



VISÃO AMBIENTE 2030: DESAFIOS E OPORTUNIDADES



FICHA TÉCNICA

TÍTULO

Visão Ambiente 2030: Desafios e Oportunidades

EDIÇÃO

Agência Portuguesa do Ambiente, I.P.

EQUIPA DE PROJETO

Departamento de Estratégia e Análise Económica | Regina Vilão (Coordenação),
Catarina Venâncio, Maria Adília Lopes, Marta Macedo, Patrícia Teodoro, Tomás
Albergaria

ISBN: 978-972-8577-74-2

FOTOS DA CAPA E SEPARADORES:

- © Ana-Lucia Ticlete, Environment&Me 2025 / EEA
- © Regina Vilão / APA
- © Zoltan Gelencser, Environment&Me 2025 / EEA
- © Jaana Mälkki, Environment&Me 2025 / EEA
- © Ylva Wikstrom, Nature@work /EEA
- © Nikolay Shabarkov, Environment&Me 2025 / EEA
- © Himzo Isić, Environment&Me 2025 / EEA
- © Pat Charles, flickr
- © Hasan Baglar, Environment&Me 2025 / EEA
- © Ihsan Ilze, Climate Change PIX /EEA
- © Laura Márquez Carro, Environment&Me 2025 / EEA

DATA DE EDIÇÃO

Dezembro 2025

Publicação disponível no [Portal do Estado do Ambiente](#)



ÍNDICE

Apresentação	5
VISÃO ABRANGENTE	7
<i>Leena Ylä-Mononen</i>	<i>9</i>
<i>Humberto Delgado Rosa</i>	<i>15</i>
<i>Helena Freitas</i>	<i>19</i>
<i>Luísa Schmidt</i>	<i>25</i>
<i>Virgínia Dignum</i>	<i>33</i>
<i>Viriato Soromenho-Marques</i>	<i>37</i>
AMBIENTE E ECONOMIA	45
<i>José Manuel Félix Ribeiro</i>	<i>47</i>
<i>José Carlos Mota</i>	<i>61</i>
AR	69
<i>Ana Isabel Miranda</i>	<i>71</i>
<i>Francisco Ferreira</i>	<i>77</i>
CLIMA	83
<i>Filipe Duarte Santos</i>	<i>85</i>
<i>Miguel Miranda</i>	<i>91</i>
SOLO E BIODIVERSIDADE	97
<i>Maria Teresa Andresen</i>	<i>99</i>
ÁGUA	103
<i>Joaquim Poças Martins</i>	<i>105</i>
<i>Pedro Cunha Serra</i>	<i>113</i>
AMBIENTE MARINHO E COSTEIRO	119
<i>Maria João Bebianno</i>	<i>121</i>
ENERGIA	127
<i>Júlia Seixas</i>	<i>129</i>
<i>João Joanaaz de Melo</i>	<i>137</i>
TRANSPORTES	145
<i>Fernando Nunes da Silva</i>	<i>147</i>
<i>Tiago Farias</i>	<i>157</i>
RESÍDUOS	163
<i>Graça Martinho</i>	<i>165</i>
<i>Ana Silveira</i>	<i>171</i>
RISCOS AMBIENTAIS	177
<i>Francisco Castro Rego</i>	<i>179</i>
<i>Luís Campos</i>	<i>187</i>
Anexo	197
<i>Leena Ylä-Mononen (Versão original)</i>	<i>199</i>





Apresentação

O Relatório do Estado do Ambiente 2025 é acompanhado pela publicação «**Visão Ambiente 2030 – Desafios e Oportunidades**», um trabalho inédito que será disponibilizado em formato e-book no Portal REA e terá igualmente edição impressa.

Esta publicação reúne vinte quatro artigos de opinião da autoria de um painel de personalidades de reconhecido mérito nos diversos domínios ambientais.

A Agência Portuguesa do Ambiente expressa o seu agradecimento a todos os autores que, de forma altruista e *pro bono*, aceitaram partilhar o seu pensamento sobre as temáticas abordadas no âmbito do REA 2025.

O Conselho Diretivo

O Presidente

O Vice-Presidente

Pimenta Machado

Rogério Silva

A Vogal

A Vogal

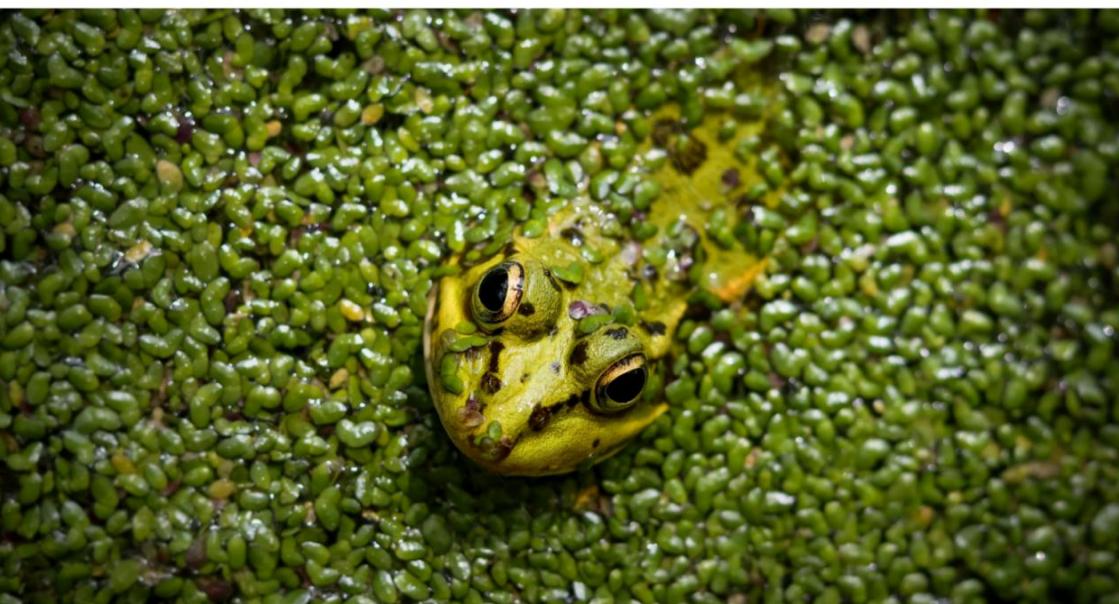
Inês Costa Andrade

Ana Cristina Carrola





VISÃO ABRANGENTE





Desafios e oportunidades ambientais para 2030¹

Leena Ylä-Mononen



8.º Programa de Ação em matéria de Ambiente – Um roteiro até 2030

Desde a década de 1970, os Programas de Ação em matéria de Ambiente da União Europeia têm proporcionado uma abordagem estratégica de longo prazo à formulação das políticas de ambiente na Europa. Cada programa refletiu o pensamento e as prioridades da sua época, como a chuva ácida, a rarefação da camada de ozono, as alterações climáticas, ou o uso insustentável de recursos.

O 8.º Programa de Ação em matéria de Ambiente (8.º PAA) é a agenda comum legalmente acordada pela UE para a política de ambiente até 2030. O seu objetivo é proteger, restaurar e melhorar o ambiente, e acelerar a transição ecológica de forma justa, equitativa e inclusiva. É o roteiro da UE para alcançar os objetivos ambientais e climáticos da Agenda 2030 das Nações Unidas e dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS).

A Agência Europeia do Ambiente (AEA) é responsável pela monitorização dos 28 indicadores principais do 8.º PAA, que abrangem uma variedade de temas, incluindo mitigação das alterações climáticas, adaptação climática,

É Diretora Executiva da Agência Europeia do Ambiente desde junho de 2023. Nascida em Pohjaslahti, Finlândia, em 1963. Tem mestrado em ciências ambientais pela Universidade de Helsínquia, com especialização em ecotoxicologia e avaliação e gestão de riscos químicos. Antes de ingressar na Agência Europeia do Ambiente, foi Diretora-Geral do Ministério do Ambiente da Finlândia, geriu o Departamento de Proteção Climática e Ambiental, lidando com questões de política ambiental e dossiers da UE relacionados com alterações climáticas, poluição atmosférica, poluição industrial, economia circular, consumo e produção sustentáveis, gestão de resíduos e prevenção de riscos ambientais decorrentes de produtos químicos. Antes de ingressar no Ministério em 2019, trabalhou durante mais de 11 anos em cargos de gestão na Agência Europeia dos Produtos Químicos (ECHA) em Helsínquia.

¹ Tradução livre do texto da autora, a versão original em inglês encontra-se na página 199 da presente publicação.

economia circular, poluição zero, biodiversidade e ecossistemas, e produção e consumo.

Então, que progresso está a Europa a fazer rumo aos objetivos de 2030?

Com base no nosso relatório de monitorização mais recente, a situação não é animadora. Os resultados mais positivos que observamos dizem respeito às condições facilitadoras necessárias para o progresso. Isto significa que grande parte do trabalho de base já foi feito: as tecnologias verdes existem e a disponibilidade de financiamento verde está a melhorar. Também se registaram avanços significativos na redução da poluição do ar e das emissões de gases com efeito de estufa.

Por outro lado, o grupo de indicadores mais preocupante está relacionado com a produção e o consumo, a par com outros grupos em que a perspetiva também é bastante negativa. No geral, a maioria dos 28 indicadores apresenta-se fora do rumo para atingir o cumprimento das metas relevantes definidas. Desde o relatório anterior, de 2023, apenas se registaram progressos limitados, e agora restam apenas cinco anos para alcançar os objetivos de 2030. Ainda há muito trabalho a fazer.

Ambiente da Europa 2025 – Estado atual e perspetivas

A cada cinco anos, a AEA tem também a responsabilidade de publicar um relatório sobre o estado e as perspetivas do ambiente. A edição mais recente, de 2025, oferece a análise mais abrangente e disponível sobre o ambiente, o clima e a transição para a sustentabilidade na Europa. Baseia-se nos dados mais recentes, fiáveis e comparáveis dos 38 países membros e cooperantes da AEA.

O relatório reconhece o contexto desafiante em que nos encontramos. Na Europa e no mundo, as pessoas enfrentam tempos turbulentos, com múltiplas crises económicas, sociais, geopolíticas e ambientais que representam riscos sistémicos para o nosso modo de vida.

Os desafios relacionados com as alterações climáticas são enormes. A Europa é o continente que mais rapidamente aquece no mundo, e o seu clima está a mudar a um ritmo alarmante. Estas circunstâncias ameaçam os



nossos ecossistemas, a saúde pública, a segurança, as infraestruturas e a economia. Nos últimos anos, tem-se registado um aumento da ocorrência de inundações catastróficas e de incêndios florestais. As secas estão a afetar a produção alimentar, o setor energético e o abastecimento público de água. Na UE-27, entre 1980 e 2023, mais de 240 000 mortes foram causadas por eventos extremos relacionados com o clima e o tempo.

É fundamental manter o foco na mitigação das alterações climáticas, mas este tipo de eventos climáticos extremos já faz parte do nosso futuro. As nossas sociedades estão vulneráveis com 12% da população europeia a viver, e 15% das instalações industriais localizadas em zonas propensas a inundações. Para garantir a saúde e a prosperidade futuras da Europa, é urgente que se adapte, construindo sociedades, empresas e infraestruturas resilientes.

A água limpa/segura é essencial para os ecossistemas e para a saúde humana, sendo também um recurso vital para a agricultura, a indústria, as infraestruturas energéticas e o transporte terrestre. Os recursos hídricos da Europa estão sob forte pressão, com o stress hídrico já a afetar 30% do território europeu e 34% da população. Apenas 37% das massas de água superficiais da Europa tinham um estado ecológico bom ou elevado em 2021, e a degradação dos ecossistemas aquáticos ameaça a nossa resiliência hídrica. As pressões mais significativas sobre as águas superficiais e subterrâneas provêm da agricultura. O escoamento de fertilizantes e fitofarmacêuticos degradam a qualidade da água, promovem o crescimento excessivo de algas, reduzem os níveis de oxigénio e provocam a perda de vida aquática.

A biodiversidade também está em declínio na Europa. Mais de 80% dos *habitats* protegidos estão em estado mau ou fraco, enquanto 60 a 70% dos solos estão degradados. A poluição continua a ser um desafio. Pelo menos 10% das mortes prematuras na Europa são causadas pela exposição a ar, água e solo poluídos, bem como ao ruído e a produtos químicos nocivos.

Uma das causas profundas da crise climática e ambiental é o uso insustentável de recursos. O modo de vida europeu depende fortemente de recursos naturais, tanto domésticos como importados. O consumo de



materiais por pessoa na UE é muito superior ao da maioria das outras regiões do mundo. Em 2023, a Europa atingiu uma taxa de circularidade de 11,8% – apenas 1% acima de 2010, e muito abaixo da ambição do Plano de Ação para a Economia Circular. Isto significa que é urgente reformular os nossos sistemas de produção e consumo.

Razões para ter esperança

A Comissão Europeia respondeu a estas crises através do seu quadro estratégico de políticas, a Bússola para a Competitividade. Apesar das pressões concorrentes, o ambiente e o clima são absolutamente essenciais para cada um dos seus três pilares: Inovação, Descarbonização e Segurança. A indústria limpa, a transformação do sistema energético, a economia circular e o reforço da preparação são todas prioridades importantes dentro do *Compass*.

Foi já conseguido um progresso verdadeiramente impressionante na mitigação das alterações climáticas, com as emissões domésticas de gases com efeito de estufa na Europa a cair 37% em comparação com 1990. Neste domínio, a UE é – e deve continuar a ser – líder mundial.

A ação contra a poluição atmosférica é outro excelente exemplo. Embora a poluição do ar continue a afetar a qualidade de vida em muitas cidades e regiões, foram feitos progressos significativos. As políticas da UE para melhorar a qualidade do ar estão a salvar vidas, com a redução de 45% nas mortes prematuras atribuídas às partículas finas registada entre 2005 e 2022.

Apesar dos desafios, há razões para esperança

Embora persistam desafios em torno da produção sustentável, do consumo e da economia circular, a boa notícia é que existem alavancas para a mudança. As políticas adotadas no âmbito do Pacto Ecológico Europeu oferecem um caminho com potencial para benefícios significativos. Aumentar a circularidade e descarbonizar os nossos sistemas vai proteger o mundo natural, reduzir a nossa dependência de importações e garantir a prosperidade da Europa a longo prazo.



Estes exemplos constituem bons modelos de referência. Mostram como políticas consistentes e sólidas, sustentadas por conhecimento científico — e uma implementação eficaz pelos Estados-Membros — podem impulsionar mudanças reais, ao mesmo tempo que reforçam a competitividade, a segurança e a autonomia estratégica. Graças ao Pacto Ecológico Europeu, já temos um conjunto de políticas robustas em vigor. Agora, é necessário garantir que são plenamente implementadas. As análises mostram que a aplicação da legislação já existente nos levará longe no caminho para alcançar os nossos objetivos.

A implementação exige vários aspetos. Requer planeamento, execução e controlo. Carece de coerência entre diferentes políticas para apoiar os setores, as empresas e os cidadãos na transição. E requer ações concretas a nível local e regional. As cidades e regiões já estão a traduzir políticas em mudanças no terreno, mas é preciso ir mais longe e mais depressa.

A UE está empenhada em construir uma Europa competitiva, próspera e segura. Estas são as prioridades atuais. Mas não podemos esquecer que dependemos inteiramente da natureza e do ambiente para o nosso bem-estar coletivo. Num mundo cada vez mais incerto, um ambiente saudável, um clima estável e recursos naturais disponíveis tornam-se cada vez mais importantes. A competitividade, a prosperidade e a segurança dependem da saúde e da resiliência da sociedade europeia, da sua economia e do seu ambiente natural — um ambiente que possa continuar a fornecer às nossas empresas, indústrias e cidadãos os serviços essenciais de que todos dependem.

[O artigo e as opiniões nele expressas são da responsabilidade da autora.]

Principais publicações da AEA:

[Monitoring report on progress towards the 8th EAP objectives - 2024 edition | European Environment Agency's home page](#)

[European Climate Risk Assessment | European Environment Agency's home page](#)

[Europe's state of water 2024: the need for improved water resilience | European Environment Agency's home page](#)





Uma melhor aplicação da legislação ambiental europeia protege a saúde e apoia a economia

Humberto Delgado Rosa



Em tempos de instabilidade global e de mudanças geopolíticas, é mais importante do que nunca que a União Europeia e Portugal honrem os seus compromissos ambientais e climáticos. Ar puro, água limpa, natureza saudável, clima estável — todos reconhecemos o valor intrínseco destes bens públicos. Na verdade, dispomos de um sólido acervo legislativo europeu para proteger a saúde humana e o ambiente, impulsionando simultaneamente a economia. Mas em toda a Europa a biodiversidade continua a declinar, enquanto Portugal enfrenta desafios ambientais significativos, quer quanto à natureza e biodiversidade quer noutras áreas, como por exemplo na gestão da água e dos resíduos.

É diretor para a Biodiversidade na DG Ambiente, Comissão Europeia, desde novembro de 2015. De 2012 a 2015 foi diretor para a adaptação e tecnologia de baixo carbono na DG Ação Climática. Foi Secretário de Estado do Ambiente de 2005 a 2011. De 1995 a 2002 foi assessor para assuntos do ambiente junto do Gabinete do Primeiro-Ministro. É doutorado em biologia evolutiva e licenciado em biologia pela Faculdade de Ciências da Universidade de Lisboa. Nasceu em Lisboa em 1960.

A Avaliação da Aplicação da Política Ambiental da UE [1] é clara: uma aplicação efetiva da legislação é fundamental para alcançar os nossos objetivos ambientais comuns. Quando plenamente aplicadas, as leis europeias protegem os recursos naturais, melhoram a saúde pública e originam um panorama concorrencial justo para as empresas. Progressos recentes em toda a UE incluem a melhoria da qualidade do ar, a redução dos acidentes industriais e a designação de mais áreas protegidas, demonstrando os benefícios tangíveis da conformidade com o quadro legislativo europeu. Mas subsistem lacunas, em especial no que diz respeito à gestão da água, ao tratamento de resíduos e à eficiência na utilização dos recursos. Por exemplo, menos de metade das águas superficiais da UE estão em bom estado ecológico, enquanto a circularidade de materiais e a eficiência no uso dos recursos têm de ser melhoradas em vários Estados-



Membros. Trata-se também de oportunidades económicas que não podemos dar ao luxo de desperdiçar.

Quanto a biodiversidade, Portugal tem uma natureza rica, com 21,2% do seu território abrangido pela Rede Natura 2000, o que o coloca acima da média da UE. No entanto, várias espécies e *habitats* não estão suficientemente protegidos, incluindo em particular no meio marinho. A escassez de água é um dos desafios mais visíveis de Portugal, classificado em sexto lugar na UE em termos de stress hídrico. O consumo excessivo de água na agricultura e no turismo de massas, junto com as secas recorrentes e prolongadas e o aumento médio das temperaturas, exercem forte pressão sobre os recursos e os abastecimentos. A qualidade da água em Portugal diminuiu nos últimos anos. Menos de metade das águas superficiais estão em bom estado ecológico, e apenas 66% atingem bom estado químico.

A resolução destas questões exige investimentos significativos e urgentes: estima-se que Portugal necessitará de um montante adicional de 1,6 mil milhões de euros por ano para concretizar as suas necessidades ambientais.

Portugal tomou várias medidas significativas nos últimos anos em matéria de ambiente. A Estratégia Nacional de Conservação da Natureza e Biodiversidade ao horizonte de 2030 estabelece objetivos a longo prazo apoiados por mais de uma centena de medidas. Os progressos alcançados pelos Açores com a nova legislação para proteger 30% do seu território marinho, representando quase 300 000 km² de área de mar, são um desenvolvimento notável e significativo à escala europeia. Esta decisão faz parte do contributo de Portugal para o cumprimento dos objetivos de conservação da UE e da ONU. Espera-se que a expansão do Parque Marinho dos Açores seja um exemplo para a melhoria da eficácia e conectividade de toda a rede de áreas marinhas protegidas portuguesas. Estas iniciativas, desenvolvidas em colaboração com as partes interessadas, particularmente a pesca local, mostram bem como as práticas sustentáveis podem e devem coexistir com os interesses socioeconómicos.

Quanto à gestão da água, a nova estratégia nacional para a água, *Água que Une*, constitui um bom passo em frente. Apresentada em março de 2025, comunga do enfoque da recente Estratégia de Resiliência Hídrica da UE



quanto à eficiência no uso dos recursos, e quanto à digitalização e necessidade de uma gestão mais robusta. Em termos de infraestruturas, Portugal tem em curso projetos significativos. Por exemplo, o Plano de Drenagem de Lisboa, no valor de 250 milhões de euros, irá modernizar as infraestruturas de gestão de águas pluviais da cidade e atenuar os riscos de inundações. Em 2024, o país adotou o terceiro ciclo de planos de gestão das bacias hidrográficas ao abrigo da Diretiva-Quadro da Água, um passo importante no alinhamento da gestão nacional da água com os objetivos da UE.

Noutras frentes, Portugal também adotou medidas significativas para melhorar a gestão florestal, nomeadamente quanto à prevenção de incêndios florestais. O país tem uma percentagem considerável de terras agrícolas dedicadas à agricultura biológica. E Portugal tem continuado a adotar medidas para melhorar o acesso à justiça e a assegurar a conformidade com a legislação ambiental.

Há que não esquecer o custo da inação em matéria de ambiente. Um nosso estudo recente estima que a deficiente aplicação da legislação ambiental europeia custa um total de 180 mil milhões de euros por ano – ou seja, cerca de 1% do produto interno bruto da UE. A plena aplicação da legislação ambiental da UE reduziria estes custos, impulsionando a economia. Para Portugal, tal significa reduzir os impactos da escassez de água, reduzir o risco de grandes fogos florestais, proteger e restaurar os ecossistemas, assegurando a viabilidade das pescas, silvicultura e agricultura a longo prazo. O Regulamento de Restauro da Natureza constitui uma grande oportunidade para o país ponderar medidas de restauro que melhorem a resiliência contra incêndios rurais, inundações ou secas, promovendo simultaneamente a segurança alimentar, a qualidade de vida urbana e um ambiente natural mais saudável para todos.

Portugal tem feito algumas reformas louváveis, mas persistem lacunas em matéria de gestão, investimento e execução. É essencial reforçar a capacidade administrativa e institucional, colmatar o défice de financiamento anual de 1,6 mil milhões de euros, e acelerar a aplicação efetiva da legislação relativa aos resíduos e à água. A UE continuará a apoiar



estes esforços através de financiamento, assistência técnica e enquadramento legislativo.

Na proteção da biodiversidade e dos recursos hídricos, Portugal e a UE partilham uma visão comum, com vista a um futuro sustentável e equitativo. Ao tirar pleno partido da legislação em vigor e ao abrir-se mais à inovação e eficiência, Portugal pode transformar os seus desafios ambientais em verdadeiras oportunidades económicas, de resiliência e de bem-estar público.

[O artigo e as opiniões nele expressas são da responsabilidade do autor.]

Referências:

- [1] Environmental Implementation Review https://environment.ec.europa.eu/law-and-governance/environmental-implementation-review_en



Desafios e oportunidades em matéria de ambiente

Uma perspetiva transversal

Helena Freitas



O Relatório do Estado do Ambiente (REA) é um instrumento oficial de diagnóstico ambiental que visa avaliar a situação ecológica do país com base em dados atualizados, apoiando a formulação, o acompanhamento e a avaliação de políticas públicas. Este relatório cumpre igualmente compromissos europeus e internacionais de reporte e monitorização, constituindo uma ferramenta essencial para a transparência, a participação cidadã e o planeamento territorial e setorial, com base numa visão integrada e sistémica.

O ano de 2025 representa um momento importante para Portugal na transição ecológica.

