- novas subestações;

- reforços da rede de transporte;
- reforços da rede de distribuição;
- compensação reactiva;
- serviços de sistema;
- armazenamento;
- reservas;
- gestão de congestionamentos;
- vertimentos.

Sem esta análise, não é possível avaliar o verdadeiro custo económico do PSZAER.

A avaliação deveria ser feita em termos de Custos Totais do Sistema, incluindo não apenas o custo de produção, mas também os custos de rede, estabilidade, reserva, armazenamento, controlo de tensão, serviços de sistema e eventuais vertimentos.

Esta omissão é particularmente relevante porque a integração de nova produção renovável intermitente pode exigir reforços de rede, armazenamento, serviços de sistema, compensação reactiva, reservas adicionais, gestão de congestionamentos e mecanismos de estabilidade. Estes custos devem ser apresentados como Custos Totais do Sistema e não apenas como custos de produção.

## **7. O consumidor final é praticamente invisível**

A expansão renovável tem sido frequentemente apresentada como benéfica para os consumidores.

Todavia, o PSZAER não demonstra o impacte da sua implementação na factura eléctrica. O consumidor poderá vir a suportar, directa ou indirectamente:

- custos de rede;
- custos de integração;
- custos de estabilidade;
- custos de reserva;
- encargos regulatórios adicionais.

A ausência de uma análise tarifária e económica consolidada é uma fragilidade grave.

## **8. O princípio do causador-pagador está ausente**

Os promotores beneficiam da simplificação dos licenciamentos, da previsibilidade administrativa e do acesso ao território.

Mas uma parte significativa dos custos sistémicos tende a ser socializada através das tarifas.

Deveria ser aplicado o princípio do causador-pagador:

quem gera custos adicionais para o sistema deve suportá-los de forma proporcional.

O PSZAER não estabelece este princípio como critério estruturante.

## **9. O território português não é uma superfície disponível para metas energéticas**

O território nacional é um recurso escasso, multifuncional e estratégico.

Tem valor:

- agrícola;
- florestal;
- paisagístico;
- ecológico;
- cultural;
- turístico;
- social.

Não deve ser tratado como mera plataforma de implantação de infra-estruturas energéticas.

A ocupação extensiva de solo rural só deveria ocorrer após demonstração inequívoca da sua necessidade e da inexistência de alternativas menos gravosas.

## **10. As áreas de “menor sensibilidade” não são áreas sem valor**

A designação de áreas de menor sensibilidade ambiental pode criar uma falsa sensação de disponibilidade territorial.

Uma área pode ter menor sensibilidade ecológica e, ainda assim, possuir elevado valor agrícola, florestal, paisagístico, económico ou cultural.

A ausência de determinadas condicionantes ambientais não deve ser confundida com autorização implícita para ocupação energética extensiva.

## **11. A gestão da procura deveria ser prioridade**

Antes de acelerar nova produção, Portugal deveria dar prioridade à gestão da procura.

Isso inclui:

- eficiência energética das utilizações finais;
- utilização racional da energia;
- produção própria para autoconsumo;
- autoconsumo colectivo;
- comunidades de energia;
- flexibilidade distribuída;
- gestão da potência;
- resposta da procura.

Estas soluções reduzem a necessidade de nova produção, diminuem pontas, aliviam redes e reduzem a ocupação territorial.

Por essa razão, a gestão da procura deve ser tratada como alternativa concreta à expansão territorial da oferta, e não como política complementar ou secundária.

O PSZAER permanece excessivamente centrado na oferta.

A gestão da procura deve ser tratada como recurso energético prioritário. Cada MWh evitado, deslocado ou otimizado pode reduzir necessidades de produção adicional, aliviar redes, diminuir pontas e reduzir a pressão sobre o território. O PSZAER deveria demonstrar que esse potencial foi seriamente considerado antes de propor nova ocupação territorial para produção renovável.

## **12. O autoconsumo e as áreas artificializadas deveriam preceder a ocupação rural**

A instalação de produção fotovoltaica em coberturas, parques industriais, estacionamento, edifícios públicos, equipamentos colectivos e áreas degradadas deveria ser prioritária.

Só depois deveria ser considerada a ocupação de solo rústico.

O PSZAER reconhece o potencial das áreas artificializadas, mas não o coloca no centro da estratégia.

Esta é uma opção discutível.

### **13. O PNEC 2030 não substitui um verdadeiro Plano Energético Nacional**

O PSZAER assume o PNEC 2030 como referência estruturante.

Contudo, o PNEC é sobretudo um instrumento de alinhamento com metas climáticas e europeias.

Não substitui um verdadeiro Plano Energético Nacional de longo prazo, com horizonte 2040-2050, baseado em:

- procura efectiva;
- segurança de abastecimento;
- potência firme;
- custos totais do sistema;
- competitividade;
- redes;
- território;
- alternativas tecnológicas.

A ausência desse plano fragiliza o PSZAER.

### **14. A política energética europeia está a mudar**

A Europa de 2026 já não discute apenas descarbonização.

Discute também:

- segurança energética;
- competitividade industrial;
- autonomia estratégica;
- re-industrialização;
- papel do gás natural;
- regresso da energia nuclear;

- custos da electricidade.

O PSZAER parece ancorado numa visão mais antiga da transição energética, centrada quase exclusivamente na expansão renovável.

Esta visão deve ser actualizada.

## **15. O PSZAER deve ser profundamente revisto antes da sua aprovação**

O PSZAER não deve ser aprovado na sua formulação actual.

A aprovação definitiva do PSZAER só deveria ocorrer após demonstração objectiva de que o programa serve o interesse público em termos energéticos, económicos, sistémicos e territoriais. Essa demonstração deve ser feita com base em dados, cenários, custos totais e alternativas comparáveis, e não apenas com fundamento no cumprimento administrativo de metas de expansão renovável.

Antes da aprovação definitiva, deveriam ser asseguradas, pelo menos, as seguintes condições:

- demonstração quantitativa da necessidade de nova capacidade renovável;
- avaliação dos custos totais do sistema;
- análise do impacte tarifário para os consumidores;
- avaliação da contribuição efectiva para a segurança de abastecimento;
- definição de metas de potência firme;
- aplicação do princípio do causador-pagador;
- prioridade à gestão da procura;
- prioridade ao autoconsumo e áreas artificializadas;
- definição de limites de ocupação territorial;
- integração num verdadeiro Plano Energético Nacional 2040-2050.

### **Conclusão sintética**

O PSZAER procura responder a uma pergunta estreita:

onde instalar mais energias renováveis?

Mas a pergunta estratégica que Portugal deveria colocar é muito mais ampla:

de que energia necessita o País, em que quantidade, com que tecnologias, com que custos, com que segurança e com que impacte no território?

Enquanto esta pergunta não for respondida, a aceleração da implantação de novas renováveis permanecerá tecnicamente insuficientemente fundamentada.

O interesse público não se demonstra pela invocação genérica da transição energética. Demonstra-se por análise técnica, económica, territorial e sistémica.

Na formulação actual, essa demonstração ainda não está suficientemente realizada no PSZAER.

Por esse motivo, o programa deve ser profundamente revisto antes da sua aprovação definitiva, incorporando uma análise rigorosa da necessidade efectiva de nova capacidade, dos custos totais do sistema, da segurança de abastecimento, da gestão da procura, da utilização prioritária de áreas artificializadas e da protecção do território enquanto recurso estratégico nacional.