A crescente evidência de convergência entre as crises climática, ecológica e social, reforça a urgência de alinhar políticas, práticas e narrativas em torno de uma mudança estrutural. Neste contexto, o REA não pode ser apenas um instrumento técnico de monitorização, devendo impor-se como um espelho crítico da governação ambiental, uma plataforma de compreensão coletiva e um instrumento orientador das escolhas estratégicas para o futuro.

Um diagnóstico ambicioso

A primeira expectativa é clara: um diagnóstico objetivo e transparente, que evidencie os principais bloqueios estruturais. A perda de biodiversidade, a degradação dos recursos hídricos, os riscos associados aos incêndios e à desertificação, a simplificação dos ecossistemas e as pressões sobre o solo são sinais interligados de uma perda progressiva de resiliência territorial. É

Professora Catedrática de Biodiversidade e Ecologia na Universidade de Coimbra. Galardoada com o Prémio Ernst Haeckela EEF em 2024. É Coordenadora do Centro de Ecologia Funcional, supervisionando iniciativas na interseção da ciência, bem-estar social e sustentabilidade ambiental. É titular da Cátedra UNESCO em Salvaguarda da Biodiversidade para o Desenvolvimento Sustentável desde 2013. É Diretora do Parque de Serralves.



notória a persistência de modelos de uso do solo, exploração de recursos e ocupação do território que contradizem os objetivos de sustentabilidade. O relatório deve ter a coragem de os nomear, propondo vias consistentes para a transformação.

Espera-se que o REA 2025 adote uma leitura sistémica e prospectiva, alinhada com os compromissos assumidos no Pacto Ecológico Europeu, na Agenda 2030 e nos planos nacionais, como o Roteiro para a Neutralidade Carbónica e a Estratégia Nacional de Conservação da Natureza. É fundamental evidenciar os nexos entre ambiente, política alimentar, ordenamento do território e coesão social, sobretudo perante o impacto crescente dos fenómenos extremos e das transições socioeconómicas em curso: despovoamento rural, urbanização difusa, alterações nos usos do solo e aumento da desigualdade territorial.

Desafios 2030: Os eixos estruturantes

No horizonte 2030, impõe-se uma abordagem integrada e regenerativa, que articule alguns dos eixos estruturantes mais críticos: biodiversidade, clima, governança, sistemas alimentares sustentáveis, uso do solo e planeamento territorial, economia da regeneração, justiça ambiental, cultura ecológica e monitorização inteligente.

A biodiversidade como infraestrutura crítica

A biodiversidade continua a ser tratada como variável marginal. Urge reposicioná-la como infraestrutura vital para a saúde ecológica e social, a resiliência dos territórios e a coesão entre comunidades. Solos vivos, rios livres, oceanos regenerados e paisagens multifuncionais são a base de um desenvolvimento verdadeiramente sustentável. É fundamental reconhecer os ecossistemas como ativos estratégicos nos orçamentos públicos, estabelecer redes ecológicas funcionais entre áreas protegidas, florestas, zonas húmidas, agrícolas e urbanas, valorizar os serviços dos ecossistemas no ordenamento do território e na política fiscal, e promover um direito ecológico que reconheça rios, solos e oceanos como sujeitos com direito à regeneração. A monitorização participativa e a ciência cidadã devem ser integradas como componentes centrais dessa estratégia.



As alterações climáticas

O desafio climático, por sua vez, concretiza-se no território e será aí que se joga a sua superação. A neutralidade carbónica não pode assentar apenas em compensações ou metas abstratas, mas exige políticas territoriais transformadoras, produção regenerativa, envolvimento comunitário e planeamento adaptativo. O REA deve mapear redes de municípios com estratégias locais de mitigação e adaptação, valorizar iniciativas de substituição de importações por produção sustentável de base local, apoiar a transição agroecológica e o restauro de ecossistemas como medidas duplas de mitigação e adaptação, e democratizar a ação climática com orçamentos participativos verdes e práticas de ciência cidadã.

Conflitos e interdependências

Importa também reconhecer os conflitos sistémicos entre políticas públicas: entre metas climáticas e planos urbanísticos, entre conservação da natureza e exploração de recursos minerais, entre desenvolvimento regional e descapitalização institucional. O REA deve reconhecer esses conflitos e valorizar uma visão mais coerente e estratégica. Uma análise que deve superar a fragmentação setorial, abordando os nexos entre ambiente, economia, saúde, alimentação e justiça social. O que está em causa não é apenas a qualidade da água ou do ar, mas sim a capacidade de regeneração dos territórios e a viabilidade de futuros sustentáveis.

Indicadores interligados são fundamentais para acompanhar dinâmicas como: a dependência externa em energia e alimentos; o impacto das cadeias agroindustriais na biodiversidade e no solo; a relação entre a vulnerabilidade climática e a desigualdade territorial; os efeitos da urbanização dispersa na perda da conectividade e função ecológica.

Governança: um problema estrutural

A eficácia das políticas ambientais depende de uma estrutura de governança capaz de as sustentar. A gestão ambiental em Portugal continua marcada por fragmentação institucional, desarticulação entre escalas, subfinanciamento crónico e exclusão das comunidades locais dos processos de decisão. O REA



deve refletir sobre a capacidade do país para executar políticas públicas robustas e coerentes. A ausência de avaliação estratégica, a lentidão na execução de medidas e a opacidade dos processos revelam um bloqueio profundo: a dificuldade em tratar o ambiente como um bem comum e uma prioridade transversal.

Sistemas alimentares sustentáveis

É urgente reforçar o papel dos sistemas alimentares como pilar da sustentabilidade. A alimentação é uma área de encontro entre ambiente, saúde, economia e cultura. Os sistemas agroalimentares industriais exercem pressões insustentáveis sobre o solo, a biodiversidade e os recursos hídricos, agravando as desigualdades territoriais. O REA deve monitorizar a pegada ecológica e climática das cadeias alimentares, apoiar a transição agroecológica e a soberania alimentar, valorizar práticas de agricultura regenerativa e circular e reforçar infraestruturas alimentares territoriais, como os mercados locais e as plataformas cooperativas.

Uso do solo e planeamento regenerativo

O uso do solo e o ordenamento do território constituem, igualmente, dimensões críticas. A atual ocupação dispersa compromete a conectividade ecológica e a resiliência socioecológica. É necessário integrar critérios ecológicos nos instrumentos de planeamento, condicionar a expansão urbana difusa, proteger solos agrícolas e zonas húmidas, desenvolver instrumentos com base em biorregiões e serviços dos ecossistemas, e estimular paisagens produtivas e inclusivas.

Economia da regeneração e inovação sistémica

Precisamos de uma economia ao serviço da regeneração. O REA deve questionar os fundamentos do atual modelo económico, avaliando os subsídios prejudiciais ao ambiente, promovendo indicadores que refletem o bem-estar ecológico, fomentando inovação sistémica, social e tecnológica, e incentivando modelos de propriedade e gestão comuns e cooperativos, que valorizem a proximidade e os vínculos entre pessoas e territórios.

A transição não será bem-sucedida sem justiça ambiental e coesão territorial. É necessário identificar territórios mais vulneráveis à exclusão



ecológica e climática, garantir uma distribuição justa dos custos e benefícios da transição e recuperar funções públicas e comunitárias nos territórios desvalorizados. A justiça intergeracional deverá ser um critério orientador das políticas ambientais.

Cultura, educação e literacia ecológica

A transição ecológica exige uma profunda transformação cultural. O REA deve reconhecer o papel das escolas, universidades, instituições culturais e movimentos sociais como protagonistas da mudança, integrar ambiente e justiça nos currículos, valorizar práticas artísticas e promover o diálogo intercultural e intergeracional.

Monitorização inteligente e ciência aberta

A qualidade da governação ambiental depende de sistemas de monitorização robustos, integrados e acessíveis. O REA deve afirmar-se como espaço de ciência aberta e inteligência coletiva, promovendo plataformas públicas de dados, integração entre ciência institucional e cidadã, indicadores interligados entre clima, solo, biodiversidade, saúde e justiça, e investimento em tecnologias digitais éticas ao serviço da regeneração.

Entre Portugal e a Europa

No plano internacional, o relatório deve alinhar Portugal com a ambição do Pacto Ecológico Europeu e da Estratégia de Biodiversidade 2030. Metas como a neutralidade carbónica até 2045 exigem visão estratégica, liderança territorial e mobilização social. É essencial avaliar se o país está verdadeiramente alinhado com os princípios de uma transição justa, da regeneração ecológica e da solidariedade intergeracional, ou se permanece ancorado em ciclos de mitigação simbólica e retórica institucional.

Um relatório para fomentar a ação

O Relatório do Estado do Ambiente 2025 não deve ser apenas consultado: deve ser apropriado pela sociedade, discutido amplamente e transformado em ferramenta de ação coletiva. O momento exige um salto qualitativo na forma como olhamos para o território, os recursos e o futuro comum. Mais



do que dados, o que se espera é clareza estratégica, coragem política e sentido de urgência. Começou o tempo da regeneração.

[O artigo e as opiniões nele expressas são da responsabilidade da autora.]



Ambiente 2030: Questões prementes no horizonte imediato



Luísa Schmidt

Se há domínio em que se impõe uma visão integrada, é sem dúvida o do Ambiente. Contudo, não é possível escapar à enumeração sucessiva e à ordem hierárquica que ela induz, nem esgotar o assunto, pelo que há escolhas que se impõem muito pragmaticamente quando pensamos o horizonte de 2030.

É por essa razão que elegemos apenas 3 incidências que se perspetivam sobre alguns nós particularmente críticos. As ‘incidências’ são perspetivas temáticas e os ‘nós críticos’ correspondem a problemáticas ambientais concretas e localizáveis cujas interrelações não podem ser ignoradas.

1. A primeira incidência escolhida é a das vulnerabilidades do país à crise climática. Começamos pela **vulnerabilidade costeira**. É aí que está um dos principais nós críticos para os quais os próximos 5 anos vão exigir políticas muito enérgicas e participadas de modo a evitar calamidades e estragos onerosos. Se os efeitos da erosão têm sido em parte mitigados através da constante realimentação sedimentar e do reforço de algumas obras fixas, não é possível esquecer a desmesura entre as obras de defesa e estabilização da linha de costa e a força imensa que se prevê atinja o litoral português a partir da massa atlântica em eventos extremos e pela subida do nível médio do mar.

Socióloga e investigadora coordenadora do Instituto de Ciências Sociais da Universidade de Lisboa. Integra a Comissão Científica do Programa Doutoral em ‘Alterações Climáticas e Políticas de Desenvolvimento Sustentável’.

É membro do CNADS (Conselho Nacional do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável) e do EEAC – European Environment and Sustainable Development Advisory Council. Último livro: “50 Anos de Políticas Ambientais em Portugal – da Conferência de Estocolmo à atualidade” (org) (2023), Porto: Ed. Afrontamento. Colunista regular do Jornal Expresso.

Acontece que a frente costeira é o lugar onde se concentra mais população e atividades económicas no país, e por onde se dá o principal da circulação de pessoas e bens.

Uma visão para 2030 envolve necessariamente um reordenamento territorial profundo de toda a faixa costeira, com particular atenção às zonas húmidas, o que soa inverosímil num país que há décadas se confronta com o nexo de problemas da sua litoralização sem, no entanto, conseguir corrigir os erros. Pior. Os mesmos erros até se reforçam por novos interesses agora expandindo-se para zonas costeiras que se mantinham razoavelmente conservadas. O litoral e sobretudo a linha de costa são um tremendo nó crítico de vulnerabilidade climática, a carecer de medidas urgentes de gestão e ordenamento por segurança física, social e económica.

O segundo nó crítico é a **floresta**, pois, sob esta designação concentra-se uma história longa de condições agrestes, pobreza e despovoamento que todos os anos põem o país em trágico sobressalto. Até 2030 temos breves 5 anos para tudo o que durante décadas não foi feito, ou foi sendo interrompido, e que vai desde o cadastro até ao reordenamento florestal e a aplicação de novas atividades associadas à floresta que contribuam para dar um novo perfil de habitabilidade ao interior do país. Trata-se de um nó crítico cuja cadeia de articulações tem que ser planeada a longo prazo e feitas as escolhas com base em critérios de sustentabilidade. A floresta bem gerida e diversificada tem um papel fundamental e sistémico em todo o ambiente, a começar na quantidade e qualidade das águas todas, incluindo as que consumimos nas cidades, na boa qualidade do ar e na proteção da biodiversidade.

A **biodiversidade** constitui, aliás, o terceiro nó crítico da nossa vulnerabilidade às alterações climáticas (AC). Dadas as previsões de redução na precipitação e nos ciclos rápidos de mudança térmica, perante o impacto dos eventos extremos e a ausência de gestão efetiva das Áreas Protegidas (AP), o estado da biodiversidade precisa de assegurar que daqui a 5 anos a condição ambiental do país alcançou condições mínimas de resiliência. Urge por isso cuidar e restaurar os valores da RNAP (Rede Nacional de Áreas Protegidas) e consolidar a sua gestão ativa, reintroduzir a figura dos diretores



de AP, bem como implementar o pagamento dos serviços de ecossistemas e incentivar uma nova cultura pública de proximidade à natureza.

Por fim, temos a **água** como nó crítico da nossa vulnerabilidade climática que poderá constituir o primeiro embate frontal que a sustentabilidade da vida das populações defronta. O território está sujeito não só a secas prolongadas como a precipitações extremas e súbitas num território desordenado e, por isso, mais exposto e vulnerável a este tipo de eventos. As mega-obras hidráulicas podem até agravar a vulnerabilidade do país aos eventos extremos e não servirão a nossa condição ambiental se não forem tomadas depressa medidas já muito conhecidas: o domínio público das águas subterrâneas; a reposição do modelo de gestão por bacias hidrográficas com autonomia funcional e financeira, retomando a proposta da Lei da Água de 2005 que previa também um indispensável envolvimento público local; a monitorização efetiva da quantidade e qualidade das águas e das suas afetações negativas que vão desde os abusos extrativos à contaminação, passando pela negligência na manutenção das redes de distribuição seja em contexto urbano ou agrícola.

2. A segunda incidência aborda o impacto de alguns setores económicos no país através dos quais se tem produzido afetações graves que ferem os quadros de sustentabilidade num futuro próximo. Selecioneámos 3 nós críticos em três setores económicos com dinamismo crescente cujo refresco de imagem pública conduz facilmente a considerá-los isentos de consequências gravosas e duradouras.

Começamos pelo **setor agrícola**, um setor que é fundamental, mas cujo poder sobre três elementos essenciais – água, solos e biodiversidade – lhe requer que nos próximos 5 anos empreenda as modernizações necessárias para não passar de fonte de riqueza a fonte de ruína. A vulnerabilidade dos solos, da água e da biodiversidade é fortemente agravada por algumas formas de exploração agrícola. O caso dos solos tem suscitado alarmes em todo o mundo, e entre nós também, o que implica tomar medidas urgentes para evitar a sua pauperização incluindo erosão e contaminação dos melhores solos.



Acresce que a agricultura é a maior utilizadora de água, água que haverá em cada vez menores e menos seguras quantidades, encontrando-se já muitos aquíferos em situação gravosa no país. Será, assim, com este setor que terão de se negociar as medidas que permitam atingir as metas de qualidade deste recurso tão vital para toda a nossa sociedade. É por tudo isto que ele constitui um nó crítico do estado do ambiente em 2030 sendo preciso incentivar uma agricultura não só mais equilibrada e sustentável como estrategicamente mais orientada para criar segurança alimentar, hoje considerada um ativo da própria defesa do país.

O segundo nó crítico situa-se na articulação dupla entre **turismo e imobiliário**, setores com graves antecedentes de dano ambiental, social e económico no país. O setor imobiliário tarda em integrar critérios, para garantia de sustentabilidade e resiliência dos edifícios face ao impacto das AC. Por outro lado, a própria localização crescente do imobiliário no litoral motivada por critérios turísticos agrava fortemente as vulnerabilidades das zonas costeiras e acentua as desigualdades já hoje extremas entre interior e litoral – a velha dualidade do país que se verifica há décadas. Trata-se de um setor fortemente dinâmico, cujas consequências ambientais negativas marcam duradouramente o território. Operando sobre vícos e disfunções crónicas de ordenamento do território, o potencial de afetação que tem sobre os quadros de paisagem e de biodiversidade faz com que, entre urbanizações e PIN, incluindo todas as infraestruturas de mobilidade e outras que implica, resulte dele uma cadeia de destruição a prazo da resiliência do país cujas consequências se propagarão por muitas gerações e por muitas dimensões das vidas humanas.

Por fim, um terceiro nó crítico, talvez com menos visibilidade, mas com enormes consequências está no **setor extrativo**, incluindo nele as atividades mineiras terrestres e marinhas. Não só como interferente de recursos não renováveis, mas também pelo facto de muitas das suas consequências ambientais se prolongarem por muitos anos gerando graves perdas. Relembre-se os enormes passivos ambientais altamente poluentes e muitos deles ainda não resolvidos do setor mineiro um pouco por todo o país. Relembre-se também as poucas mais valias que este setor, em geral, nos traz, ao mesmo que nos deixa imensas externalidades negativas. Neste caso



é urgente, a 5 anos ou menos, proceder ao tratamento e eliminação dos passivos mineiros antigos com destaque para aqueles que já hoje contaminam águas na bacia do rio Zêzere e tomar as maiores cautelas na aprovação de novas explorações em locais que afetarão fortemente águas, paisagens e populações...

Por outro lado, há muitas atividades extractivas, nomeadamente marítimas, que se pretende promover com pressa, mas na base de conhecimento muito débil das condições naturais e das suas consequências ambientais. Só a manutenção da Moratória à Mineração em Mar Profundo em águas nacionais até 2050 como cultura de cautela altamente exigente poderá assegurar ao mesmo tempo o aprofundar de conhecimento científico e a experiência das aplicações tecnológicas resultantes. Nesta linha torna-se ainda urgente continuar a demarcação da Rede Nacional de Áreas Marinhas Protegidas, com a demarcação de 30% do nosso território marítimo, tal como designa o Pacto Ecológico Europeu.

3. A terceira incidência faz-se sobre as infraestruturas e suas operações. Selecioneámos 3 nós críticos. O primeiro consiste na concentração urbana e suburbana. As grandes cidades e seus subúrbios, não só pela sua maioritária localização costeira, como pela grande densidade populacional que concentram, são lugares de grande vulnerabilidade ao impacto das AC e, no entanto, continua a conseguir-se a aprovação de megaprojetos em leitos de cheia e outras zonas húmidas, em zonas de inundação, em frentes marinhas, em matas periurbanas e até em solos instáveis. Tudo isto agravará não só a segurança como a já crítica condição do estado do ar e da saúde pública.

Na voragem do imobiliário, suprimiram-se logradouros, minguaram-se espaços verdes, apertaram-se zonas de circulação pedonal, não se criaram zonas de emissões reduzidas e, sobretudo com a gentrificação e orientação turística das cidades, intensificou-se muito o tráfego rodoviário urbano e periurbano. Isto ao mesmo tempo que a falta de acesso à habitação se agravou exponencialmente.

O resultado é que as nossas principais cidades crescem hoje no sentido diametralmente oposto àquele que a sustentabilidade daqui a 5 anos exigiria, e já vem exigindo há muito tempo: mais ordenamento, mais



transportes públicos eficientes, mais áreas livres e verdes além de, claro, mais reabilitação e habitação acessível.

Um dos primeiros sinais de insustentabilidade já está a ser dado pela saúde pública que vem alertando para perfis de morbilidade cada vez mais preocupantes em contextos urbanos – ligados à articulação entre ondas de calor, poluição do ar e péssimo desempenho energético da esmagadora maioria do nosso parque edificado. Até 2030, urge reduzir fortemente todos estes problemas a começar pelo sistema de transportes e pela criação de áreas de amenização climática, e a continuar no investimento sério e sistemático em obras que assegurem o conforto térmico das habitações.

O segundo nó crítico situa-se no eixo da **energia e transportes**. Trata-se de um nó com fortíssimo potencial tecnológico positivo, mas cujos destinos têm estado determinados por pequenos interesses de curto prazo que fletem as decisões administrativas centrais e autárquicas. O país tem ótimos antecedentes em termos de energias renováveis e até de transição energética. Tem também, é certo, outros tantos entraves persistentes a mudanças necessárias das quais só resultarão benefícios para todos, como é o caso da expansão das comunidades energéticas e de autoconsumo coletivo, ou das políticas de requalificação habitacional, visando nomeadamente combater o flagelo da pobreza energética, que faz de Portugal o 5º país com maior risco de afetação na UE.

Por outro lado, a utilização intensiva de automóvel próprio nas deslocações pendulares diárias, sobretudo nas áreas metropolitanas, mas não só, constituem um martírio económico, ambiental e de saúde pública que só poderia ser progressivamente emendado com um efetivo reordenamento territorial – reforçando o papel das cidades intermédias juntamente com a instalação de soluções ferroviárias para a vida de todos, todos os dias. O nó crítico de todas as circulações no país vive numa espécie de agitação paralisada que não poderá estar na mesma daqui a 5 anos. É urgente passar à prática o Plano Ferroviário Nacional, a começar pelas linhas suburbanas e as ligações internas entre cidades no país e também ibéricas, de modo a reduzir o tráfego rodoviário e aéreo.

Por fim, um último nó crítico encontra-se nos **resíduos** e nas urgentes medidas que vêm impondo cada vez mais, não só por critérios comunitários (cumprimento de metas!), mas por reconhecidas razões ambientais e de saúde pública que já ninguém desconhece.

Não se trata apenas de resíduos urbanos comuns, embora esse seja o mais direto e grave problema com que nós e os serviços municipais se defrontam crescentemente todos os dias. É também o vasto leque de contaminantes que nos são devolvidos pela natureza depois de os termos lançado a ela: os plásticos e os consequentes microplásticos. Assim como os resíduos de medicamentos e as consequentes contaminações das águas. E são também os resíduos eletrónicos que até hoje não têm tido solução conveniente entre nós.

Uma política de resíduos capaz de nos assegurar futuro nos ambientes que iremos habitar em 2030, é quase como um fecho da abóbada do vasto e complexo desafio à sustentabilidade que a nossa história recente tem vindo a agravar. E, para dar um salto fundamental na separação e reciclagem, é urgente mobilizar a sociedade civil, a começar pelas escolas de todos os graus de ensino, bem como envolver os agentes de proximidade (Juntas de Freguesia, Paróquias...) como mediadores fundamentais para aumentar a separação e higiene urbana.

Trata-se ao mesmo tempo de incentivar a economia circular, setor no qual estamos em atraso relativamente à média europeia, apesar de termos um Plano de Ação para a Economia Circular (PAEC 2023-2027) é necessário acelerar a sua implementação.

Estas 3 incidências selecionadas não esgotam, claro, todas as dimensões dos problemas ambientais no país. Nem a dezena de nós críticos em que essas incidências se cruzam formam uma lista satisfatória dos domínios carentes de políticas públicas ambientais eficazes. Portugal fez e continua a fazer um interessante caminho nas suas políticas ambientais, mesmo com algumas descontinuidades, mas, para o muito que já se fez, fica sempre a descoberto o muito que ficou por fazer e o muito que, entretanto, passou a ser necessário fazer.



Acresce que, apesar de dotado de excelentes quadros científicos e técnicos e de possuir por isso excelentes recursos humanos e de conhecimento, o país não consegue retirar das suas montanhas de estudos, legislação, estratégias e planos, as consequências correspondentes.

Temos, pois, uma agenda exigente, mas necessária, até 2030 que passa por um maior esforço de coordenação institucional e por uma cultura política séria e transparente, bem como por um reforço dos valores de governança participativa que envolva agentes políticos, sociais e económicos, com ênfase nas novas gerações cujo futuro depende tão fortemente das condições de resiliência ambiental que conseguirmos criar desde já.

[O artigo e as opiniões nele expressas são da responsabilidade da autora.]



Ambiente 2030:

Navegar uma Crise de Crises através de Governação Responsável e Inovação

Virgínia Dignum



O caminho para 2030 está marcado por uma convergência de crises globais que põem à prova a resiliência das sociedades, dos ecossistemas e das instituições. A degradação ambiental deixou de ser um desafio isolado, e faz agora parte de uma crise de crises mais ampla, em que as alterações climáticas, a perda de biodiversidade e a escassez de recursos naturais se cruzam com a instabilidade geopolítica, a disruptão tecnológica e transformações demográficas. Compreender e responder a este panorama complexo exige uma abordagem integrada e eticamente fundamentada.

Uma Crise de Crises: Desafios Interligados até 2030

Vivemos um período de mudança acelerada e incerteza crescente. Os fatores de pressão ambiental estão profundamente interligados com outras perturbações sistémicas:

- **Instabilidade ambiental:** Os impactos climáticos, a perda de biodiversidade, a degradação dos solos e a poluição estão a acelerar a quebra dos ecossistemas e a ameaçar o bem-estar humano. Os esforços de descarbonização e de proteção ambiental continuam fragmentados e insuficientes.

Professora de Inteligência Artificial Responsável na Universidade de Umeå, lidera o AI Policy Lab. Doutorada em Inteligência Artificial pela Universidade de Utrecht (2004), nomeada Wallenberg Scholar em 2024. Membro da Real Academia Sueca de Ciências da Engenharia, Fellow da EURAI, membro do ELLIS, conselheira sénior em políticas de IA das Fundações Wallenberg, presidente do Conselho de Política Tecnológica da ACM, co-presidente da Iniciativa Global do IEEE sobre Ética de Sistemas Autónomos e Inteligentes 2.0, membro do grupo de peritos da UNESCO para a implementação das recomendações sobre IA e do grupo de peritos da OCDE em IA. Fundadora da ALLAI. Integrou o Órgão Consultivo das Nações Unidas sobre IA e o Grupo de Peritos de Alto Nível da UE em IA. Autora de mais de 300 publicações científicas com revisão por pares, com mais de 19 000 citações e um índice h de 53 (maio de 2025). O seu novo livro, The AI Paradox, será em breve publicado pela Princeton University Press.



- **Tensões geopolíticas e conflitos**, nomeadamente relacionados com recursos naturais, agravam a vulnerabilidade dos ambientes frágeis e das comunidades deslocadas.
- **Transformações demográficas**, como o envelhecimento da população no Norte Global e a deslocação de jovens no Sul Global, dificultam a conceção de políticas ambientais sustentáveis e inclusivas.
- **Aceleração tecnológica**, especialmente no domínio da inteligência artificial (IA), está a transformar a forma como as sociedades interagem com o ambiente, oferecendo ferramentas de progresso, mas também aumentando os riscos sistémicos. Sem uma governação cuidadosa, a IA pode acelerar o consumo insustentável, aprofundar desigualdades e enfraquecer a coesão democrática.

Estes desafios exigem mais do que soluções setoriais, e requerem uma resposta sistémica, orientada por valores, que integre os objetivos ambientais com a resiliência social e uma governação inclusiva.

Oportunidades: Inovação Responsável e Cooperação Global

Apesar da complexidade, os próximos anos oferecem uma oportunidade única para uma transformação positiva, se guiada por visão, responsabilidade e inclusão.

- A **inteligência artificial responsável** pode desempenhar um papel central na monitorização de condições ambientais, otimização de sistemas energéticos e de transportes, e apoio à tomada de decisão. No entanto, o seu desenvolvimento e utilização devem alinhar-se com princípios de direitos humanos, transparência e responsabilização. Isto exige um compromisso claro com uma abordagem que oriente o desenvolvimento e a governação da IA no sentido de apoiar a sustentabilidade, evitar a concentração de poder, assegurar o acesso equitativo a nível global e promover a coesão social e a confiança. A IA deve servir não apenas objetivos imediatos, mas também contribuir para a estabilidade ecológica e social a longo prazo.
- Uma **governação ambiental global eficaz** é essencial para responder à



natureza transfronteiriça de desafios como as alterações climáticas, a perda de biodiversidade e a degradação dos ambientes marinhos. A ação internacional coordenada, o acesso justo a dados e tecnologias ambientais, e o apoio à capacitação em regiões com menos recursos são fundamentais para garantir uma transição justa e eficaz.

- O **envolvimento cívico e a literacia ambiental** são cruciais para uma política ambiental eficaz e inclusiva, especialmente em domínios como a energia, a água, os transportes e os resíduos. Do mesmo modo, a participação pública significativa é essencial para moldar a forma como a IA é utilizada na governação ambiental, garantindo que as soluções tecnológicas refletem os valores da sociedade, respondem a necessidades reais e promovem a confiança, a transparência e a sustentabilidade a longo prazo.
- Uma **transição justa** para a energia limpa, a mobilidade sustentável, a economia circular e as soluções baseadas na natureza oferecem oportunidades para regenerar ecossistemas, criar empregos resilientes, reforçar cadeias de valor locais e promover a renovação económica inclusiva. Para isso, são necessários quadros institucionais sólidos que previnam o agravamento das desigualdades sociais e territoriais.
- A **ciência interdisciplinar e políticas de IA eticamente fundamentadas** são essenciais para garantir que a tecnologia apoiaativamente os objetivos ambientais em áreas como o clima, a energia, a biodiversidade e os transportes. O desenvolvimento da IA deve alinhar-se com os limites planetários, integrando ciência ambiental, governação e valores públicos. Os roteiros de política atuais apontam para a necessidade de sistemas de IA sustentáveis, inclusivos e transparentes — reforçando, e não comprometendo, a resiliência ecológica e social a longo prazo.

Conclusão: A Ética como Fundamento dos Futuros Ambientais

O caminho para 2030 não se define apenas pela prontidão tecnológica ou pela aplicação regulatória, mas pela direção ética que escolhemos enquanto comunidade global. A governação ambiental deve assentar na responsabilidade, na justiça e na solidariedade intergeracional. As soluções



tecnológicas, incluindo a IA, devem estar alinhadas com estes valores, não como substitutos da deliberação política ou da inclusão social, mas como instrumentos para os reforçar, evitando acentuar desequilíbrios ou agravar danos ecológicos.

Não enfrentamos uma única crise ambiental, mas sim uma transformação multidimensional e interligada do nosso mundo. A forma como respondermos definirá não apenas o estado dos nossos ecossistemas, mas também a qualidade das nossas democracias, a equidade das nossas economias e a resiliência das nossas sociedades.

O nosso futuro comum depende de agir com sabedoria, em conjunto e com um profundo sentido de responsabilidade. O tempo do pensamento em silos terminou: **2030 é já amanhã**.

[O artigo e as opiniões nele expressas são da responsabilidade da autora.]



O estado do ambiente num perigoso contexto internacional



Viriato Soromenho-Marques

Os Relatórios do Estado do Ambiente (REA) não são inventários neutros da situação ambiental. Quando nasceram e se consolidaram, tanto em Portugal como na UE, os Relatórios olhavam para o presente, a partir de um projeto positivo de futuro. **Os REA permitiam aquilatar o chão em que deveriam assentar as leis e os instrumentos operacionais da política de ambiente, ela própria pensada como um horizonte de coordenação de todas as outras políticas públicas.** O estado do ambiente indicava, simultaneamente, o grau dos danos causados aos sinais vitais do país por práticas insustentáveis, e o esforço coletivo de longo prazo que o Estado em aliança com a sociedade civil deveriam empreender para vencer perigos e afastar ameaças.

Em 2025, a situação nacional, europeia e global agravou-se de um modo tal que grande parte da população e dos próprios dirigentes políticos se recusa a admitir. Os REA são, por isso mesmo, mais importantes do que nunca. Devem, contudo, cingir-se ao essencial, pois tudo aquilo que durante décadas considerámos como fatores contextuais positivos se transformou no seu contrário.

Professor catedrático da Universidade de Lisboa. Membro das Academia de Ciências de Lisboa e da Marinha. Desde 1978, ativo na luta cívica ambiental. É conselheiro da Fundação Oceano Azul e dirigente da ONG Casa Comum da Humanidade. Integrou o Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável; vice-presidente da Rede Europeia de Conselhos Consultivos de Ambiente; conselheiro do Presidente da CE para a Energia e o Clima; coordenador científico do Programa Gulbenkian Ambiente. Apresenta um longo e diversificado percurso de orador no país e estrangeiro.

Onde estamos?

§1. A Grande Aceleração. Escrevi o primeiro artigo sobre a crise ambiental em 1976. Nesse ano, a concentração média anual de dióxido de carbono (CO_2) na atmosfera foi de 332,03 ppmv (partes por milhão de volume). Em



maio de 2025 a concentração ultrapassou as 430,5 ppmv. Desde o início da Revolução Industrial (1750), a concentração de CO₂ aumentou 53,75%. Por outro lado, em 1976 a população mundial atingiu 4 144 milhões de habitantes. Estima-se que no final de 2025 teremos atingido 8 231 milhões. Praticamente, duplicámos a população desde 1976! Num planeta onde as pandemias e a insegurança alimentar regressaram ou se agravaram, transformando-se num problema tão “normal” como a extinção abrupta da biodiversidade, o aumento da desertificação e da desflorestação, as ondas de calor, as inundações súbitas, a acidificação dos oceanos e a subida do nível médio do mar. Acresce ainda que tudo isto ocorre num quadro de erosão da coesão interna da maioria dos países e de degradação acelerada das relações internacionais. **Estamos a viver a hora mais perigosa desde 1945. Com uma moldura política e social caracterizada pelo aumento generalizado, em vastas regiões do globo, da pobreza, da desigualdade, dos movimentos migratórios, crescendo, igualmente, o risco de guerra global, onde o recurso a armas nucleares aparece como cada vez mais provável.**

§2. A ação coletiva internacional está em ponto morto. O que acontece com a Convenção do Clima de 1992 (UNFCCC) é uma metonímia da deriva e da competição crescente no interior do sistema internacional. O mesmo ocorre em todos os domínios cruciais do sistema terrestre (oceanos, biodiversidade, criossfera, etc.). Para ser eficaz no combate às alterações climáticas como lei internacional, a Convenção do Clima necessitaria de ser acompanhada por protocolos, que definissem objetivos e obrigações das partes, sistemas de monitorização, e penalidades em caso de incumprimento. Foi isso que aconteceu, apesar das fragilidades conhecidas, com o Protocolo de Quioto (que esteve vigente de 2005 a 2012). Ora, o Acordo de Paris não tem nenhuma dessas características vinculativas de um verdadeiro protocolo. Os objetivos nacionais são meramente voluntários. As infrações não são acompanhadas de penalizações. Como foi possível celebrar um tal instrumento “mole” como um grande sucesso? Em grande medida, isso ficou a dever-se ao desejo do presidente Obama de fazer voltar os EUA à diplomacia climática, depois do afastamento nos anos de G.W. Bush, Jr.. Importa recordar que em 25 de julho de 1997, o Senado dos EUA – órgão fundamental para a validação dos tratados internacionais – aprovou



por unanimidade (95-0) a Resolução Byrd-Hagel, que recusava frontalmente, com 5 meses de antecipação, o Protocolo de Quioto em preparação. Obama sabia que o Senado voltaria a votar contra um eventual Protocolo de Paris (por ser uma lei internacional vinculativa). Por isso foi preciso inventar um simulacro legal *soft* que carecesse de aprovação da câmara alta do Capitólio. É um gritante exemplo de grosseira ilusão da opinião pública mundial! E isso aconteceu também com a cumplicidade da UE.

§3. Conceitos ou fantasias. A ideia de “transição energética” consiste numa perigosa fantasia, que continua a iludir até os bem-intencionados. O tema é complexo, possuindo muitas facetas. Desde o seu início, a ideia de uma transição energética, no sentido da descarbonização, implicou sempre um desprezo, ou talvez até mais uma ignorância, da história energética dos últimos 3 séculos. Trabalhos clássicos, como os de William Jevons (*The Coal Question*, 1865) ou D. Arnot (“*Coal and Smoke*”, 1866), assim como obras contemporâneas como as de Bruce Podobnick (*Global Energy Shifts*, TERI, New Delhi, 2008), ou Jean-Baptiste Fressoz (*Sans Transition. Une Nouvelle Histoire de L’Énergie*, Paris, Éditions du Seuil, 2024), oferecem-nos uma visão muito mais fina e matizada das profundas mudanças na estrutura da economia e das políticas energéticas da Europa e do mundo.

A ideia de uma “transição” sugere uma lógica linear de substituição de uma fonte energética por outra. Ora, na verdade, o que surpreendemos é sempre uma acumulação de fontes energéticas em vez de uma mudança radical. Se quisermos, poderemos falar de ciclos, mas eles apenas indicam a energia conjunturalmente dominante, não a exclusiva.

Como refere Jean-Baptiste Fressoz, e seus colegas do *Centre National de la Recherche Scientifique* (CNRS), nos seus múltiplos trabalhos, o carvão não veio substituir a madeira. O mais intensivo uso de madeira, pelo contrário, ocorreu com a mineração do carvão (os túneis das minas eram sustentados por traves de madeira) e com a construção dos caminhos de ferro, grandes consumidores de sulipas de madeira. Do mesmo modo, o carvão nunca foi substituído, nem pelo petróleo, nem pelo gás natural, antes todos eles integraram um *mix* energético mais volumoso, a que se acrescentaram a hidroelectricidade, o nuclear e as renováveis. As estratégias baseadas na



transição energética, ainda por cima, pensadas num quadro nacional ou regional, estão condenadas ao fracasso. **Colocam o acento tónico na gestão da oferta, satisfazendo os interesses da indústria energética, mas deixam na sombra a questão crucial da gestão da procura, isto é, da mudança dos estilos de vida para padrões de maior frugalidade.**

A União Europeia contra os interesses europeus

§4. De portadores de futuro a vassalos. Tenho acompanhado o processo de degradação da UE ao longo das últimas décadas. Durante a crise do euro – cuja natureza foi escondida sob a designação de “crise das dívidas soberanas” –, expliquei em dois livros (*Portugal na Queda da Europa*, 2014, e *Depois da Queda*, 2019, ambos na Temas & Debates) o processo de declínio e fragmentação europeia em curso, que só poderia ser invertido através de uma decisiva aposta no federalismo, tanto político como orçamental, criando um governo europeu eleito e legitimado diretamente pelos cidadãos europeus.

A conduta da Comissão Europeia liderada por Ursula von der Leyen, sobretudo nos anos que precederam a invasão da Ucrânia pela Rússia e na resposta a esses acontecimentos, destruiu, pelo menos por muito tempo, as possibilidades de uma viragem federal salvadora do projeto europeu. A cumplicidade da UE com os EUA antes da guerra, recusando a via diplomática que a poderia ter evitado, transformou-se num servilismo incondicional perante Washington que a todos nos envergonha. Primeiro na presidência Biden, a UE (e o governo português) deixaram-se envolver numa guerra, como se os interesses europeus fossem idênticos aos dos EUA, e o projeto europeu constituísse apenas um complemento da OTAN. Mais grave ainda, o envolvimento na guerra da Ucrânia, apesar de tal não ser exigido pelo artigo 5.º do Tratado do Atlântico Norte, coloca os países europeus não na condição de potenciais vencedores da Rússia, mas de possíveis alvos dos mísseis nucleares de Moscovo, em caso de escalada da guerra. Além disso, a UE não pestanejou na submissão às medidas protecionistas dos EUA (*Inflation Reduction Act*, 2022), continuando a acumular anos sucessivos de perda de poder de compra e qualidade de vida dos cidadãos da União devido ao efeito de ricochete das sanções bélicas.



Com a agressividade da presidência Trump, a situação agravou-se. A submissão europeia perante Washington transformou-se em permanente humilhação perante o auditório mundial dos Estados e povos. O Pacto Ecológico (*European Green Deal*), que foi a apoteótica estreia de Ursula von der Leyen no final de 2019 (a presidente da CE chegou a comparar o PE ao projeto Apollo que colocou a humanidade na Lua...), está a ser desmantelado desde o início da guerra. Todos os elementos desse grandioso edifício, incluindo as diretivas para a reforma da responsabilidade ecológica e social das empresas (Diretiva CSRD de 05.01.2023 ou a Diretiva CSDDD de 24.03.2024), bem como as metas climáticas, os normativos para a biodiversidade, agricultura, água, e outros setores, estão a ser atacados frontalmente pela CE. **E isso acontece também como resultado da exigência dos EUA, que trata a UE, não como um aliado, mas como um inimigo vencido.** A UE tem de encontrar os imensos recursos financeiros necessários para financiar a OTAN, elevando a despesa militar até 5% do PIB, tal como tem de satisfazer o abominável acordo comercial com os EUA, em que as tarifas de 15% impostas aos produtos europeus contrastam com os 0% das tarifas “impostas” aos EUA, já não falando na obrigação de comprar \$750 mil milhões em combustíveis fósseis dos EUA e investir mais \$600 mil milhões nos EUA, incluindo na compra de armamento.

§5. Belicismo e insegurança jurídica. Se existe algum valor fundamental que atravessa a longa história da UE esse será o da centralidade da paz, numa dupla finalidade: a) impedir a repetição de uma guerra na Europa; b) fazer da UE uma força portadora de paz à escala global. Hoje esse valor foi sequestrado por um belicismo que espezinha o direito primário dos Tratados, criando um clima de insegurança jurídica e de inimputabilidade por parte dos altos responsáveis, que se transmite aos Estados-Membros.

Por exemplo, o Parlamento Europeu (PE) foi afastado pela Comissão Europeia da discussão do plano de rearmamento de 800 mil milhões de euros, através do truque de usar o artigo 122º do Tratado de Funcionamento da União Europeia (equiparando, com esse ardil, a corrida aos armamentos à resposta a um “desastre natural”). De salientar que desde o começo da guerra, a CE atua em matéria de segurança e defesa em constante transgressão das suas competências (artigo 24º do Tratado da União



Europeia), chegando ao ponto de interferir diretamente nos processos eleitorais nacionais, como ocorreu nas eleições presidenciais romenas em dezembro de 2024. Outro exemplo de manipulação do quadro legal vigente ocorreu na Alemanha. A 18 de março de 2025, o Parlamento alemão efetuou uma revisão rápida da Constituição federal, para permitir que os artigos limitando as dívidas do governo federal e dos governos estaduais (introduzidos em maio de 2009, durante a crise do euro), fossem suspensos para permitir a criação de um fundo especial, num horizonte de 12 anos, ascendendo a 500 mil milhões de euros, a obter nos mercados da dívida. Esse enorme montante destina-se essencialmente a revitalizar a indústria de armamento, as forças armadas e infraestruturas associadas. Para além de juntar a uma economia em declínio um aumento exponencial da dívida pública germânica, a urgência na aprovação desta revisão, antes da entrada em funcionamento do novo *Bundestag* eleito em fevereiro de 2025, ficou a dever-se a um expediente de baixa política: com o novo parlamento, esta proposta não teria sido aprovada, pois a nova composição do *Bundestag* impediria a obtenção da maioria qualificada de dois terços necessária para uma tão bizarra e célebre revisão constitucional...

O belicismo coloca em risco, caso conduza a uma guerra direta com a Rússia, a sobrevivência existencial dos povos da UE. Mas mesmo que tal não suceda, a atmosfera de hostilidade permanente e de corrida aos armamentos acabará por agravar a crise global do ambiente e clima. **Se não quisermos que a crise ambiental se transforme em colapso, teremos de praticar uma diplomacia de cooperação compulsiva, envolvendo todos os membros do novo diretório do sistema internacional.** Ora, o curso da UE está hoje motivado pelas paixões mais sombrias e não pela razão.

Conclusão

Olhando o futuro, apenas consigo antecipar vários cenários, todos eles pintados em tons de cinzento. O futuro que nos aguarda, mesmo sem o desencadear de uma guerra de destruição mútua assegurada, é inquietante. As instituições de Bruxelas, sobretudo a CE e o PE, são incapazes de inverter um rumo de que são coautores e cúmplices. Quando o sofrimento social, resultante da destruição do estado social em muitos países europeus, se transformar em entropia e revolta ao nível do espaço público, poderemos



assistir a um desmoronamento em cadeia da UE. Manifestamente, os governos estão em negação. **Se e quando isso acontecer, será bom que os portugueses não esqueçam que a qualidade ecológica e ambiental do seu território, terrestre e marinho, será a sua derradeira barreira defensiva.** Portugal tem de ser capaz de preparar estratégias para os tempos sombrios. Tal é uma condição necessária e suficiente de sobrevivência nacional.

Termino com o elenco de **quatro recomendações de orientação futura:**

1. Num mundo em que os EUA e a Europa deixaram de ser o centro do futuro possível, Portugal, sem hostilizar nenhum dos seus aliados tradicionais, deve ter a coragem de explorar as “janelas de liberdade” (para usar uma expressão de Adriano Moreira), que herdou da sua longa história de país pioneiro na abertura de relações comerciais e culturais com todos os continentes: para além do Brasil e da CPLP, a China, a Coreia do Sul, o Japão, assim como organizações de crescente influência mundial, como os BRICS.
2. Na fase perigosa que estamos a atravessar, quando vemos países a ameaçar invadir e ocupar territórios de aliados movidos pela gula por recursos materiais, Portugal deve defender a integridade ecológica do seu território, também por razões de segurança alimentar. Lembremos que a possibilidade de rutura do comércio mundial é hoje um risco real. Exemplificando: os projetos de exploração de lítio em zonas que são sensíveis nos planos agrícola e ecológico devem ser abandonados sem hesitação.
3. Numa Europa em processo de renacionalização, e num cenário internacional de enorme e agressiva competição, as políticas de adaptação às alterações climáticas devem tomar a liderança em relação às de mitigação. Isso terá enormes consequências no redesenhar das políticas públicas no seu conjunto, em particular na necessidade de uma refundação das estratégicas de ordenamento do território.
4. A sobrevivência de Portugal e a segurança dos portugueses dependerá da vitória do conhecimento sobre os preconceitos e ilusões. **Portugal sofre hoje as consequências de um Estado enfraquecido pela febre neoliberal que deixou os mercados reinarem sem freio, no ordenamento territorial, na habitação e urbanismo, nas florestas, na**



saúde, na educação. O País precisa hoje de um melhor e mais qualificado Estado. E isso passará pela compreensão de que a política ambiental constitui hoje o solo fundamental da soberania. Nessa medida, considero que a grande estratégia nacional deverá aproximar e integrar cada vez mais as áreas do ambiente, da segurança interna e da defesa nacional.

[O artigo e as opiniões nele expressas são da responsabilidade do autor.]



AMBIENTE E ECONOMIA





Alimentos e energia —Dois desafios planetários no horizonte 2050



José Manuel Félix Ribeiro

Procurando antecipar desafios que se colocam ao nível da Economia Mundial e do Ambiente Planetário no horizonte de longo prazo, começaria por destacar duas questões.

A economia mundial e o ambiente planetário vão defrontar-se no Horizonte de 2050 com dois grandes desafios que se colocam à Humanidade, respetivamente na área dos Alimentos e da Energia.

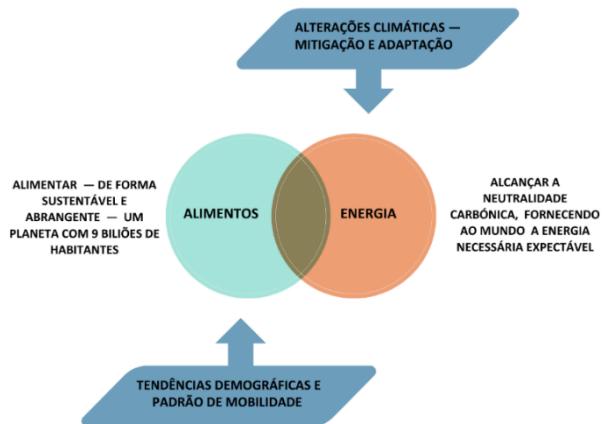
- Na área dos **Alimentos**, o desafio consiste em assegurar de forma sustentável e a custo acessível uma produção de alimentos capaz de responder às necessidades de uma população mundial que, no horizonte 2050, se pode aproximar de 10 biliões de habitantes. Assinale-se que esta estimativa inclui África, atualmente o continente mais dependente da importação de alimentos e cuja população poderá duplicar de 1 bilião para 2 biliões de habitantes nesse horizonte temporal.
- Na área da **Energia**, o desafio consiste em realizar uma profunda transformação nos sistemas energético e industrial mundiais por forma a reduzir drasticamente as emissões de gases com efeito de estufa, para tentar gerir a evolução da temperatura no planeta de forma controlável.

Ora, qualquer destes desafios coloca questões de governação global e de cooperação internacional a uma escala sem qualquer comparação com o passado.

Licenciado em Economia pelo ISCEF e Doutorado em Relações Internacionais pela Faculdade de Ciências Sociais e Humanas da Universidade Nova de Lisboa (NOVA-FCSH). Professor Auxiliar Convidado da Universidade Autónoma de Lisboa (UAL); Professor Convidado da NOVA-FCSH e do Instituto da Defesa Nacional. Investigador Integrado no IPRI-Nova e investigador associado no OBSERVARE da UAL. Fez carreira profissional na Administração Pública em Departamentos de Investigação, Prospectiva e Planeamento (GEBEI, JNICT, DPP do Ministério da Economia). É Consultor da Fundação Calouste Gulbenkian.



Figura 1 – Dois macrossetores, dois desafios planetários no horizonte 2050.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A) ALIMENTAÇÃO

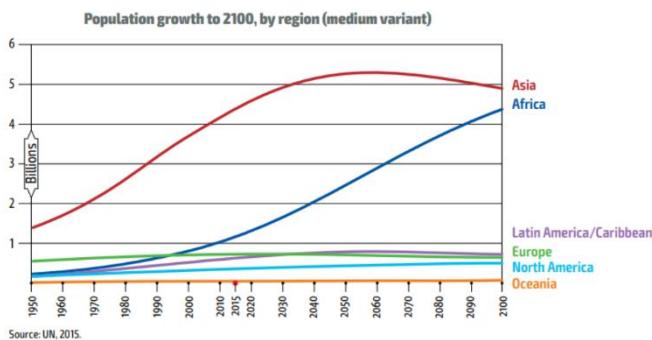
1. ANÁLISE DE TENDÊNCIAS DO LADO DA PROCURA E DO LADO DA OFERTA, QUE PODEM CONTRIBUIR - POSITIVA OU NEGATIVAMENTE - PARA A CAPACIDADE DE ALIMENTAR O MUNDO EM 2050

Tendências pesadas do lado da procura

Lado da procura	Crescimento demográfico mundial assente nas economias emergentes e em desenvolvimento
	Envelhecimento da população nas economias desenvolvidas, com mudanças no padrão de mobilidade
	Urbanização crescente nas economias emergentes e em desenvolvimento
	Mudanças no padrão alimentar, acompanhando a maior prosperidade nas economias emergentes e em desenvolvimento
	Competição nos países desenvolvidos por dietas que sejam sustentáveis que contribuam para a saúde humana e sejam acessíveis em preço

- A população mundial irá continuar a crescer e, até 2050, é previsível que atinja pelo menos os 10 mil milhões de seres humanos, em comparação com os 7,6 mil milhões em outubro de 2017. Este crescimento implicará acréscimos da procura de alimentos que, de acordo com a FAO, **poderão atingir em 2050 os 70%**, quando comparados com a produção agrícola atual.
- As duas macrorregiões do mundo onde se vai assistir ao maior crescimento populacional serão África e Ásia [ver Figura 2 — Crescimento da População Mundial até 2100, por região (variante média)]. Este crescimento será acompanhado por uma concentração do crescimento da população jovem na África subsaariana e na Ásia do sul [ver Figura 3 — Estimativas de população com idades entre os 15 e os 24 anos (1950-2050) por macrorregiões mundiais].
- Uma parte crescente da população mundial viverá em cidades e, entre estas, aumentará também a importância das grandes metrópoles, sendo expectável que o aumento da concentração populacional dê origem a uma procura maciça e concentrada de alimentos.

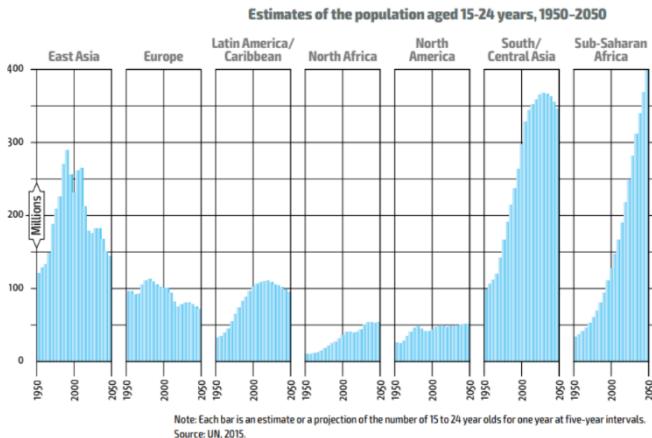
Figura 2 - Crescimento da População Mundial até 2100, por região (variante média).



Fonte: FAO. 2017. *The future of food and agriculture – Trends and challenges. Rome.*



Figura 3 – Estimativas de população com idades entre os 15 e os 24 anos (1950-2050) por macrorregiões mundiais.



Nota: Cada barra corresponde a uma estimativa ou uma projeção do número de jovens de 15 a 24 anos, para um ano de intervalo, em intervalos de cinco anos.

Fonte: FAO. 2017. *The future of food and agriculture – Trends and challenges. Rome.*

Tendências pesadas do lado da oferta

Lado da oferta	Restrições na base das cadeias alimentares
	Ineficiências ao longo das cadeias alimentares

Restrições na base das cadeias alimentares

- Restrição na disponibilidade de terra arável em boas condições para cultivo, resultante de escassez física de novas áreas de cultivo; da intenção de travar o abate de florestas para conquistar mais terras aráveis; da degradação de parte das terras em exploração (causada por fatores como insuficiente período de pousio; erradas soluções de



- rotação de culturas; perda de potencial produtivo por sobrecarga de agentes químicos; etc.);
- Restrição na disponibilidade de água em várias regiões densamente povoadas, limitando a produção nas melhores condições e exigindo volumosos investimentos na manutenção e na extensão de áreas irrigadas;
 - Concentração dos ganhos de produtividade agrícola na “Revolução Verde” – resultado da investigação realizada sobre trigo, milho e arroz na rede de centros mundiais criados para o efeito; a que se adicionou a difusão da pecuária sem terra, com utilização de rações, com recurso a milho e soja;
 - Ausência de investigação organizada para valorizar produções agrícolas utilizadas na alimentação em países em desenvolvimento, que permita ganhos de produtividade e menor dependência de compras ao exterior;
 - Dificuldade em aumentar a oferta de proteína animal nas formas atuais da pecuária assente no fornecimento de alimentos para o gado como soja e farinha de peixe, por limitações potenciais nestes alimentos; e, também, por ser reconhecido que a pecuária tem um impacto ambiental negativo resultante das emissões de metano para a atmosfera pelo gado (não obstante haver meios de reduzir essa emissão por aditivos alimentares);
 - Uma cada vez menos numerosa população vivendo em áreas rurais, e tendo como ocupação principal a agricultura, nomeadamente nas economias em emergência e em desenvolvimento, colocando a questão de saber quem assegurará e como será assegurada a produção agrícola necessária para alimentar as respetivas populações.

Ineficiências ao longo das cadeias alimentares

- A componente agrícola das cadeias alimentares apresenta gastos excessivos de inputs em terra, água e produtos químicos, que é considerado desejável reduzir para obter ganhos de eficiência e controlo de custos, para libertar fatores de produção para novas produções e para redução dos impactos do cultivo na degradação dos solos e na qualidade ambiental;



- Nas cadeias alimentares existem segmentos em que o ratio de transformação dos inputs utilizados em produtos é relativamente baixo, traduzindo-se numa excessiva mobilização de fatores que poderiam ser utilizados para aumentar a produção total;
- Uma parte não desprezível da produção final da agricultura e das agroindústrias acaba por não ser utilizada, perdendo-se como resíduos alimentares que vão ampliar a massa de resíduos acumulados em aterros; tal resulta, em parte, da separação entre as decisões de oferta e as dinâmicas de procura, por falta de informação em tempo real e inexistência de mercados capazes de as fornecerem;
- Aspectos fundamentais da atual dieta alimentar nas economias desenvolvidas – em rápida difusão pelas regiões urbanas do planeta – merecem uma análise profunda no sentido da eventual diversificação e ampliação da componente vegetal nessa dieta, e da reformulação na forma de garantir proteína com características equivalentes à atual proteína animal consumida.

2. DO LADO DAS TECNOLOGIAS – OFERTA DE INOVAÇÃO

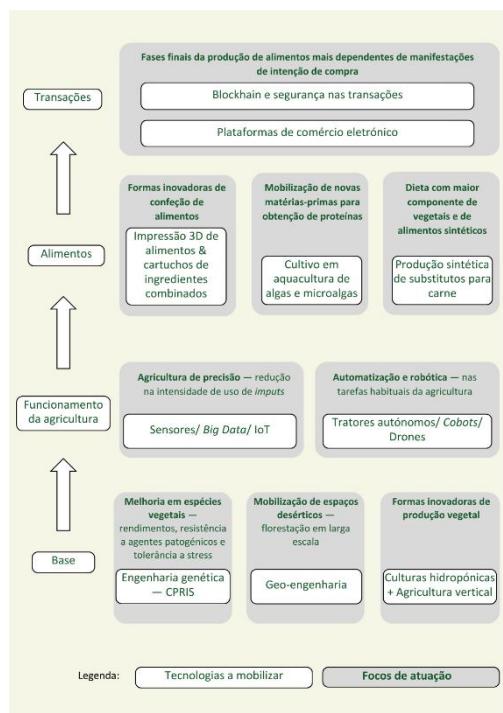
- Tecnologias associadas à digitalização — sensores e *Internet of Things*; *Big Data* e *Analytics*; Inteligência Artificial;
- Utilização em larga escala das plataformas digitais globais atuando no comércio, pagamentos e financiamento;
- Tecnologias da automação e robótica na agricultura (incluindo *robots* colaborativos para as tarefas agrícolas);
- Novas soluções de mobilidade (*drones* e tratores autónomos) na agricultura;
- Recurso à engenharia genética para melhoramento de plantas – em termos de rendimento produtivo, capacidade de suportar stresses naturais e resistência a agentes patogénicos, sobretudo engenharia na modalidade *Clustered Regularly Interspaced Short Palindromic Repeats* (*CRISPR*);



- Fabricação aditiva de alimentos confeccionados e produção de tecidos para fins alimentares obtidos “em laboratório” (ex.: tecidos para substituição de carne de origem animal).

Incluem-se, ainda, no que poderíamos designar por Agricultura 4.0:

- Modalidades não tradicionais de produção agrícola (culturas hidropónicas e agricultura vertical assistida por computador e com gestão energética controlada);
- Alargamento das matérias-primas para produção alimentar (como certo tipo de algas e microalgas);
- Utilização da geo-engenharia para iniciar a florestação de regiões desertificadas.



B) ENERGIA

1. A ENERGIA – TENDÊNCIAS PESADAS DO LADO DA PROCURA, DA OFERTA E DA INOVAÇÃO

Tendências pesadas do lado da procura

Lado da procura	Contração nos consumos de energia que envolvam emissões de gases com efeito de estufa nas economias desenvolvidas
	Crescimento económico intenso em energia por parte das economias emergentes e em desenvolvimento

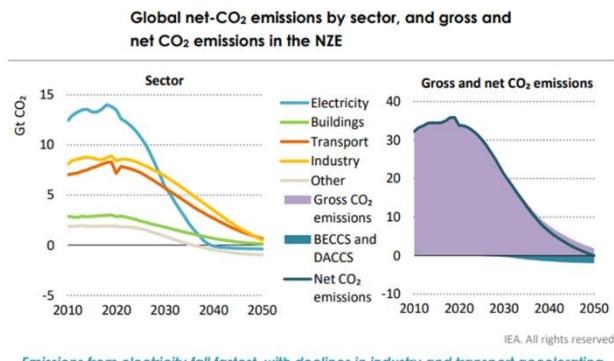
O Acordo de Paris de 2015 consagrou o consenso na comunidade internacional para uma atuação urgente com o objetivo de reduzir drasticamente as emissões de gases com efeito de estufa e para tentar travar a subida da temperatura global para além dos valores que a comunidade científica tem vindo a definir como fronteiras de graves riscos.

Reducir as emissões de CO₂ vai exigir a redução da queima de carvão, petróleo e gás natural, seja na produção de eletricidade, seja na indústria pesada, seja em atividades menos concentradas, como o consumo energético nos transportes ou no edificado.

Instituições de referência mundial na área energética, como a Agência Internacional de Energia, apresentaram o seu *roadmap* para essa redução, no qual se destaca a redução drástica na utilização futura de petróleo e do gás natural (como se estes hidrocarbonetos só pudessem ser utilizados através da sua queima), como se evidencia nas Figuras 4 e 5:



Figura 4 – Ótica da mitigação das alterações climáticas – Emissões Globais de CO₂, líquido por setor e emissões brutas e líquidas de CO₂ na Zona de Emissão Líquida Zero (NET Zero).



Notes: Other = agriculture, fuel production, transformation and related process emissions, and direct air capture. BECCS = bioenergy with carbon capture and storage; DACCS = direct air capture with carbon capture and storage. BECCS and DACCS includes CO₂ emissions captured and permanently stored.

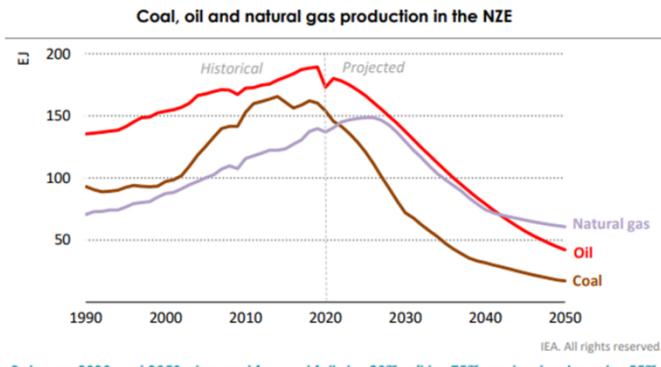
Notas: As emissões da eletricidade caem mais rapidamente, com declínio na indústria e nos transportes acelerando na década de 2030. Cerca de 1,9 Gt de CO₂ são removidos em 2050 por meio de BECCS (bioenergia com captura e armazenamento de carbono) e DACCS (captura direta do ar com captura e armazenamento de carbono). BECCS e DACCS incluem emissões de CO₂ capturadas e armazenadas permanentemente. Outras emissões = agricultura, produção de combustível, transformação e processos relacionados, e captura direta do ar.

Valores em Gt CO₂ = Gigatoneladas de dióxido de carbono.

Fonte: IEA, "Net zero by 2050 - a Roadmap for the energy sector", 2023.



Figura 5 – Ótica da mitigação das alterações climáticas – Produção de carvão, petróleo e gás natural na Zona de Emissão Líquida Zero (NET Zero).



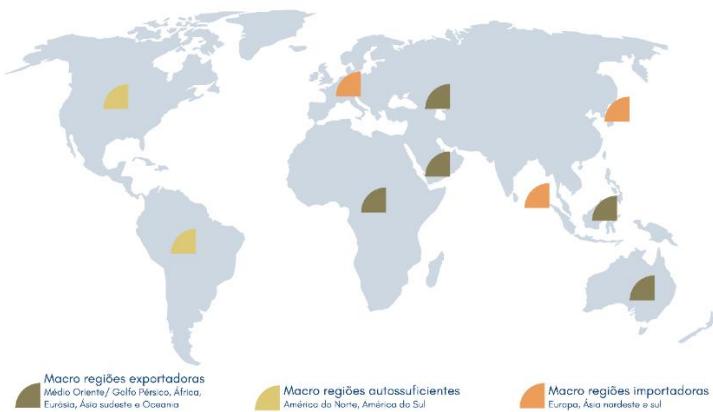
Nota: Entre 2020 e 2050, a procura por carvão cai 90%, a de petróleo 75% e a de gás natural 55%.
Fonte: IEA, “Net zero by 2050 – a Roadmap for the energy sector”, 2023.

Tendências pesadas do lado da oferta e da inovação

Lado da oferta e da inovação	<p>Concentração das maiores reservas de petróleo e gás natural nos EUA, na Rússia e em sociedades muçulmanas</p> <p>Concentração de focos de conflito no Médio Oriente e na Eurásia (ex.: Guerra Rússia – Ucrânia)</p> <p>Tecnologias disponíveis para realizar a transição energética (energias renováveis, hidrogénio verde e motorizações elétricas com baterias de lítio) claramente insuficientes para garantir reduções de consumo de petróleo e gás natural como o <i>roadmap</i> da AIE propõe</p> <p>Avanços em tecnologias de rutura – ainda em fase de experimentação/início de difusão, mas com potencial para uma eletrificação geral das economias e sociedades, em termos compatíveis com a mitigação das alterações climáticas</p>
-------------------------------------	--



Figura 6 – Ótica da segurança energética: a assimetria na geoéconomie do petróleo e do gás natural – visão de conjunto.



Nota: América do Norte: considerando as reservas de formas não convencionais de petróleo e de gás natural: – *shale oil* e *shale gas* – dos EUA.

Fonte: Elaborado pelo autor a partir do Anexo C de “*Net zero by 2050 - a Roadmap for the energy sector*”, 2023.

2. UMA REDUÇÃO DRÁSTICA NA UTILIZAÇÃO DE PETRÓLEO E GÁS NATURAL NO HORIZONTE 2050

Na economia mundial destacam-se três macrorregiões que são grandes consumidoras de petróleo e gás natural e muito dependentes de importações – **Europa, Ásia nordeste e sul**. Estas três macrorregiões são tradicionalmente abastecidas pelo Médio Oriente/Golfo Pérsico, pela Eurásia (Rússia e Cáucaso/Ásia Central) e também por África e Ásia sudeste.

Uma redução drástica na utilização de petróleo e gás natural no horizonte 2040/50 constitui atualmente o itinerário mundialmente aceite para a mitigação das alterações climáticas, partindo do princípio de que a forma

dominante de utilização destes hidrocarbonetos continuará a ser a sua queima, com emissões de gases com efeito de estufa para a atmosfera.

Para vários atores internacionais (entre os quais a União Europeia), por “Transição energética” entende-se a passagem de um paradigma energético centrado nos “combustíveis fósseis” para um paradigma assente nas “energias renováveis”.

O itinerário dominante que referimos poderá acabar por desencadear um confronto com as sociedades muçulmanas do Médio Oriente, do Cáucaso/Ásia Central e, mesmo, do sudeste Asiático (Indonésia a Malásia), cujos Estados têm como importantes receitas externas as que resultam da venda do petróleo e do gás natural.

Mas tal conceção não é necessariamente a única: tecnologias atualmente em desenvolvimento permitiriam uma abordagem diferente, mais abrangente em termos de soluções tecnológicas, como adiante se referirá.

C) COMO ENCARAR MITIGAÇÃO E ADAPTAÇÃO ÀS ALTERAÇÕES CLIMÁTICAS?

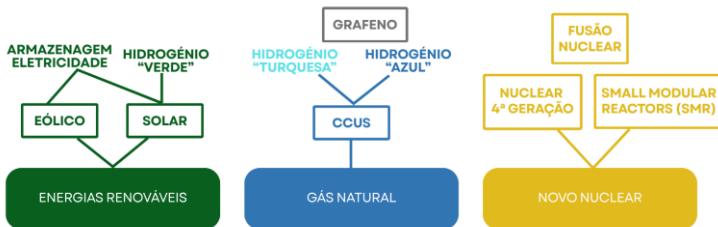
Sugeria que abordássemos Mitigação e Adaptação começando por focar a atenção no quadro europeu.

No que respeita à Mitigação das Alterações Climáticas, penso que o mais importante será ampliar de forma mais integrada as tecnologias que estão em desenvolvimento e que se podem utilizar para, de forma mais rápida e eficaz, obter as reduções de emissões de gases com efeito de estufa.

Na Figura 7 procurei resumir essa possível ampliação, centrando a atenção nas formas de energia primária que podemos mobilizar.



Figura 7 – Energia primária.



Nota: CCUS = captura, armazenamento e reutilização do carbono. O gás natural, petróleo e carvão inalterados referem-se ao uso destes combustíveis para fins de combustão sem CCUS.

Fonte: Elaborado pelo autor.

1. Para Portugal destacaria, no que respeita à **Mitigação das Alterações Climáticas**, as seguintes possíveis orientações:

- Fazer acompanhar a ampliação da capacidade instalada de produção de eletricidade com base nas energias eólica e solar, com a instalação de baterias de armazenamento dessa eletricidade para abastecimento da rede elétrica nacional ou para a instalação de redes locais;
- Utilizar a eletricidade obtida com base na energia eólica (*onshore* e *offshore*) e solar para a obtenção de hidrogénio por via eletrolítica, sem emissão de CO₂;
- Utilizar a eletricidade obtida com base na energia solar no sul do País, para alimentar futuras instalações de dessalinização de água do mar;
- Acompanhar os desenvolvimentos tecnológicos em curso para obter hidrogénio e amóniaco a partir de hidrocarbonetos (petróleo ou gás natural) sem emissão de CO₂, recorrendo, também, à captura, sequestro e reutilização de carbono.

É necessário ter presente que as Alterações Climáticas em curso se vão manter, ou mesmo agravar, independentemente dos investimentos que se realizarem para responder ao **Desafio da Mitigação das Alterações Climáticas**. Dinâmica que ocorre em consequência do volume de gases com efeito de estufa que se tem vindo a acumular na atmosfera e que irão gerar secas prolongadas e outros fenómenos extremos em várias regiões do

mundo, que irão afetar as disponibilidades de água necessária à vida das populações e fundamental para a agricultura que produz muitos **dos alimentos necessários**. A resposta a estes riscos aponta para um investimento de grande escala na **adaptação às alterações climáticas**.

2. Em termos de **Adaptação às Alterações Climáticas**, no caso de Portugal, assinalaria os seguintes focos prioritários:

- Proteger os principais aquíferos subterrâneos, encarando-os como uma reserva estratégica de água e distanciando-os das funções de apoio à irrigação da agricultura;
- Recorrer a águas superficiais para assegurar a criação de reservas de água para irrigação e admitir a existência de transvases entre bacias hidrográficas para assegurar novos projetos de irrigação em larga escala;
- Reforçar a prevenção de incêndios florestais recorrendo às tecnologias de informação e a plataformas aéreas de monitorização dos espaços florestais, importantes sumidouros de CO₂;
- Aperfeiçoar a gestão da água em usos urbanos e turísticos, limitando perdas nas canalizações e assumindo uma abordagem de economia circular, relativamente aos efluentes;
- Diversificar a oferta agrícola de alimentos com base em espécies menos utilizadas (ex. batata-doce) e com variedades de espécies comuns que sejam objeto de alterações genéticas para adaptação a menores pluviosidades e ao risco de pragas;
- Conceber e iniciar a concretização de soluções que travem a infiltração de água do mar nas zonas estuarinas mais importantes do País.

Uma nota final sobre a estratégia de Portugal face à atual conjuntura geopolítica mundial: precisamos de estar atentos ao mundo; olhar para o que nos intriga é fundamental para definir uma estratégia. Portugal é um País cosmopolita e tem de continuar a cultivar essa característica, especialmente em tempos de incerteza. Neste sentido, a cooperação, a escolha e a diversificação dos parceiros internacionais são essenciais para a definição do nosso futuro.

[O artigo e as opiniões nele expressas são da responsabilidade do autor.]



Não há transição climática sem o envolvimento dos cidadãos



José Carlos Mota

1. Fazer parte: da percepção à ação

Os sinais são claros. Vivemos num estado de anormalidade climática. Segundo o Observatório Europeu Copernicus, o presente ano de 2025 está perto de ser um dos três mais quentes já registados, depois de 2024 e 2023, respetivamente o 1.º e 2.º. O mês de outubro de 2025 foi o terceiro mais quente à escala global [1]. Uma “anomalia sem precedentes”.

No lançamento da COP30 em Belém no Brasil, o Secretário-Geral das Nações Unidas, António Guterres, lamentou a incapacidade do mundo em limitar o aquecimento global a 1,5 °C, a meta definida no Acordo de Paris. Acrescentou ao lamento a constatação de que “nunca estivemos tão bem equipados para o conseguir” [2], nomeadamente face ao crescimento das energias renováveis, como a eólica e a solar.

Para o comum do cidadão pode ser difícil compreender o que significa ultrapassar os 1,5 °C acima dos níveis pré-industriais. Utilizando uma analogia, é imaginar viver um ano com febre alta, não um ou dois dias, mas um ano completo. É isso que o nosso planeta tem estado a experientiar.

Numa conferência realizada há uns meses, Jeffrey Sachs, Professor na Universidade de Columbia, conselheiro de vários Secretários-Gerais das Nações Unidas e diretor da *UN Sustainable Development Solutions Network* (SDSN) uma das organizações promotora dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) referiu que o problema é muito grave. Estamos a

Professor Auxiliar do Departamento de Ciências Sociais, Políticas e Territoriais da Universidade de Aveiro e investigador do GOVCOPP. Doutorado em Ciências Sociais pela Universidade de Aveiro. Foi o Diretor do Mestrado em Planeamento Urbano e Regional (2016-2020). Tem estado envolvido em vários projetos de investigação nacionais e internacionais sobre planeamento participativo de base territorial. Tem vindo a dinamizar várias iniciativas cívicas em prol das cidades e da cidadania. Acabou de lançar o livro A participação cívica em Portugal.



aproximar-nos dos 1,8 °C. Se nada mudar, atingiremos os 2,0 °C. As consequências serão irreversíveis.

Sachs referiu que vivemos num contexto politicamente míope, acelerado pelos algoritmos e dominado pela economia da atenção, sem uma visão de médio ou longo prazo, criticando o facto de a crise climática ter desaparecido da agenda mediática, ocupada por guerras e pela polarização.

Os alertas para as consequências do aumento na temperatura média global são muitos e graves. Os vários relatórios do IPCC [3] referem que haverá um aumento dos períodos de seca e ondas de calor, períodos de chuva menos frequentes, mas mais intensos, e uma linha de costa ameaçada pela subida do nível médio do mar.

Os exemplos sucedem-se. No dia 29 de outubro de 2024, em Valência, graças ao fenómeno DANA (*Depresión Aislada en Niveles Altos*), choveu em oito horas o equivalente a um ano. 400 litros de chuva por metro quadrado. Morreram 229 pessoas. Outro exemplo. No início de janeiro de 2025, a região metropolitana de Los Angeles sofreu um incêndio devastador, com ventos de velocidades de 160km/h. Mais de 1.900 imóveis foram destruídos, e outros 13.000 foram afetados pelas chamas. Morreram pelo menos 25 pessoas e ardeu uma área do tamanho de Washington D.C..

Perante este quadro muito preocupante, têm vindo a surgir movimentos da sociedade civil, nomeadamente ligados ao ativismo climático, a apelar a uma mais eficaz ação coletiva que comprometa governos e empresas, mas que mobilize também os cidadãos.

A mudança desejada não é fácil, nem imediata, porque implica mudar práticas e comportamentos, o que enfrenta sempre resistências. Por isso, dificilmente poderá ocorrer se não houver um forte consenso sobre a sua necessidade, uma profunda compreensão das causas e consequências do momento presente, e uma mobilização coletiva, envolvendo os cidadãos, para garantir uma transição justa para o futuro desejado, com o ritmo e apoio certos.

No entanto, a passagem entre o conhecimento e ação individual e coletiva continua a ser o elo mais frágil da mobilização ambiental. Há vários



obstáculos de compreensão, literacia, vontade, possibilidade e disponibilidade para mudar. Uma das formas de ultrapassar os obstáculos é convocar os cidadãos para conversar sobre o assunto, perceber como os afeta e o que estão disponíveis para fazer. No fundo, envolvê-los coletivamente na cocriação de soluções.

2. Literacia e esfera pública

Um inquérito lançado pela plataforma YouGov sobre a ação climática divulgado pelo *The Guardian* [4] e realizada em sete países europeus mostra que as pessoas estão preocupadas com a crise climática, mas não estão muito dispostas a mudar o seu estilo de vida. De entre as questões que mudarão com mais relutância estão a mobilidade e o tipo de alimentação, em particular o consumo de carne. Ainda assim, estão disponíveis para pequenas alterações, nomeadamente comer fruta da época, plantar mais árvores, usar menos plástico e melhorar a eficiência energética [5].

Num outro inquérito sobre as questões climáticas, realizado pelo *European Investment Bank* [6], a grande maioria dos europeus - 70% - deseja medidas mais rígidas para forçar as pessoas a mudar o seu comportamento para enfrentar a crise climática. Curiosamente, Portugal é o país onde o apelo cidadão pelas matérias ambientais é mais forte: 85% dos portugueses apoiam este tipo de ação.

O estudo “Clima de mudança: percepções sobre os desafios ambientais em Portugal” promovido recentemente pela Fundação Calouste Gulbenkian (FCG) e pela Ipsos APEME [7] refere que 71% das pessoas em Portugal concordam que se não agirmos agora para combater as alterações climáticas estaremos a falhar com as gerações futuras. A questão delicada é como envolver os cidadãos e fazê-los sentirem-se parte deste processo.

Kamyar Razavi alerta para a forma como se tem comunicado o fenómeno climático [8]. A utilização de imagens de destruição provocada pelos fenómenos climáticos visando assustar as pessoas pode ter o efeito perverso de induzir uma noção de culpa perante o problema e, mais grave,



gerar um sentido de impotência para agir e criar uma certa anestesia perante os fenómenos anormais [9].

Portanto, uma das questões essenciais é gerar um quadro de diálogo informado. A experiência do Fresk du Climate em França tem permitido trabalhar a literacia climática, “oferecendo evidência científica para compreender a realidade e poder fazer juízos de valor fundamentados” [10].

Mas os cidadãos não agem todos da mesma forma, têm interesses e motivações distintas e isso deve ser tido em conta na forma como são convidados a participar. O estudo Ipsos APEME já referido identifica cinco perfis de relação dos cidadãos com a sustentabilidade: “os entusiastas olham o “copo meio cheio”, acreditam no coletivo e participam; os recetivos são interessados, mas ainda pouco mobilizados; os ocupados estão condicionados pela rotina e pelas exigências diárias; os desinteressados estão distantes da questão ambiental; e, por fim, os esgotados reconhecem o problema, mas sentem frustração perante a falta de impacto coletivo”.

Se é verdade que 83% das pessoas afirmam que poderiam fazer mais pela sustentabilidade ambiental, nomeadamente se tivessem mais informação, incentivos e alternativas acessíveis, há barreiras fortes à mudança: falta de dinheiro (52%); falta de alternativas acessíveis (43%); ausência de incentivos (38%) [11].

3. Mobilizar à ação: a participação climática

A participação climática depende de condições concretas. Não é só uma questão de vontade, mas de condições materiais, políticas, institucionais que facilitem esse envolvimento.

Envolver os cidadãos implica desconstruir preconceitos, nomeadamente sobre a falta de interesse dos cidadãos, criar espaços e oportunidades para o envolvimento e agir, posteriormente, de forma consequente.

Talvez valha a pena clarificar o que significa participar. Num Ensaio que escrevi para a Fundação Francisco Manuel dos Santos sobre *A participação cívica em Portugal* [12], foi definida participação como o exercício de



envolvimento dos cidadãos no processo de decisão através de metodologias colaborativas de escuta ativa valorizando os recursos existentes nem sempre visíveis, em torno de uma narrativa comum de futuro, capacitando os participantes e gerando aprendizagem.

Importa sublinhar que a participação não é um fim em si mesma, mas um meio para melhorar os lugares de vivência, e discutir os que existem, qualificar os processos de decisão, fortalecer os vínculos entre os diferentes membros da comunidade, estimular um “sentido comum” e construir uma nova narrativa de futuro. Portanto, tem de produzir impactos reais e visíveis.

Há vários indicadores que mostram o interesse cívico dos portugueses. O Barómetro do Poder Local, coordenado pelos colegas Filipe Teles e Nuno da Cruz e apresentado pela Fundação Francisco Manuel dos Santos, conclui que “os cidadãos querem ter uma palavra a dizer sobre o futuro dos lugares onde vivem, mas sentem que são pouco ouvidos”[13].

A análise dos 50 anos de democracia participativa no país permite concluir que “as pessoas se interessam e participam quando existem condições adequadas de escuta, quando percebem que o seu contributo é reconhecido e valorizado e quando sentem que o esforço é consequente e gera resultados” [14].

Ainda assim, persistem diversas barreiras à participação que teimam em não ser superadas. “Barreiras institucionais, como a intermitência dos processos ou a falta de vontade política para os promover. Barreiras de linguagem, que tornam os diálogos muito hierarquizados e pouco compreensíveis, sobretudo para a população com níveis mais baixos de literacia; barreiras sociais, que dificultam o acesso de grupos sub-representados, como mulheres, crianças e jovens, comunidades migrantes ou pessoas com deficiência; e barreiras políticas, relacionadas com estilos de liderança excessivamente personalizados” [15].

A participação pública em ambiente e ação climática evoluiu de instrumentos formais como a Avaliação de Impacte Ambiental e a Agenda 21 Local para movimentos comunitários e planos climáticos municipais, mostrando elevada vontade de participação, mas persistindo fragilidades na concretização e continuidade das ações.



Nesse sentido, é importante criar e disseminar novos instrumentos de inovação democrática para lidar com a questão climática. Em várias geografias do mundo têm vindo a testar-se Laboratório Cívico Climáticos, como espaços informais onde cidadãos, investigadores e autoridades locais cocriam projetos coletivos para responder a problemas comuns, uma espécie de incubadora de comunidades e um território de experimentação. São espaços que combinam escuta, cocriação e risco controlado, permitindo prototipar novas relações sociais e modelos de governação [16].

Em Portugal, há também exemplos desse tipo de Laboratórios de Inovação Cidadã, como o Laboratório de Transição Climática de Matosinhos e os Laboratórios Participativos pela Gestão da Água na Maia. Foram exercícios que geraram dezenas de micro-projetos de cidadania, com muitos proponentes e colaboradores, bem como várias organizações locais. Foi promovido o diálogo entre cidadãos e diversos serviços técnicos do município, alinhando novas formas de fazer políticas públicas e novas agendas para a transição climática.

Apesar do seu carácter experimental e de âmbito limitado, mostram-se processos de elevado potencial de aprendizagem. Valorizam o conhecimento existente na comunidade e bons exemplos, evitando “reinventar a roda”. Cram e fortalecem uma rede de mudança que envolve organizações locais, municípios, uniões de freguesias, escolas e instituições de ensino superior, restaurantes, moradores, empresas de transporte, associações e comunidades. E, por fim, promovem ações que ampliam o “imaginário do possível”, alargando horizontes e assegurando continuidade ao futuro.

4. A participação tem de gerar transformação

A transição climática, mais do que um desafio ambiental, é um processo institucional, político, social e cultural que exige um compromisso alargado entre as várias partes envolvidas. Implica uma mudança de comportamentos em domínios como a energia, a alimentação, a



mobilidade, a economia circular e a captura de carbono, realizada de forma compreensível, socialmente justa e ao ritmo adequado.

Neste sentido, dificilmente será bem-sucedida sem um envolvimento efetivo e consequente dos cidadãos, não apenas como destinatários das políticas, mas como cocriadores das soluções.

A experiência mostra que a participação climática só produz os resultados desejados quando assente: i) numa literacia climática que permita compreender o problema e reconhecer a urgência de agir; ii) em espaços de diálogo e cocriação, capazes de reunir diferentes atores, valorizar o conhecimento existente nas comunidades e gerar alternativas concretas, testadas no território; iii) num compromisso consequente, capaz de dar continuidade ao trabalho iniciado, integrando-o nas políticas, nos planos e nos instrumentos de ação pública.

Mas a participação só faz sentido se gerar transformação nas pessoas, nas instituições e nos territórios. Nos participantes, os já referidos entusiastas ou recetivos, essa transformação deve traduzir-se em maior ativismo, consciência e literacia climática, maior visibilidade das causas ambientais, reforço do capital relacional e sentimento de realização através de mudanças a curto e médio prazo. Caso contrário, o processo pode gerar frustração e desencanto perante futuros convites.

Nas entidades locais (Câmaras Municipais, Juntas de Freguesia, Associações e ONG), a participação deve criar novas formas de diálogo com os cidadãos, estimular a cooperação, a partilha de recursos e a abertura para fazer diferente, transformando a forma como se pensam e implementam as políticas públicas.

Por fim, nos territórios, a participação deve tornar visível o invisível, esbater barreiras e gerar uma maior exigência coletiva.

A transição climática participada é um convite para alargar o imaginário do possível. Não basta reduzir emissões: é preciso criar micro-utopias que ilustrem e convoquem novas formas de viver, habitar, mover, produzir e cuidar. Essa reinvenção exige coragem institucional, criatividade cívica e



espaços de experimentação onde os futuros desejáveis possam ser prototipados por todos.

Em síntese, ou a transição climática é participada ou não acontecerá no tempo e na escala necessários. A participação é, simultaneamente, o método e o caminho, o processo e a condição, o motor e o garante de uma mudança justa, democrática e transformadora.

[O artigo e as opiniões nele expressas são da responsabilidade do autor.

Referências:

- [1]<https://pt.euronews.com/green/2025/11/07/copernicus-aponta-2025-a-caminho-de-ficar-entre-os-tres-anos-mais-quentes-de-sempre>
- [2]<https://brasil.un.org/pt-br/304801-quereres-%E2%80%9Capoiem-ci%C3%AAncia-defendam-justi%C3%A7a-defendam-gera%C3%A7%C3%A7%C3%B5es-futuras%E2%80%9D>
- [3]<https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/>
- [4]<https://www.theguardian.com/environment/2023/may/02/many-europeans-want-climate-action-but-less-so-if-it-changes-their-lifestyle-shows-poll>
- [5]Tschimmel, K. (Coord.). (2024). Creativity for a sustainable future. Porto: Edição Mindshake. ISBN 978-989-35487-1-4.
- [6]<https://www.eib.org/en/surveys/climate-survey/3rd-climate-survey/climate-change-and-covid-recovery.htm>
- [7]<https://gulbenkian.pt/publications/clima-de-mudanca-percecoes-sobre-os-desafios-ambientais-em-portugal/>
- [8]<https://theconversation.com/record-breaking-temperatures-mean-we-must-change-the-way-we-talk-about-the-climate-emergency-163627>
- [9] Tschimmel, K. (Coord.). (2024). Creativity for a sustainable future. Porto: Edição Mindshake. ISBN 978-989-35487-1-4.
- [10] Mota, J.C. (2025). [As cartas da participação: o potencial e limitações das ferramentas de apoio ao envolvimento cidadão APOGEO, Revista da Associação de Professores de Geografia, (no prelo).
- [11] Fundação Calouste Gulbenkian. (2025). Clima de mudança: percepções sobre os desafios ambientais em Portugal (Filipa Dias/Ipsos APOME). Fundação Calouste Gulbenkian. <https://gulbenkian.pt/publications/clima-de-mudanca-percecoes-sobre-os-desafios-ambientais-em-portugal/>
- [12]<https://ffms.pt/pt-pt/livraria/participacao-civica-em-portugal>
- [13]<https://ffms.pt/pt-pt/estudos/barometros/barometro-do-poder-local>
- [14] Mota, J. C. (2025). A participação cívica em Portugal. Fundação Francisco Manuel dos Santos.
- [15] J. C. Mota, (no prelo). Portugal não é um país sem nós. <https://intelcities.pt/>
- [16] Mota, J. C., & Ataíde, A. (2023). Civic Innovation in Portugal: The potential and limitations of citizen labs to experiment new urban futures. Scopio Magazine: Architecture, Art and Image, 1(1). https://doi.org/10.24840/1647-8274_2023-0001_0001_7





AR



Desafios e Oportunidades em matéria de Qualidade do Ar para 2030



Ana Isabel Miranda

A qualidade do ar continua a ser a principal preocupação ambiental e de saúde pública na União Europeia. Apesar da redução significativa da poluição atmosférica nas últimas décadas, os relatórios mais recentes da Agência Europeia do Ambiente indicam que milhões de cidadãos permanecem expostos a concentrações de poluentes acima dos níveis considerados seguros pela Organização Mundial da Saúde (OMS), resultando em mais de 300 mil mortes prematuras anuais na União Europeia. Entre os principais poluentes destacam-se as partículas finas ($PM_{2,5}$), o dióxido de azoto (NO_2) e o ozono troposférico (O_3), cuja exposição está associada a doenças respiratórias, cardiovasculares e neurológicas.

Em Portugal, embora tenham sido registados progressos consideráveis desde os anos 90, ainda existem desafios complexos na área da qualidade do ar. Estes incluem a poluição proveniente de diversos setores – transporte, residencial, industrial e agrícola – assim como os impactos das alterações climáticas, dos incêndios rurais e de eventos naturais, como o transporte de poeiras do Norte de África. O período até 2030 será ainda marcado por exigências legislativas mais rigorosas, em que os requisitos da recentemente revista Diretiva da Qualidade do Ar e os respetivos compromissos nacionais, bem como os alvos de emissões no

É Licenciada em Engenharia do Ambiente e Doutorada em Ciências Aplicadas ao Ambiente. Professora Catedrática no Departamento de Ambiente e Ordenamento (DAO) da Universidade de Aveiro e membro do Laboratório Associado Centro de Estudos do Ambiente e do Mar (CESAM). Foi Diretora do DAO entre 2018 e 2023 e atualmente coordena o Mestrado em Ambiente e Saúde. Trabalha, há mais de 3 décadas, em qualidade do ar, fogos rurais e alterações climáticas. É membro do Conselho Nacional do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável e do Conselho Científico das Ciências Naturais e do Ambiente da Fundação para a Ciência e Tecnologia.



âmbito da Diretiva dos Tetos Nacionais de Emissão, terão de ser assegurados.

Desafios legislativos

A União Europeia publicou em novembro de 2024 a nova Diretiva relativa à Qualidade do Ar ambiente e a um ar mais limpo na Europa, com normas mais rigorosas, e prazos orientadores até 2030, que aproximam padrões de referência das recomendações da OMS e reforçam mecanismos de monitorização, ações preventivas e planos nacionais de controlo. Os Estados-Membros devem transpor a Diretiva para direito nacional no prazo de 2 anos após a sua entrada em vigor.

Um dos principais desafios é a redução dos níveis de PM_{2,5}. O contributo da combustão residencial, devido ao uso doméstico de biomassa para aquecimento, deve ser especialmente analisado numa perspetiva de transição para alternativas mais limpas, que poderá requerer incentivos financeiros, programas de substituição de equipamentos e campanhas de sensibilização, permitindo às famílias abandonarem lareiras e fogões a lenha.

A poluição por NO₂ representa outro desafio, sobretudo em áreas urbanas, onde o tráfego intenso tem levado à ultrapassagem dos valores-limite. Atingir as novas metas exigirá medidas robustas de mobilidade urbana, como modernização de frotas, reforço do transporte público e incentivo a veículos elétricos. A mobilidade suave, com a promoção do uso da bicicleta e do pedestrianismo, é uma oportunidade que Portugal não deve deixar passar.

Para além dos desafios sérios de cumprimento, até 1 de janeiro de 2030, de valores-limite e valores-alvo mais exigentes, Portugal enfrenta outras questões. Por exemplo, deverá criar superestações de monitorização, em localizações de fundo, para monitorização de poluentes que suscitam preocupação crescente, como as partículas ultrafinas, o carbono negro e o amoníaco, bem como a composição química das PM_{2,5}. Acresce a necessidade, caso se verifique um risco de incumprimento dos valores-limite ou valores-alvo até 2030, o que poderá suceder em Portugal, de elaborar



roteiros de qualidade do ar antes dessa data, a fim de assegurar a necessária redução dos níveis de poluentes.

Os desafios da nova Diretiva da Qualidade do Ar articulam-se estreitamente com as obrigações da Diretiva dos Tetos de Emissão. Portugal assumiu compromissos de redução de poluentes atmosféricos até 2030. Antecipam-se algumas dificuldades no cumprimento dos tetos de emissão de PM_{2,5} e amoníaco, em que as emissões do setor agrícola têm um papel relevante. A redução destas emissões implicará melhoria de práticas agrícolas, investimento, inovação tecnológica e adoção de novos hábitos, nem sempre fáceis de implementar.

Outros desafios

Alterações climáticas e poluição atmosférica partilham fontes, com emissões antropogénicas a contribuir simultaneamente para o aquecimento global e para a degradação da qualidade do ar. Para maximizar cobenefícios e evitar efeitos contraproducentes, são essenciais o trabalho conjunto e a ação integrada. As alterações climáticas estão também associadas a novos riscos em termos de qualidade do ar. Por exemplo, temperaturas mais elevadas e períodos prolongados de seca favorecem a formação de ozono e intensificam processos de estagnação atmosférica, agravando episódios de poluição.

Os incêndios rurais continuam a afetar Portugal, emitindo grandes quantidades de poluentes que prejudicam tanto populações próximas como centros urbanos distantes. O impacto na qualidade do ar é imediato e grave: picos de PM_{2,5} durante incêndios rurais podem exceder largamente os valores-limite, com consequências em hospitalizações, aumento de mortalidade e perda de qualidade de vida. Com o aumento previsto da frequência e intensidade destes incêndios, torna-se essencial articular políticas de prevenção florestal, ordenamento do território, qualidade do ar e proteção da saúde pública.

Nos últimos anos, a atenção tem-se voltado também para substâncias que não são tradicionalmente monitorizadas pelas redes de qualidade do ar, mas que podem ter impactos significativos, tais como os poluentes orgânicos



persistentes (POP) e os microplásticos. Os POP são compostos químicos tóxicos que, mesmo em baixas concentrações, representam riscos para a saúde humana e ecossistemas. As partículas de microplásticos no ar ambiente resultam da fragmentação de materiais plásticos usados em embalagens, têxteis, pneus e outras fontes. Embora o debate sobre os impactos ainda esteja a amadurecer, os microplásticos inalados podem acumular-se nos pulmões, provocar inflamação crónica e até atuar como vetores de substâncias químicas tóxicas ou microrganismos.

A justiça ambiental também constitui um desafio importante. Grupos vulneráveis — idosos, crianças, trabalhadores ao ar livre e populações periféricas — estão desproporcionalmente expostos à poluição. Políticas transparentes e participativas são fundamentais para garantir equidade e proteção da saúde.

Oportunidades

Portugal dispõe de várias opções estratégicas para transformar desafios em oportunidades. Uma dessas opções passa por uma melhor coordenação interministerial e uma maior capacidade de planeamento, que permitirão uma maior eficiência e uma maior eficácia no cumprimento dos objetivos de qualidade do ar.

Portugal não deve, não pode deixar escapar a oportunidade de planear o território tendo em consideração a melhoria da qualidade do ar como objetivo de sustentabilidade. São necessárias equipas interdisciplinares que dialoguem verdadeiramente e trabalhem em conjunto.

A integração de políticas de descarbonização com estratégias de melhoria da qualidade do ar gera cobenefícios imediatos para a saúde pública, através da adoção de critérios de sustentabilidade e de tecnologias de combustão limpa que evitam emissões acrescidas de partículas. O aumento do uso de energia renovável e a promoção da mobilidade suave oferecem uma oportunidade de reduzir significativamente a poluição atmosférica em centros urbanos e regiões industriais.



A modernização de processos industriais representa também uma oportunidade para reduzir emissões atmosféricas de gases e partículas, em simultâneo com o aumento da eficiência energética e da competitividade das empresas portuguesas.

As novas tecnologias, incluindo as redes inteligentes de monitorização, os dados de satélite e os modelos de qualidade do ar, constituem uma oportunidade de desenvolvimento, não só científico, mas também operacional, que conduzirá a uma avaliação mais eficiente da qualidade do ar, a uma comunicação mais rápida e adequada e a uma melhor eficácia nas intervenções que evitem a exposição à poluição atmosférica.

Comunicar bem é uma oportunidade para envolver as pessoas e incentivar comportamentos conducentes a uma melhor qualidade de vida. O cidadão deve compreender o benefício de certas práticas, como a redução do uso de veículos particulares ou de lareiras abertas, para a sua saúde.

Finalmente, Portugal pode beneficiar da colaboração em programas europeus e internacionais para implementar soluções inovadoras, harmonizar regulamentações e partilhar boas práticas na gestão da qualidade do ar.

Comentários finais

O período até 2030 é curto, mas decisivo. Portugal pode melhorar substancialmente a qualidade do ar e garantir benefícios de saúde pública se combinar uma agenda ambiciosa de redução de emissões com medidas de gestão do território, modernização tecnológica e reforço da avaliação da qualidade do ar. Os desafios — conformidade com normas europeias mais rigorosas, resposta ao impacto de incêndios cada vez mais intensos e a crescente relevância de poluentes emergentes — exigem respostas integradas, baseadas em conhecimento técnico-científico, transparência e cooperação multidisciplinar e decidida.

A dimensão social e política não deve ser ignorada. Muitas das medidas necessárias — restrições ao tráfego automóvel, limitação da combustão residencial, adoção de práticas agrícolas mais sustentáveis — podem gerar



resistência entre a população, sobretudo se implicarem custos adicionais para famílias e empresas.

Em síntese, os próximos anos serão determinantes. Portugal terá de agir de forma rápida e coordenada para reduzir emissões, modernizar infraestruturas e garantir o cumprimento de metas até 2030, sob pena de enfrentar processos de incumprimento e sanções europeias. A nova Diretiva representa, ao mesmo tempo, uma pressão significativa e uma oportunidade para melhorar a saúde pública, reduzir desigualdades e alinhar políticas ambientais com os objetivos de neutralidade carbónica.

[O artigo e as opiniões nele expressas são da responsabilidade da autora.]



Ar mais limpo em 2030: um desafio a não falhar



Francisco Ferreira

Respirar é o ato mais básico e vital que praticamos. Cada adulto inala, em média, 11 mil litros de ar por dia – mais de 300 milhões de litros ao longo da vida. E, no entanto, raramente pensamos na qualidade desse ar, apesar de ele ser tão determinante para a saúde como a água ou a alimentação. A Organização Mundial de Saúde (OMS) considera a poluição do ar como a maior ameaça ambiental para a saúde humana, responsável por cerca de 7 milhões de mortes prematuras por ano no mundo. Em Portugal, apesar de melhorias registadas nas últimas décadas, os desafios permanecem significativos, sobretudo nos centros urbanos devido ao tráfego ou em situações específicas onde determinadas indústrias com localizações particulares, podem originar episódios de poluição do ar.

Olhando para 2030, há três grandes **desafios** que Portugal enfrenta nesta área.

O primeiro desafio prende-se com a **necessidade de cumprir padrões mais exigentes de qualidade do ar**. Em 2021, a OMS reviu em baixa os valores de referência aconselhados para diversos poluentes, nomeadamente para dois poluentes-chave como as partículas finas ($PM_{2,5}$) e o dióxido de azoto (NO_2), poluentes com efeitos particularmente severos na saúde respiratória e cardiovascular. Os novos limites recomendam concentrações médias anuais de $PM_{2,5}$ de $5 \mu\text{g}/\text{m}^3$ e de NO_2 de $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$, muito inferiores

Professor Associado com Agregação no Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente da NOVA School of Science and Technology (NOVA FCT), coordenador do CENSE (Centro de Investigação em Ambiente e Sustentabilidade) e membro do Conselho Diretivo do Laboratório Associado CHANGE. Tem um significativo conjunto de publicações nas áreas da qualidade do ar, alterações climáticas e desenvolvimento sustentável. Foi Presidente da Quercus de 1996 a 2001 e Vice-Presidente entre 2007 e 2011. Foi membro do Conselho Nacional da Água e do Conselho Nacional de Ambiente e Desenvolvimento Sustentável. Atualmente é o Presidente da "ZERO – Associação Sistema Terrestre Sustentável", uma organização não-governamental de ambiente de âmbito nacional.



aos ainda vigentes na legislação europeia, que Portugal cumpre com dificuldade nalguns locais. A revisão da Diretiva Europeia da Qualidade do Ar entretanto publicada irá obrigar a uma aproximação destes valores já no ano de 2030, implicando para o país a implementação de medidas mais robustas, sobretudo na mobilidade urbana, na renovação do parque automóvel e no uso de biomassa (lenha) no aquecimento residencial.

O segundo desafio diz respeito à **integração efetiva das políticas de ar e clima**. A poluição do ar e as alterações climáticas partilham a mesma origem em muitos casos: a queima de combustíveis fósseis. Medidas que visem reduzir emissões de dióxido de carbono (CO_2), como a eletrificação dos transportes, também reduzem poluentes atmosféricos. Mas há contradições que merecem ser equacionadas: substituições tecnológicas sem mudanças no modelo de mobilidade podem manter ou até agravar outros problemas, como as emissões de partículas de travões e pneus, o congestionamento e a ocupação do espaço público. Por outro lado, certas soluções para mitigação climática, como o uso intensivo de biomassa para aquecimento, podem agravar a poluição do ar local se não forem acompanhadas por tecnologias de combustão mais limpa ou transição para soluções elétricas renováveis e mais eficientes.

O terceiro desafio prende-se com a **monitorização e a governança**. A qualidade do ar em Portugal é monitorizada por uma rede de estações fixas, maioritariamente urbanas, que fornece dados fundamentais, mas insuficientes para captar exposições individuais reais, em especial as associadas a mobilidade ativa (ciclistas e peões em eixos de tráfego denso) ou populações vulneráveis (crianças em escolas perto de vias rápidas). Os modelos de previsão da qualidade do ar, embora robustos, necessitam de integração com sensores de baixo custo, satélites e campanhas de medição específicas para poluentes emergentes, como partículas ultrafinas e compostos orgânicos voláteis, menos regulados, mas com potenciais efeitos graves na saúde.

Se os desafios são complexos, **as oportunidades são igualmente claras**.

A primeira reside na **salvaguarda da saúde pública e na redução de custos para o sistema nacional de saúde**. Estudos europeus estimam que o



cumprimento dos novos limites poderia reduzir em até 55% as mortes prematuras associadas à poluição do ar. Em Portugal, isso traduz-se em milhares de vidas salvas, milhões de euros poupadados em internamentos e tratamentos, aumento da produtividade laboral e melhor qualidade de vida, sobretudo para pessoas idosas, crianças e pessoas com doenças respiratórias crónicas.

A segunda oportunidade é a sinergia com a **transição energética e a neutralidade climática**. Medidas que promovam a redução drástica de combustíveis fósseis, a eletrificação dos transportes públicos, a reabilitação energética de edifícios e o aumento da eficiência industrial alinharam-se com os compromissos climáticos do Acordo de Paris, do Pacto Ecológico Europeu, do Plano de Energia e Clima 2030 e do Roteiro Nacional para a Neutralidade Carbónica 2045, reforçando a ambição ambiental de Portugal.

A terceira oportunidade reside na **capacitação e mobilização cívica**. A democratização do acesso a sensores de medição de qualidade do ar, desde apps para smartphones a redes de sensores comunitários, pode aumentar a literacia ambiental e criar pressão positiva para decisões políticas mais ambiciosas. A nova diretiva reforça este papel, ao consagrar o direito à informação e à participação como instrumentos fundamentais de ação coletiva.

A quarta oportunidade é a **inovação tecnológica e o posicionamento estratégico de Portugal**. O desenvolvimento de sensores inteligentes, modelos de previsão mais integrados, sistemas digitais de gestão ambiental e soluções de mobilidade limpa constitui um campo de inovação com elevado potencial económico, científico e social, capaz de criar emprego qualificado e gerar valor acrescentado nacional.

Finalmente, a quinta oportunidade é a **construção de uma governação interinstitucional integrada**. A obrigatoriedade de elaborar roteiros para o cumprimento dos novos limites de qualidade do ar até 2030 cria condições para articular políticas de saúde, clima, energia, ordenamento do território e justiça social, num modelo de desenvolvimento sustentável que promova bem-estar, equidade territorial e proteção ambiental.



Interligando estas diferentes oportunidades, **Portugal pode ser um país com ambientes mais saudáveis e participados**, desenvolvendo investigação aplicada, inovação tecnológica e soluções urbanas para proporcionar um bem-estar e uma qualidade de vida que ainda estamos longe de ter nos centros de muitas cidades, e onde outras áreas da poluição como o ruído podem também ser beneficiadas.

A governança e a justiça social constituem também eixos determinantes. A diretiva estabelece veículos legais para justiça ambiental e compensação de cidadãos em caso de incumprimento dos limites, conferindo aos indivíduos e comunidades o direito de exigir ar limpo como um bem público essencial. Para concretizar este direito, será necessário reforçar mecanismos de participação pública, transparência na informação, avaliação de impactos por território e garantia de que as comunidades mais vulneráveis mereçam prioridade na intervenção.

Até 2030, Portugal deverá transpor a legislação europeia mais recente para legislação nacional até dezembro de 2026, planear antecipadamente medidas faseadas, atualizar redes de monitorização, criar zonas de emissões nulas nas áreas urbanas mais afetadas, eletrificar e descarbonizar a mobilidade individual e coletiva, fomentar a mobilidade ativa, substituir progressivamente sistemas de aquecimento poluentes por soluções renováveis e eficientes, integrar objetivos de qualidade do ar nas políticas de habitação, saúde, planeamento urbano e educação ambiental.

Se a qualidade do ar é importante, ela está diretamente influenciada pelas emissões de poluentes atmosféricos cujos valores são estabelecidos pelo Programa Nacional para o Controlo da Poluição Atmosférica (PNCPA), criado no âmbito da legislação europeia e nacional para reduzir as emissões que afetam a saúde humana e o ambiente, tendo em conta objetivos à escala nacional, mas também transfronteira. Este programa estabelece medidas e trajetórias de redução das emissões de cinco poluentes atmosféricos principais, que têm impactos significativos na saúde pública, nos ecossistemas e também em coordenação com os objetivos de emissões relativos à mitigação das alterações climáticas. Portugal precisa de dar uma resposta urgente, pondo em vigor e atualizando este Programa para, em



2030, cumprirmos os denominados tetos nacionais de emissão para os diferentes poluentes atmosféricos abrangidos.

O horizonte de 2030 é realista, mas exige ambição política, planeamento estratégico, coragem legislativa, inovação tecnológica e mobilização social. Precisamos de urgência na transposição da legislação e não falharmos na sua implementação, cumprindo prazos, mas acima de tudo garantindo que as políticas e medidas, muitas delas impopulares, sejam compreendidas e implementadas às escalas nacional e principalmente local. Precisamos de dar mais e melhor informação aos cidadãos, nomeadamente face a elevadas concentrações de poluentes como o ozono de superfície, que, com ondas de calor mais prolongadas e intensas, nos permitam minimizar prejuízos na saúde pública, para além do ambiente. Temos também de olhar para os novos desafios responsáveis pela emissão de poluentes ainda não regulamentados como as partículas ultrafinas, originadas pelo transporte aéreo e pelo transporte marítimo, traçando objetivos que permitam reduzir as quantidades que chegam à atmosfera.

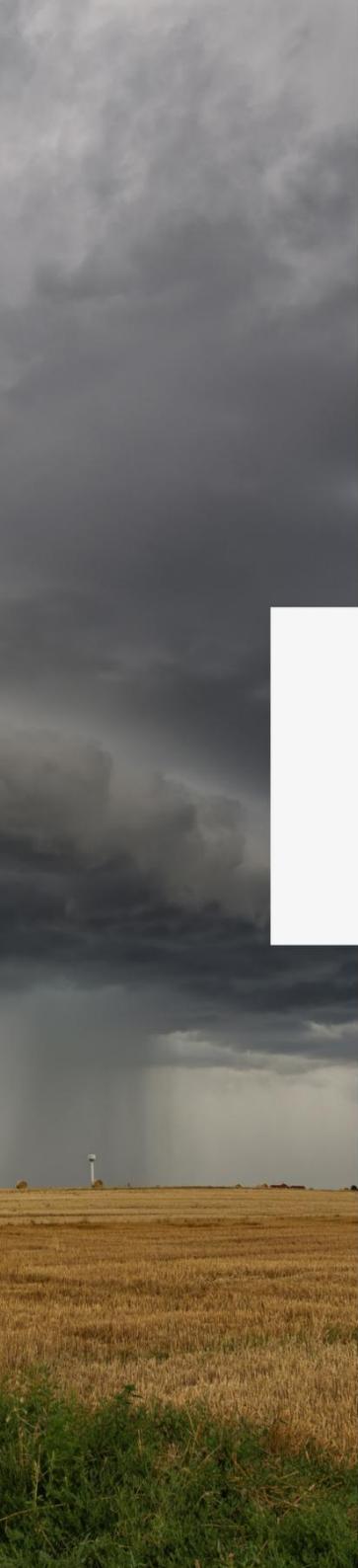
O futuro do ar que respiramos é uma questão de escolha política. Se há meio século aceitávamos como normal o fumo que saía de muitas chaminés, hoje sabemos que respirar ar limpo não é um luxo, mas sim um direito humano básico, tal como a água potável. A ciência mostrou que não existem concentrações seguras para muitos poluentes. Cada redução, mesmo que pequena, salva vidas e melhora a saúde pública.

Respirar ar limpo não é um luxo ou um privilégio de poucos. É um direito humano fundamental, tão essencial como a água potável ou a alimentação segura. O ar que respiramos é o espelho do país que construímos: saudável ou doente, justo ou desigual, resiliente ou vulnerável. A qualidade do ar revela as prioridades de uma sociedade. Um Portugal que respeita o ar é um país que respeita a vida, a saúde, a justiça social e o futuro das próximas gerações. As soluções existem. Falta apenas a coragem de as implementar.

[O artigo e as opiniões nele expressas são da responsabilidade do autor.]





A vertical photograph of a rural landscape under a dramatic sky. The top half of the image is filled with heavy, dark grey clouds, suggesting an approaching storm. Below the clouds, a bright, hazy area indicates the presence of rain or a clearing. At the bottom of the frame, a vast field of golden-brown crops, likely wheat, stretches across the horizon. A few small, isolated trees or buildings are visible in the distance. The overall mood is one of a powerful, natural scene.

CLIMA



Portugal e as Alterações Climáticas



Filipe Duarte Santos

Um dos principais desafios ambientais, sociais e económicos do século XXI são as alterações climáticas antropogénicas que resultam do uso intensivo de energias fósseis – primeiro carvão, depois petróleo e gás natural – a partir da Revolução Industrial. Esta foi também uma revolução energética, que conjuntamente com o desenvolvimento da ciência moderna e da tecnologia, da industrialização, da mecanização da produção dos bens de consumo, da colonização, da urbanização, da extraordinária expansão da mobilidade e do estabelecimento das instituições democráticas contribuíram para atingir os estilos de vida atuais, o bem-estar e a prosperidade económica de que beneficia a humanidade, embora de forma bastante diferenciada. Este progresso atingiu o seu apogeu nos 77 anos de relativa paz global que se seguiram à Segunda Guerra Mundial. Estamos atualmente numa nova fase da história das civilizações, caracterizada por uma fragmentação e confrontação do poder geopolítico global, conflitos comerciais, matérias-primas minerais críticas, guerras, confrontos culturais e ideológicos e crescentes desafios ambientais e climáticos. Apesar de ser um quadro global mais instável, não há vantagem em negá-lo ou esquecê-lo. A melhor solução é encarar e procurar compreender a realidade e encontrar soluções para os problemas. Portugal tem a vantagem de pertencer à União Europeia (UE), que continua a ser um bastião da democracia, dos direitos humanos e da racionalidade no que respeita ao ambiente, ao clima e à energia.

Professor Catedrático na FCUL e Investigador Honorário do ICS. Licenciado em Ciências Geofísicas pela UL e doutorado em Física Nuclear (ULondres). Responsável pelo Doutoramento em Alterações Climáticas e Políticas de Desenvolvimento Sustentável no período 2009-2024. Presidente do CNADS desde 2017. Presidente do Painel Científico da ENAAC. Publicou mais de 160 artigos em revistas internacionais indexadas sobre física nuclear, astrofísica, sustentabilidade e alterações climáticas e vários livros sobre esses temas.



As notícias relativas ao clima global não são animadoras. De acordo com a Organização Meteorológica Mundial, com base em seis análises independentes dos dados de temperatura mundiais, a temperatura média global anual da atmosfera à superfície (TMGA) atingiu em 2023, $1,45 \pm 0,12$ °C e em 2024 um recorde histórico de $1,55 \pm 0,13$ °C acima da média de 1850–1900, que é geralmente utilizada como referência para o nível pré-revolução industrial da TMGA. O aquecimento global resulta das emissões antropogénicas de gases com efeito de estufa (GEE), que ao aumentarem o efeito de estufa quebram o equilíbrio entre a energia da luz solar que chega à Terra e a soma das energias da luz solar refletida e da radiação infravermelha emitida de volta para o espaço exterior, correspondente à luz solar absorvida. Esse desequilíbrio leva à acumulação de energia no sistema climático, ou seja, na atmosfera, nos oceanos, na criosfera, na biosfera e na terra firme. Daí resulta um aumento da TMGA, a subida do nível médio global do mar, e eventos meteorológicos extremos mais frequentes e intensos em todo o mundo, tais como ondas de calor, secas, precipitação muito intensa em intervalos de tempo curtos, e condições favoráveis a incêndios florestais e rurais de grande intensidade e dimensões. Porém, o desequilíbrio energético observado está a aumentar mais rapidamente do que o previsto com base nas emissões de GEE, atingindo $1,8 \text{ W/m}^2$ em 2023 — o dobro do que foi projetado pelos modelos climáticos nas últimas duas décadas (Mauritsen *et al.*, 2025). Em conclusão, o clima global está a ficar mais quente, mais rapidamente do que se previa. A taxa de aumento da TMGA era de 0,2 °C na década de 1970 e subiu para uma taxa atual de 0,27 °C por década. Cada fração adicional de grau Celsius de aquecimento provoca um aumento na intensidade dos extremos meteorológicos.

Há duas explicações para esta situação nova. Uma é a regulamentação mais exigente para reduzir a poluição atmosférica com origem na formação de aerossóis, especialmente a que provém das centrais térmicas alimentadas por combustíveis fósseis, em particular o carvão. Esta poluição ao decrescer reflete menos a radiação solar incidente, aumentando a TMGA (Hodneborg *et al.*, 2024). A outra é potencialmente mais grave por representar uma retroação positiva no sistema climático e consiste na redução da cobertura da superfície por alguns tipos de nuvens causada pelo aquecimento global.



Esta redução da nebulosidade à escala mundial também reflete menos a radiação solar incidente (Goessling *et al.*, 2024) provocando um aumento da TMGA.

Estes factos apontam para a necessidade de aumentar o esforço de mitigação (redução das emissões de GEE) e de adaptação (minimizar tanto quanto possível os efeitos adversos das alterações climáticas).

Portugal tem feito um excelente trabalho na mitigação. Em 2023, alcançou uma média de geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis de 61%, e em 2024 esse valor subiu para 71%. Neste último ano a produção renovável totalizou 36,7 TWh, o valor mais elevado de sempre no sistema elétrico nacional, impulsionada pelo crescimento das instalações renováveis, centrais hidroelétricas, eólicas e solares fotovoltaicas e pelas condições meteorológicas favoráveis verificadas. Em 2024, Portugal situou-se à frente da maioria dos países da UE na geração de energia elétrica com origem renovável, incluindo a Espanha (59 %), França (50 %), Itália (42 %), Alemanha (56 %) e Polónia (26 %), sendo ultrapassado pela Suécia (78 %), Dinamarca (76 %) e Áustria (75 %). A média da UE é 49% e a mundial 30%. Portugal estabeleceu a meta de atingir 93% em 2030. As energias renováveis já quase igualam os combustíveis fósseis em termos de capacidade instalada de geração elétrica a nível global devido sobretudo à queda acentuada do custo das renováveis.

Porém, o sistema energético da UE continua dominado pelos combustíveis fósseis com 67% do consumo final total de energia em 2023. Em Portugal essa percentagem é estimada em 64%, enquanto as energias renováveis representam 36%. A eletrificação da economia constitui uma estratégia importante para facilitar a penetração das energias renováveis de modo a atingir a neutralidade carbónica. Em 2024, a componente de energia elétrica foi de 30%, 23%, 16% e 22%, na China, EUA, Índia e UE, respectivamente, sendo estes os quatro maiores emissores mundiais de GEE. Porém, é necessário não esquecer a contribuição dos combustíveis de baixo teor em carbono para a descarbonização da economia. A legislação portuguesa prevê a incorporação progressiva de biocombustíveis na gasolina e no gasóleo, conforme programado nos planos de energia e clima de acordo com a



Diretiva de Energias Renováveis II da UE (RED II), mas as metas de incorporação não têm sido integralmente cumpridas.

Portugal estabeleceu objetivos ambiciosos de reduzir as emissões de GEE em 55% até 2030, em comparação com os níveis de 2005, e atingir a neutralidade carbónica em 2045, cinco anos antes da UE. Tem ainda como meta chegar a uma capacidade total instalada de energias renováveis de 42,8 GW, o que representa o dobro da capacidade em 2024. Para cumprir estes objetivos será crucial expandir e digitalizar a rede elétrica nacional com o apoio da UE.

Apesar do seu forte desempenho em energias renováveis e na redução de emissões, Portugal está atrasado no desenvolvimento e implementação de tecnologias de remoção de dióxido de carbono (CO₂) (CDR – *carbon dioxide removal*) que, de acordo com os relatórios do IPCC (Painel Intergovernamental para as Alterações Climáticas) e da UE, são essenciais para cumprir a meta da TMGA não ultrapassar um aumento de 2 °C relativamente ao período pré-industrial, inscrita no Acordo de Paris. O país planeia compensar as emissões residuais de GEE com o sequestro biológico do CO₂. Porém, a reflorestação e a florestação dificilmente serão uma estratégia de remoção fiável e suficiente para cumprir os objetivos de neutralidade carbónica até 2050, caso se mantenham as atuais tendências do valor médio anual da área ardida em incêndios florestais (Pedersen *et al.*, 2023). De acordo com o EFFIS (*European Forest Fire Information Service*), essa média no período de 2006 a 2024 foi 1,05% da área de Portugal continental, o que constitui o valor mais elevado nos 27 países da UE.

A adaptação às alterações climáticas em Portugal tem sido um processo mais difícil do que a mitigação, com menos visibilidade pública, mas que será cada vez mais necessário face ao agravamento da mudança climática e dos impactos. A primeira avaliação integrada dos impactos e das medidas de adaptação para Portugal (Continente e Regiões Autónomas) com base em cenários climáticos foi realizada nas duas fases do projeto SIAM (*Scenarios, Impacts and Adaptation Measures*), cujos relatório-livros foram publicados em 2002 (SIAM I) e 2006 (SIAM II). Foi também a primeira avaliação deste tipo realizada num país do Sul da Europa. O projeto foi dividido funcionalmente em 10 grupos e uma equipa de coordenação. Sete grupos



trabalharam nos impactos das alterações climáticas e medidas de adaptação para sectores específicos: recursos hídricos, zonas costeiras, agricultura, saúde humana, energia, florestas e biodiversidade, e pescas. Os restantes grupos trabalharam sobre o clima e cenários.

Seguiu-se em 2005-2006 a elaboração da Estratégia Regional de Adaptação às Alterações Climáticas para a Madeira, com o projeto CLIMAAT II (2006), o Plano Estratégico do Concelho de Sintra face às Alterações Climáticas (2009) e o Plano Estratégico de Cascais face às Alterações Climáticas (2010). Em 15 de janeiro de 2015 teve início o projeto ClimAdapt.Local, promovido pela Agência Portuguesa do Ambiente e cofinanciado a 85% pelo EEA Grants e a 15% pelo Fundo Português do Carbono, com o objetivo de elaborar 26 Estratégias Municipais de Adaptação às Alterações Climáticas, formar e capacitar técnicos municipais e criar uma rede de Municípios neste domínio. O projeto foi coordenado pelo signatário e no dia 9 de dezembro de 2016, em Coimbra, foram apresentadas as estratégias e criada a Rede de Municípios para a Adaptação Local às Alterações Climáticas, que continua muito ativa.

Atualmente cerca de metade dos Municípios Portugueses têm Planos de Ação Climática (que incluem planos de adaptação), embora a Lei de Bases do Clima (Lei n.º 98/2021, de 31 de dezembro) estipule que todos os municípios deveriam concluir o seu plano até 1 de fevereiro de 2024. Será necessário ajudar os Municípios ainda sem planos por meio de incentivos financeiros e sobretudo promover a formação e capacitação dos técnicos municipais em alterações climáticas. Esta capacitação é essencial para que os planos sejam depois efetivamente realizados e cumpram os seus objetivos. A adaptação é um processo cíclico que requer monitorização, avaliação dos resultados e reinício do ciclo de identificação e implementação de medidas de adaptação.

A Estratégia Nacional de Adaptação às Alterações Climáticas foi aprovada em 2010 e revista em 2015, sob a designação ENAAC 2020. A ENAAC 2030 está atualmente em fase de desenvolvimento. Em 2 de maio de 2024 foram apresentados publicamente os resultados do Roteiro Nacional para a Adaptação 2100 (RNA 2100), que avaliou os riscos climáticos nos setores das zonas costeiras, recursos hídricos, agroflorestal e no domínio dos incêndios



florestais e rurais. Apesar da escassez de meios financeiros e humanos capacitados, houve um grande progresso na adaptação às alterações climáticas em Portugal desde o início do século. É necessário manter o rumo e elevar a ambição.

[O artigo e as opiniões nele expressas são da responsabilidade do autor.]

Referências:

- Goessling, Helge F. et al.** 2024. "Recent Global Temperature Surge Intensified by Record-Low Planetary Albedo." *Science* 387, no. 6726 (dezembro de 2024): 68–73. <https://doi.org/10.1126/science.adq7280>.
- Hodnebrog, Øivind et al.** 2024. "Recent Reductions in Aerosol Emissions Have Increased Earth's Energy Imbalance." *Communications Earth & Environment* 5, article 166 (April 3, 2024). <https://doi.org/10.1038/s43247-024-01324-8>
- Mauritsen, Thorsten et al.** 2025. "Earth's Energy Imbalance More Than Doubled in Recent Decades." *AGU Advances* 6, no. 3 (2025): e2024AV001636. <https://doi.org/10.1029/2024AV001636>.
- Pedersen, J. et al.**, 2023. *Increased Policy Ambition Is Needed to Avoid the Effects of Climate Change and Reach Carbon Removal Targets in Portugal*. *Regional Environmental Change* 24, no. 1. <https://doi.org/10.1007/s10113-024-02217-4>.
- Siam I, 2002, Santos, F. D., Forbes, K., & Moita, R. (Eds.). *Climate Change in Portugal: Scenarios, Impacts and Adaptation Measures – SIAM Project*. Lisbon: Gradiva.
- SIAM II, 2006, Santos, F. D., Miranda, P., & Aguiar, A. (Eds.). *Climate Change in Portugal: Scenarios, Impacts and Adaptation Measures – SIAM II*. Lisbon: Gradiva.



Criar equilíbrio a partir de extremos



Miguel Miranda

Muitos métodos têm sido desenvolvidos para estudar o clima passado, mas, se nos quisermos ater apenas ao período para o qual existem suficientes dados de observações de superfície, de forma a evitar quaisquer dúvidas, podemos considerar o período dos últimos 175 anos, que começou na altura em que Guilherme Pegado estava a planejar a instalação da primeira estação meteorológica portuguesa. Neste período de quase dois séculos, o ano de 2024 foi o mais quente.

Este máximo não constituiu uma excentricidade, já que se considerarmos um período de dez anos seguidos, também teremos o valor mais elevado da temperatura desde que há registos meteorológicos. Todos os anos sobem as medições dos termómetros colocados nas estações, construídas e mantidas de acordo com normas que desde há muito tempo são únicas para todos os países do mundo, e que são seguidas com rigor.

Estamos a ultrapassar os 1,5 °C de aquecimento na temperatura média à superfície, e não ficaremos por aqui, uma vez que as concentrações de gases com efeito de estufa continuam a subir. A extensão da área onde a temperatura (meteorológica) à superfície pode exceder os 50 °C continua a aumentar, com mais de dez países a reportar esta situação, expandindo-se as áreas não habitáveis da superfície da Terra.

Diretor Executivo do AIR Centre. Presidente do Instituto Português do Mar e da Atmosfera, de 2013 a 2023. Professor Catedrático Jubilado da Universidade de Lisboa. Ocupou e ocupa diversos cargos em organizações internacionais da sua área científica. Dirigiu diversas organizações académicas e científicas e desenvolveu atividade de investigação em Geomagnetismo, Geofísica Marinha e Riscos Naturais. É autor ou coautor de mais de 100 artigos indexados, publicados nas principais revistas científicas de Geofísica. É vice-presidente da classe de ciências da Academia de Ciências de Lisboa.



As taxas de aquecimento não são iguais em todas as latitudes, e, no Ártico, o aquecimento é ainda mais rápido do que a média, reduzindo a extensão dos mantos de gelo, o que tem como efeito acrescido a redução do albedo e, por consequência, uma maior taxa de aquecimento à superfície do planeta. O limiar dos dois graus de temperatura média parece já um objetivo muito ambicioso. Em Portugal, o ano de 2024 foi o quarto mais quente desde 1941, não chegando por pouco a ultrapassar o máximo observado em 2022.

Sucedem-se episódios de tempo muito quente

Uma das consequências bem estabelecidas da mudança do clima no continente português prende-se com o aumento da frequência e duração dos episódios de tempo muito quente. A previsão meteorológica tem sido capaz de antecipar estes episódios e caracterizá-los no espaço, na intensidade e no tempo. Contudo, esse conhecimento tem contribuído de forma apenas moderada para a redução de uma das suas consequências, os incêndios florestais, uma vez que o tempo necessário para a intervenção no ordenamento do território é várias ordens de grandeza superior à capacidade de previsão da meteorologia.

A disponibilidade crescente de previsões robustas com vários dias de antecedência permite posicionar meios de combate, alertar populações e responsáveis políticos, pôr em ação jornalistas e “influenciadores”, mas aumenta também um sentimento de inevitabilidade, quando observamos em direto nos *media*, a destruição anunciada de património pessoal e natural, e a dificuldade que temos em adequar o território e as utilizações que fomos desenvolvendo ao longo dos tempos, ao clima que, de certa forma, ajudámos a modificar.

Sucessão de períodos de seca e episódios de chuva intensa

Apesar de a tendência de aumento de temperatura ser persistente, e invadir todas as áreas do continente, já no que diz respeito à precipitação não é fácil distinguir a tendência da variabilidade. A termodinâmica mostra que, para cada aumento de 1 °C na temperatura média global, a atmosfera pode reter aproximadamente 7% mais vapor de água. Uma atmosfera mais quente também significa que há mais energia para alimentar tempestades que geram chuvas fortes. O aumento da temperatura do Oceano disponibiliza



mais energia ao sistema atmosférico. De acordo com os exercícios de modelação climática, a frequência de eventos de precipitação intensa experimentados globalmente quase dobrará para cada grau de aquecimento adicional.

Em Portugal continental, a precipitação anual média em 2024 foi de quase 800 mm, um pouco abaixo da normal, marcando uma sequência de seis anos seguidos de pouca precipitação, com marcas indeléveis nos riscos do armazenamento de água, restrições acrescidas à atividade agrícola, e mesmo dificuldades no abastecimento urbano. Apesar deste valor médio, tivemos um inverno chuvoso, com períodos de precipitação forte e inundações algumas zonas do território do continente. A recuperação do armazenamento nas albufeiras foi significativa, tendo-se completado no início de 2025, dando fim a uma situação hidrológica muito complicada, que mais uma vez alertou para a necessidade de uma gestão integrada da água doce disponível em todo o território nacional.

A aridez da vegetação tem aumentado pela ação conjugada do aquecimento, e, portanto, da maior evapotranspiração, e de períodos longos de seca, que interrompem o ciclo vegetativo normal, e danificam, muitas vezes de forma permanente, as culturas e os sistemas naturais. A este padrão sobrepõem-se episódios de chuva intensa, cuja ação sobre solos áridos é muitas vezes destrutiva, e causam cheias repentinas nas áreas urbanas. Contudo, repõem o armazenamento das albufeiras, dando novo fôlego aos sistemas de produção alimentar e de abastecimento de água às populações.

Os modelos numéricos de clima que têm guiado as estratégias de adaptação, sublinham a tendência de redução da precipitação com taxas negativas maiores na região sul e menores na região norte. Contudo, os estudos empíricos baseados em séries muito longas de dados de estações meteorológicas dos dois lados do Mediterrâneo, apontam para a existência de uma grande variabilidade climática que mascara a tendência e dificulta a ação. A variabilidade climática é grande, os extremos não são novidade, e os recordes meteorológicos são continuamente batidos. Na verdade, um mês sem um novo *record*, num qualquer lugar, seria uma raridade.



Os desafios do aumento da variabilidade

A variabilidade da precipitação não é de agora. As cisternas e os aquedutos foram inventados exatamente para armazenar água quando ela está disponível para quando é necessária, e para transportá-la de onde existe para onde tem de ser utilizada. Numa atmosfera mais energética temos de ampliar este esforço de gestão no espaço e no tempo, compreendendo que todas as ações humanas no território têm impacto, mitigando-o, mas preparando-nos para o clima futuro.

Foram muitos os sucessos alcançados na capacidade de previsão do tempo e do clima a partir da representação matemática de leis físicas, em particular ao longo do século XX, pela popularização de três conceitos básicos dos sistemas de previsão: a “reanálise”, o “ensemble” e a “assimilação”. A “reanálise” corresponde à correção das previsões passadas utilizando os dados efetivamente medidos nos sistemas de observação meteorológica permitindo a obtenção de uma descrição coerente e contínua do clima. O “ensemble” de previsões corresponde ao que hoje designaríamos por conjunto de “futuros possíveis” determinados a partir de pequenas alterações das condições iniciais, de forma a incluir as margens de erro dos instrumentos ou a representatividade da sua localização. A “assimilação” corresponde a incorporar as medições que estão a ser feitas em todo o mundo, em tempo real, à superfície ou não, durante o processo matemático de produção das previsões meteorológicas.

Apesar das reduzidas componentes não físicas dos sistemas de previsão de tempo, e de muitos processos físicos conhecidos não serem ainda capturados explicitamente, a generalidade dos efeitos que estamos a observar foi antecipada pela ciência e comunicada de forma clara.

Este espólio de conhecimento já alimenta sistemas de inteligência artificial que em última análise irão facilitar a ação dos cidadãos e dos decisores no difícil processo de mitigação e adaptação. É ainda cedo para avaliarmos o impacto que estes sistemas terão, sabendo que não mudarão o essencial: enquanto o processo de descarbonização não conduzir a reduções significativas das emissões, estaremos a entrar sucessivamente em estados do sistema atmosférico que nunca se conheceram antes na história do



homem na Terra, e cujas consequências não somos totalmente capazes de prever.

Criar equilíbrio a partir de extremos

A variabilidade natural, com a sucessão de períodos longos de seca, ou ondas de calor, com eventos de chuva intensa, dificulta a percepção coletiva da mudança do clima e da necessidade de medidas de adaptação. Na verdade, a variabilidade natural da precipitação, e a tendência de mudança que provém da ação antropogénica sobre a atmosfera, não são apenas difíceis de separar do ponto de vista matemático. São-no também do ponto de vista sociológico.

Nos últimos anos, e à medida que as previsões se confirmam de forma substantiva, consolida-se finalmente a certeza de que estamos a viver num mundo mais quente, numa atmosfera mais energética e numa dinâmica mais intensa. E estamos a aprender todos os dias. Muito apreensivos, porque sabemos que não atingimos qualquer estabilidade climática. Com as concentrações de gases com efeito de estufa sempre a subir, sabendo que as emissões continuam a pressionar ainda mais a mudança.

A pressão da mudança do clima influencia já quase todas as atividades humanas. Obriga à transição energética pela necessidade de terminar com a utilização de combustíveis fósseis. Condiciona a agricultura que mais rapidamente do que qualquer outro setor sentiu os seus efeitos e iniciou um complexo processo de adaptação para assegurar a segurança alimentar. Conduz a um esforço suplementar dos sistemas de saúde pública pela necessidade de apoiar as comunidades mais frágeis e manter as condições de utilização dos serviços mesmo em períodos muito quentes. Desafia as normas de planeamento das infraestruturas públicas e do funcionamento das cidades pela frequência dos acontecimentos extremos.

Para estarmos à altura destes desafios teremos de inovar de forma decisiva, pondo em causa muitos dos procedimentos que temos por adquiridos, tornando-se crucial criar equilíbrio a partir dos extremos que nos oferece o sistema atmosférico.

[O artigo e as opiniões nele expressas são da responsabilidade do autor.]





SOLO E BIODIVERSIDADE





Solo e Biodiversidade e os desafios e oportunidades para 2030 – Sob o impacto do ‘Verão Quente’ de 2025

Maria Teresa Andresen



Há muito que a nível mundial, europeu e nacional vimos a proclamar a necessidade de travar a perda do solo e da biodiversidade (incluindo a biodiversidade do solo) e de associar este objetivo a uma articulação dos setores económicos, nomeadamente os da agricultura, da floresta, da pesca e da extração mineira. Por outro lado, vimos a insistir na importância das práticas e das políticas de ordenamento e gestão do território e de conservação e restauro dos recursos naturais. No entanto, um sentimento generalizado de frustração prevalece. Entendemos que esta frustração não resulta de nada se fazer, mas decorre acima de tudo da inépcia e da falta de vontade/coragem de uma atuação de natureza estratégica focada, quer no consenso dos objetivos prioritários, quer no esclarecimento do quadro das limitações da atuação, atendendo a que a ambição tende a ser grande, enquanto que os recursos financeiros e técnicos tendem a ser escassos.

Entre nós, as razões da frustração no que diz respeito aos recursos solo e biodiversidade assumem diversas naturezas. Gostaríamos de destacar três défices que consideramos crónicos:

- 1) informação de base acessível, referenciada, sistematizada e atualizada;
- 2) prática de monitorização e avaliação de planos e programas; e
- 3) prática continuada de políticas e de articulação intersectorial nos diferentes níveis da governação agindo e construindo em nome do bem comum – dos cidadãos e do planeta.

Arquiteta Paisagista e Engenheira Agrónoma (ISA, ULisboa 1982). Mestre em Arquitetura Paisagista (EUA, 1984). Doutorada em Ciências Aplicadas ao Ambiente (UAveiro1992). Lecionou no Instituto Superior de Agronomia, no Departamento de Ambiente e Ordenamento da UAveiro, na Faculdade de Arquitetura da UPorto e na Faculdade de Ciências da UPorto, onde introduziu o curso de Arquitetura Paisagista. É presidente da Associação Portuguesa dos Jardins Históricos e membro do Conselho Nacional do Ambiente e Desenvolvimento Sustentável.



Como quebrar este ciclo?

O ‘Verão Quente’ de 2025 em que escrevemos este texto, a exemplo do ‘Verão Quente de 1975’ há precisamente 50 anos, apela à necessidade de traçar um novo caminho. O contexto, as razões e os atores serão diferentes, mas poderíamos dizer que as motivações de hoje para atuarmos serão igualmente prementes e potencialmente mobilizadoras. O ‘Verão Quente’ de 2025 pode bem ser o momento em que todos – todos, todos – reconhecemos a realidade dos eventos climáticos extremos. Esse tempo está aqui e agora.

Os incêndios rurais de 2025 terão impacto na perda da biodiversidade vegetal e animal assim como na perda da matéria orgânica e na erosão dos solos nos territórios percorridos pelo fogo, para além dos impactos ao nível da qualidade do ar e da água. Que indicadores medirão estes efeitos? Ou seja, os indicadores conseguirão traduzir a relação causa-efeito a estabelecer entre as pressões a que o solo e a biodiversidade estão sujeitos?

A conservação e a valorização do solo e da biodiversidade têm uma relação direta com os usos do solo e o modo como nós humanos conduzimos essa relação, sendo que há que equacionar as respetivas estratégias no curto, no médio e no longo prazo. Assim sendo, os indicadores do estado do solo e da biodiversidade deverão ser associados aos setores económicos nomeadamente os da agricultura, da floresta, da pesca e da mineração, e veicular informação diretamente aplicável à gestão do solo rústico [1]. O leque de indicadores poderá almejar traduzir e contribuir de forma clara e eficaz para a realidade dos territórios, definir políticas públicas, estabelecer orientações para as empresas e unidades de ensino e investigação, e para promover o conhecimento e mobilização da população, assim como para oferecer uma informação de base que a comunicação social possa veicular para a população em geral.

Se consensualizarmos o diagnóstico e nos focarmos nos objetivos, atentos às realidades instaladas, a tarefa não é assim tão complexa como poderá parecer à primeira vista. Ou seja, particularizando os setores florestal e agrário, em primeiro lugar, facilmente poderemos identificar de modo expedito os territórios suportados por atividade económica intensiva: o



pinhal (tanto que se perdeu neste verão quente ...), o eucaliptal, o olival, a vinha, o amendoal, as fruteiras, ... e, em segundo lugar, equacionar a grande maioria do território sem atividade económica subjacente e que está ao abandono, expectante do fogo, campo fértil das plantas invasoras, aptos para a prática de fogo controlado e para o pastoreio. Apliquemos indicadores adequados a estas duas realidades – respeitando especificidades e transições destas duas realidades – e que eles sejam a base de um renovado olhar sobre o exercício do ordenamento do território em solo rústico. Um exercício que seja, por um lado, valorizador do desenvolvimento económico, sensível às suas velocidades diferentes, potenciador de políticas públicas ajustadas à realidade dos territórios e das pessoas e, por outro lado, ciente que mais do que ordenar e regular o território é necessário gerir e contratualizar.

Não conseguimos, também, deixar de pensar que estamos a escassos 3 meses da COP30 da Conferência das Nações Unidas sobre as Alterações Climáticas, em Belém, no Brasil. O lema da COP 30 é: *Changing by Choice – Together | Mudando por Escolha – Juntos*. Na Sexta Carta da Presidência Brasileira de 19 de agosto, André Aranha Corrêa do Lago, Presidente da COP30, dirige-se à comunidade internacional invocando a abertura para assinatura da Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Alterações Climáticas (Rio de Janeiro, 1992): “Em 1992, ninguém poderia imaginar que alcançaríamos tanto – e, ainda assim, nos encontrariamos hoje tão perto de frustrar o objetivo último da Convenção, que é evitar interferência humana perigosa no sistema climático.” [2]. Recordamos que, em 1992, outras duas convenções das Nações Unidas foram abertas para assinatura: a Convenção sobre a Diversidade Biológica e a Convenção de Combate à Desertificação. Invocamos ainda a Estratégia de Proteção do Solo da UE para 2030 (2021), a Estratégia de Biodiversidade da UE para 2030 (2020) e o Regulamento (UE) 2024/1991 do Parlamento Europeu e do Conselho relativo ao restauro da natureza (2024).

O REA vai na sua 36^a edição, publicado desde 1994, em que o Estado Português dá conta e reporta para a Comissão Europeia sobre o seu desempenho ambiental de acordo com um conjunto de indicadores. Na página da Agência Europeia de Ambiente (AEA) lemos: “A Europa enfrenta



problemas persistentes em áreas como perda de biodiversidade, uso de recursos, impactos das mudanças climáticas e riscos ambientais para a saúde e o bem-estar. O continente continua a consumir mais recursos e a contribuir mais para a degradação ambiental do que outros países do mundo.”[3]. O 7º *State of the Environment Report* (SOER) que a AEA publica desde 1995 com uma periodicidade de cinco anos, está anunciado para breve e trará novas perspetivas, novas manchetes, novas reclamações.

Seria útil começarmos a pensar no REA 2026, ..., 2030 e adaptarmos os nossos indicadores aos sinais do ‘Verão Quente’ de 2025 que têm a vantagem de nos ter sensibilizado a todos – todos, todos – e de nos ter despertado para a urgência de consensualizar factos e realidades e convergir nos objetivos, nos indicadores e ... na vontade desassombrada.

[O artigo e as opiniões nele expressas são da responsabilidade da autora.]

Notas:

[1] O solo rústico corresponde a todo o solo que não é urbano, podendo ou não ter uma aptidão intrínseca, como o aproveitamento agrícola, pecuário, florestal ou a conservação, a valorização e a exploração de recursos naturais. Ver Art. 10º, nº 1 da Lei nº 31/2014, de 30 de maio e Art. 71º, nº 1 do DL. nº 80/2015, de 14 de maio

[2] Sexta Carta da Presidência Brasileira <https://cop30.br/pt-br/presidencia-da-cop30/cartas-da-presidencia/sexta-carta-da-presidencia-brasileira>

[3] State of Europe's environment <https://www.eea.europa.eu/en/topics/at-a-glance/state-of-europe-s-environment>





ÁGUA



Água 2030



Joaquim Poças Martins

Nas últimas três décadas houve uma evolução muito positiva do setor da água em Portugal, referida internacionalmente como o “**Portuguese water miracle**”, que se deve fundamentalmente a duas razões: continuidade das políticas públicas, apesar da mudança de governos, e estabilização do modelo dual de abastecimento público de água e saneamento, com empresas multimunicipais, em alta, e entidades gestoras municipais, em baixa.

Sem embargo deste progresso, apenas em parte devido à integração na União Europeia, há ainda um vasto potencial de melhoria, tanto no que respeita à **água que falta**, que condiciona atividades humanas e altera os ecossistemas, como à **água em excesso**, que destrói e mata.

A União Europeia apresentou, em 2025, uma nova estratégia para a água, assente sobretudo na **resiliência, eficiência e reutilização**. O Conselho Nacional da Água tinha antes publicado um documento sobre medidas sustentáveis para evitar a escassez de água em Portugal, cujas conclusões estão em linha com a estratégia europeia.

Mais recentemente, foi apresentada a estratégia **“Água que Une”**, cujos objetivos são, por esta ordem:

- a) *Aumento da eficiência hídrica e promoção do uso racional da água;*
- b) *Redução das perdas de água nos sistemas de abastecimento público, agrícola, turística, industrial;*

Professor universitário e consultor internacional no setor da água. É Secretário-Geral do Conselho Nacional da Água, presidente do Conselho Consultivo da Agência de Energia do Porto e Diretor/Fundador da GIDEA/*Innovation and Development for the Water Industry*. É licenciado, doutorado e agregado em Engenharia Civil pela FEUP, Master of Science em Public Health Engineering e PhD pela Universidade de Newcastle upon Tyne, Inglaterra e diplomado em Alta Direção Empresarial pelo IESF da Universidade de Navarra, Espanha. Foi Secretário de Estado do Ambiente e do Consumidor e vice-Presidente da CM de Vila Nova de Gaia. Foi presidente de Águas de Portugal, EPAL, Águas do Douro e Paiva, Águas de Gaia e GAIURB e da comissão de reestruturação da Águas do Porto.



- c) *Promoção da utilização de água residual tratada;*
- d) *Otimização da exploração das infraestruturas existentes, através da promoção da multifuncionalidade do seu uso e do reforço da resiliência e redundância dos sistemas hidráulicos;*
- e) *Aumento da capacidade de armazenamento das infraestruturas existentes;*
- f) *Criação de novas infraestruturas e origens de água, onde se incluem infraestruturas de armazenamento, regularização e captação de água, unidades de dessalinização e, em último recurso, a interligação entre bacias hidrográficas.*

Atualmente não há escassez de água para abastecimento público em Portugal, exceto raras exceções, mas subsistem situações recorrentes de escassez de água para a agricultura intensiva de regadio. O equilíbrio entre as pressões para expansão deste tipo de agricultura em zonas de escassez e para preservação da quantidade e qualidade das massas de água, no contexto da Diretiva-Quadro da Água, é talvez o maior desafio na política da água em Portugal nos próximos anos.

O que está em causa é mesmo o modelo de desenvolvimento do país: a economia, a segurança e auto-aprovisionamento alimentar, o futuro do interior e dos vários tipos de agricultura, sendo que a agricultura de subsistência e de complementaridade, no minifúndio, é resiliente, adapta-se à água disponível e é suscetível de melhoria com soluções locais.

A geografia, o clima, a desertificação, a coesão interna, a União Europeia, a globalização e as alterações climáticas são condicionantes da política da água. Haverá sempre posições diferentes de carácter técnico, mas também ideológico e de defesa de interesses setoriais, que requerem avaliação objetiva, equilíbrios delicados e, inevitavelmente, decisão política.

A escassez gera conflitos de uso e a participação pública nas decisões para os antecipar e resolver é essencial. Talvez valha a pena revisitar os antigos Conselhos de Bacia que permitiam, através do diálogo regular e institucionalizado entre as partes interessadas, evitar ou atenuar esses conflitos.



Conhecida a hierarquia de prioridades na estratégia “Água que Une” e havendo consenso sobre a necessidade de aumentar a eficiência, a reutilização e a monitorização, o que está em causa são alguns investimentos ainda em fase de estudo.

No entanto, com os estudos de impacto ambiental e de custo-benefício previstos na própria estratégia, será certamente possível dirimir algumas divergências ainda existentes e elaborar um novo Plano Nacional de Água largamente consensual, unindo e não dividindo os Portugueses, num contexto desafiante, em que vai chover menos quando faz mais falta, em que dificilmente virá mais água de Espanha mas em que, por outro lado, podemos ainda reduzir as perdas nos sistemas de abastecimento público e no regadio, recorrer muito mais à reutilização de águas residuais e à dessalinização, e importar o que, gastando muita água, não for manifestamente possível, economicamente viável ou estratégico produzir em Portugal.

A nova Diretiva de Águas Residuais Urbanas vai obrigar a aumentar muito o nível de tratamento nas ETAR e os efluentes terão qualidade superior à atual, já muito próxima da necessária para utilização irrestrita para rega e, portanto, mais acessível para os agricultores.

Já temos água potável e saneamento em **quase** todas as casas, **quase** todos esgotos são recolhidos e tratados, **quase** não há situações de poluição grave e recorrente nos rios, **quase** todas as praias têm Bandeira Azul e os agricultores portugueses já produzem **quase** tudo o que consumimos e pode ser produzido internamente, em boa parte em regadio.

Falta só o **quase**, fazendo todo o sentido começar pela gestão eficiente, com boas soluções de engenharia, mas, muito especialmente, com boas decisões políticas, porque a água é, em última análise, uma questão política.

Para resolver o **quase**, importa identificar o que **ainda** falta fazer.

Em termos de oportunidades de melhoria, **ainda** há 600 000 casas, 10% das existentes, com redes de água e saneamento à porta, nas quais se continua a usar água de poços poluídos e fossas sépticas. **Ainda** há indústrias e pecuárias que descarregam clandestinamente esgotos não tratados nos rios



e nos solos. Falta informação e fiscalização, que **quase** não custam dinheiro, mas falta também penalizar efetivamente os infratores, de forma que todos percebam que poluir já não é aceitável em Portugal.

Em grande parte ultrapassada, a escassez de água para abastecimento público, reduzir também a criação de sistemas em alta modernos e fiáveis, importa eliminar também a escassez da água para a agricultura, que infelizmente **ainda** persiste, com risco de agravamento pelas alterações climáticas e pela pressão para aumento da área de regadio onde já há escassez crónica.

Ainda temos massas de água em que a qualidade tem de melhorar e **ainda** há zonas urbanizadas sujeitas a inundações e erosão costeira, com risco inaceitável de perda de vidas e bens.

As situações em que **ainda há risco de vida**, por inundações súbitas, não podem protelar-se. Terá de decidir-se rapidamente por soluções de defesa, se forem reconhecidamente eficazes, economicamente viáveis e ambientalmente aceitáveis, ou por soluções de adaptação e recuo planeado, sempre mais seguras. Algumas destas soluções de recuo, que evitam obras, para serem exequíveis, têm de ser **ainda** subsidiadas, o que seria uma inovação politicamente corajosa.

Nas zonas urbanas, temos **ainda** de reduzir as perdas nos sistemas de abastecimento de água e as afluências indevidas de águas pluviais e infiltrações aos sistemas de saneamento e de promover a ligação às redes públicas de quem já tem as canalizações à porta, mas **ainda** persiste em não as usar, com riscos inaceitáveis para a saúde pública e para o ambiente e desperdício de dinheiro público.

Nos sistemas municipais de abastecimento de água a média das perdas de água é **ainda** de 37%. Já temos sistemas com perdas abaixo de 15%, um valor já excelente a nível internacional, mas **ainda** temos outros acima de 50%.

Reducir as perdas é um processo que **quase** se paga a si próprio e pode começar com medidas de gestão, praticamente sem necessidade de investimento. É possível baixar a Água Não Faturada em pouco tempo, em qualquer município, se houver vontade política e pressão regulatória. A



redução de perdas nos sistemas de abastecimento público em Portugal tem **ainda** um potencial de poupança de mais de 200 milhões de euros anuais, que urge materializar.

As tarifas em alta **ainda** são muito diferentes de empresa para empresa e as tarifas em baixa **ainda** chegam a ser o dobro do outro lado da rua, quando esta divide dois municípios. As infraestruturas de abastecimento público, que valem 15 000 milhões de euros, estão **ainda** a envelhecer um ano em cada ano que passa, uma verdadeira bomba-relógio debaixo dos nossos pés: é possível financiar a sua renovação integral sem aumentar tarifas, com ganhos de eficiência ou, em alternativa, manter o nível de gestão atual e simplesmente subir 20% as tarifas, o que **já** não é aceitável e ninguém perceberia.

Reducir as afluências indevidas nos sistemas de saneamento é imperativo por razões ambientais e económicas: muitas estações de tratamento estão **ainda** a receber mais de 50% de água limpa da chuva e de infiltrações subterrâneas, o que obriga a descargas poluentes nas linhas de água quando chove mais e à ampliação desnecessária das infraestruturas, com custos de investimento de muitas centenas de milhões de euros. A sua eliminação é **já** possível, com custos reduzidos, através de uma gestão conjunta dos sistemas em alta e em baixa e, nos municípios, dos sistemas de águas residuais e pluviais, existindo já, em Portugal, alguns exemplos de sucesso que podem ser replicados. Monitorizar a qualidade da água nos rios, identificar as ligações indevidas de águas pluviais e impermeabilizar as caixas de visita abaixo do nível freático, são medidas simples, que **quase** não custam dinheiro.

Nos últimos anos houve melhorias na eficiência de rega em muitas regiões e em muitas culturas, mas há **ainda** margem para aumentar a eficiência do uso da água. É imperioso reabilitar os regadios públicos existentes, o que **ainda** custa muito dinheiro, mas também promover a utilização efetiva dos milhares de hectares de parcelas abandonadas, em que **já** se investiu muito dinheiro público.

Já se produz em Portugal **quase** todos os alimentos que consumimos e é económico produzir internamente. O grande desafio, em termos de



exportação, é uma evolução para culturas de mais alto valor acrescentado, que gastam tanta água como as outras e que são rentáveis com a reutilização de águas residuais tratadas.

Com efeito, produzimos em nossas casas 600 milhões de águas residuais por ano, mas que a água utilizada anualmente em Alqueva, gastamos **quase** um euro por metro cúbico a tratá-las e descarregamo-las nos rios e no mar quando poderíamos reutilizá-las: não o fazemos porque a água subterrânea é privada e **ainda** gratuita, e porque a captação nos rios é em grande parte **ainda** não monitorizada, não licenciada, não medida e não fiscalizada.

Não reutilizamos, sequer, no **Algarve**, onde estão ainda a ser descarregados anualmente no mar **40 milhões de metros cúbicos de águas residuais** tratadas, que davam para regar todos os campos de golfe existentes e milhares de hectares de laranjas e abacates. Um plano para reutilização destes 40 milhões de metros cúbicos de águas residuais é incontornável: o argumento de que os efluentes estão salinizados não colhe, pois, eliminar as infiltrações que causam essa salinização é tecnicamente possível e **quase** não custa dinheiro.

O país é muito diferente de região para região em termos de disponibilidade de água. Nas zonas em que **ainda** não há escassez, não será necessário burocratizar inutilmente a gestão da água: cada zona é um caso, a abundância usufrui-se, a escassez gere-se.

Importa revisitar os tarifários nos regadios públicos, para assegurar a sua renovação e sustentabilidade. Este assunto é da maior sensibilidade, requer discussão fundamentada, mas análises comparativas a nível nacional e internacional mostram que as culturas de maior valor acrescentado, para que teremos de evoluir, podem pagar mais pela água, o que contribui para moderar os consumos e criar mercado para a água reutilizada.

Trazer água do Douro para Sul, solução que alguns preconizam, é tecnicamente possível, mas controverso e caro. É possível antecipar oposição das populações a montante, impactos ambientais significativos e custos da ordem das dezenas de céntimos o metro cúbico, mais do dobro do que custaria a reutilização de águas residuais tratadas e muito superior às tarifas atualmente praticadas nos regadios públicos.



A grande maioria das atuais captações para abastecimento público são autónomas de outras utilizações, o que tem evitado a propagação das secas às zonas urbanas. Importa não trazer a escassez de água para as cidades, onde já **quase** não existe. Novas soluções de fins múltiplos, com partilha de origens com regadio, terão de ser cuidadosamente avaliadas em termos de risco, pois poderão ser potencialmente conflituosas: os volumes utilizados e as tarifas são muito diferentes, e as disponibilidades para as pagar **ainda** mais. Os Portugueses já pagam, em média, em casa, água e saneamento a **mais de três euros o metro cúbico**, alguns mais do dobro deste valor, mas exigem fiabilidade próxima de 100% e não toleram restrições.

Eficiência, redução de perdas, monitorização, licenciamento, fiscalização, reutilização, gestão, governança, obras de reparação e renovação, qualidade das massas de água, proteção do consumidor, informação, comunicação, poderão ser objetivos estratégicos mobilizadores, que unem e que não dividem os Portugueses.

Temos **ainda** muito a esperar da reutilização, da dessalinização e da gestão da água virtual.

Sustentabilidade deve ser **sempre** a palavra-chave.

[O artigo e as opiniões nele expressas são da responsabilidade do autor.]





Desafios e oportunidades em matéria de Ambiente



Pedro Cunha Serra

O Ambiente a que nos referimos aqui é tudo aquilo que afeta diretamente o metabolismo ou o comportamento dos seres vivos, incluindo a luz, o ar, a água, o solo ou os outros seres vivos que com ele coabitam.

É importante deixar esta questão clara desde o primeiro momento, dadas as circunstâncias do ambiente político internacional em que nos encontramos mergulhados, com guerras e conflitos de toda a ordem que estão a impactar sobre a nossa vida e que, também eles, condicionam este ambiente de que vamos falar, quando mais não seja por colocarem em causa a implementação das decisões relativas à sua proteção que foram adotadas pela comunidade das Nações nas últimas décadas, sejam as que visam a redução das emissões de gases com efeito de estufa (GEE) e a mitigação das alterações climáticas, sejam as relativas à proteção das espécies, da biodiversidade, do combate às espécies invasoras, etc.

Defrontamo-nos todos os dias com a necessidade de darmos o nosso contributo, modesto que ele seja, para a proteção do ambiente, seja separando os resíduos, poupando água ou reduzindo o consumo de energia naquilo que esteja ao nosso alcance. E é assim porque sabemos que os recursos são limitados e o seu consumo não pára de crescer: as nossas albufeiras enchem agora mais raramente, há cada vez menos solos com aptidão para a agricultura, o ar está mais poluído, as emissões de GEE não

Engenheiro Civil pelo IST (1969), iniciou carreira na COBA, consultores de engenharia, onde participou em estudos e projetos de aproveitamentos hidráulicos. Entre 1994 e 1999 foi Presidente do Instituto da Água, tendo participado nas negociações da Convenção de Albufeira, nos trabalhos preparatórios da Diretiva-Quadro da Água e na coordenação da elaboração do Plano Nacional da Água. Entre 1999 e 2001 foi Presidente do IRAR, o Instituto Regulador de Águas e Resíduos. Entre 2005 e 2011 foi Presidente e CEO da AdP, SGPS, SA.



param e a irregularidade climática que daí resulta visita-nos mais frequentemente.

O enunciado dos desafios é simples: temos de conseguir conquistar para a defesa do ambiente e a redução da nossa pegada ecológica o maior número dos nossos concidadãos e para isso temos de lhes assegurar as condições de subsistência de que necessitam nesse outro modo de vida que lhes estamos a propor, com o acesso aos bens essenciais em condições comportáveis. Água para consumo humano com a qualidade necessária a preço comportável (generalização da tarifa social), energia subsidiada se for caso disso, também ela com tarifa social, produtos alimentares essenciais a preço comportável, etc.. E não basta que o Estado desenvolva estas políticas, é importante também que as empresas sejam incentivadas a agir nesta linha.

O enunciado dos problemas que temos de enfrentar foi o primeiro passo, e ele foi dado há muito tempo: redução das emissões de GEE, proteção das espécies ameaçadas, proteção dos solos e das águas contra a poluição garantindo o seu bom estado. Mas para isso há que resolver o sem-número de situações de conflito que impedem a promoção dessas políticas: os conflitos armados, o empobrecimento das comunidades que as leva a migrarem para os países mais desenvolvidos em busca de solução para as suas dificuldades, etc..

Se focarmos a nossa atenção no nosso país, vemos que muito foi feito nas últimas décadas para melhorar a nossa situação no que toca ao ambiente nas suas várias componentes: aposta nas energias renováveis, implementação de planos e programas destinados a proteger os ecossistemas e o bom estado das massas de água, no acolhimento dos imigrantes que nos procuram, na melhoria dos serviços de água e saneamento (o milagre português), etc.. Mas cometemos também muitos erros, como seja o desinvestimento na rede de transportes coletivos eletrificada, nas cidades e no território, com a aposta na rede de autoestradas, que será hoje a mais densa que existe em todo o mundo (em km/1 000 km² de território). Viagens que se faziam de comboio passaram a ter de ser feitas de automóvel ou de avião (Lisboa-Madrid, por exemplo) por causa do desinvestimento na ferrovia.



Há ainda muita coisa para fazer, como é bem de ver, tanto mais que algumas das apostas em planos de desenvolvimento económico terão impactes significativos sobre o ambiente se não forem acompanhadas por medidas mitigadoras desses mesmos impactes.

Começando pelas renováveis. Se queremos continuar a investir nas eólicas e no solar há que assegurar que temos solução para as situações de colapso destas fontes de energia, reconhecidas como intermitentes. As nuvens tapam o sol e o vento pára de soprar, e outra origem de energia, com um nível de garantia mais elevado, tem de estar disponível para cobrir a procura. Essa outra origem pode ser o resultado da interligação da nossa rede elétrica à da vizinha Espanha, mas para uma maior garantia de que não vamos ter apagões com mais frequência, temos de apostar na energia hídrica com elevada capacidade de regularização, ou, melhor ainda, na hídrica reversível como temos no sistema Alqueva-Pedrógão e no Baixo Sabor. Importa perceber que esta questão tem natureza estratégica e não repetir o erro que foi agora cometido na bacia do rio Lima, quando a interligação entre as albufeiras do Alto Lindoso e do Touvedo foi inviabilizada, o que impediu termos mais uma bateria hidráulica para nos proteger dos apagões (os nossos vizinhos espanhóis vão fazê-lo na bacia do Tejo, interligando Alcântara e Cedillo).

E ainda no que respeita aos aproveitamentos hidráulicos, importa não perdermos de vista que as circunstâncias que hoje vivemos são substancialmente distintas daquelas que vigoravam na década de 1950, quando o país foi dividido entre as hidroelétricas (a Norte do Tejo) e as hidroagrícolas (a Sul daquele rio). Esta demarcação deixou de fazer sentido e há que aproveitar o momento em que chegam ao fim de vida muitos contratos de concessão dos aproveitamentos hidroelétricos construídos nessa altura para os passar a um regime de exploração de fins múltiplos (Cabril, Belver, Castelo do Bode, etc.), salvaguardando sempre a estabilidade da rede elétrica. Mais importante do que construir mais barragens importa aproveitar melhor as existentes (e mesmo remover algumas que chegaram ao termo da sua vida útil e com isso restabelecer o contínuo hidráulico, recriando as condições para a migração das espécies piscícolas).



No que respeita ao regadio, importa acompanhar os desenvolvimentos em curso de iniciativas dos privados. Quando hoje ouvimos dizer que as perdas nos aproveitamentos hidroagrícolas são da ordem dos 30% ficamos incrédulos. Será assim nos regadios do século passado, precisamente aqueles que foram executados por iniciativa do Estado, mas não é nos regadios de iniciativa dos privados nem nos aproveitamentos mais recentes, como acontece com o Empreendimento de Fins Múltiplos de Alqueva (EFMA). O investimento na modernização dos primeiros, como está a ser feito no Aproveitamento Hidroagrícola de Silves, vai permitir melhorar a eficiência na adução, que é onde essas perdas têm lugar, ao passar da adução em superfície livre e comando por montante (a solução mais barata a que se recorria naquele tempo) para adução em pressão e comando por jusante.

E alguns projetos de que se espera grande impacte económico, como o Centro de Dados da Start Campus de Sines, vão colocar grandes exigências do ponto de vista ambiental, seja para assegurar a água necessária, seja para a recolha e tratamento dos resíduos produzidos, seja para a garantia da energia de que vão necessitar. O erro cometido aquando da concessão do Porto de Sines à *Port Singapore Authority*, sem cuidar da ligação das instalações portuárias à Europa (ainda hoje não existe ligação ferroviária e a ligação rodoviária é frágil) não pode ser repetido.

O Programa “Água que Une” vai ajudar a resolver muitas das questões que nos preocupam no que às nossas águas e seu aproveitamento diz respeito. Com ele pretende-se fomentar uma gestão integrada da água e com ela reforçar a coesão territorial, diminuir a nossa reconhecida (e em crescendo) vulnerabilidade à escassez hídrica naquelas partes do território onde ela tem lugar, e reforçar a sustentabilidade ambiental para a qual a água é um bem essencial.

Mais interligações entre bacias? Mais barragens para uma maior regularização das afluências naturais? Talvez, mas antes disso há que promover algumas medidas de mais baixo custo (financeiro, ambiental) como sejam um uso mais eficiente do recurso reduzindo as perdas e recuperando os custos envolvidos, promover o tratamento mais avançado dos efluentes que produzimos para que seja possível a sua reutilização



(ApR), reafetar os aproveitamentos hidráulicos já hoje existentes para uma utilização mais em linha com as novas condições e as necessidades que sentimos. Por exemplo, em vez de uma ligação entre a bacia do Douro e a bacia do Tejo, como esteve pensada no século passado, porque não reafetar os recursos hídricos da bacia do Zêzere para fins múltiplos à medida que os prazos das concessões da cascata de barragens ali construídas no século passado para o seu aproveitamento puramente hidroelétrico forem terminando? E o tratamento mais avançado dos esgotos da Grande Lisboa para permitir o seu reaproveitamento para a rega nas bacias do Oeste, com o que se resolveria a situação de escassez de água que ali se vive?

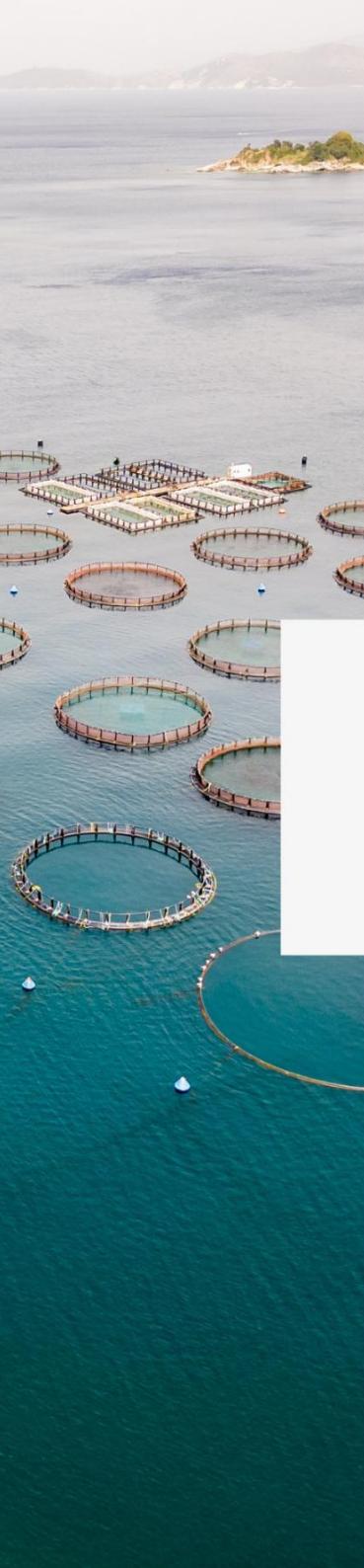
As alterações climáticas a que assistimos têm desenvolvimentos insuspeitados até há pouco tempo. Os seguros relacionados com os eventos extremos terão de ver os seus prémios aumentados, se não queremos assistir ao colapso do sistema; à semelhança dos créditos de carbono que foram criados há alguns anos atrás, teremos de criar créditos da natureza como instrumentos para a valorização desta, premiando aqueles que investem na sua proteção e promovem a biodiversidade, como está a ser pensado fazer na UE; o direito internacional relacionado com o acesso à água nas bacias internacionais (Helsínquia, Nova York) terá de ser reforçado e a sua implementação promovida com mais empenho, etc..

Para uma nova situação e novos problemas temos de encontrar novas soluções, não podemos ficar a ver o que acontece à nossa volta como se não nos dissesse respeito. Os conflitos que atravessam continentes inteiros e não apenas aqueles que se passam à nossa porta dizem-nos respeito e mais tarde ou mais cedo vão afetar o nosso modo de vida. Olhemos para eles já e procuremos fazer parte da solução.

[O artigo e as opiniões nele expressas são da responsabilidade do autor.]







AMBIENTE MARINHO E COSTEIRO



O futuro para um Oceano saudável

Maria João Bebianno



A costa portuguesa estende-se por cerca de 950 km e nela habita cerca de 75% da população nacional e a zona económica exclusiva é uma das maiores da União Europeia. Embora o conhecimento sobre o impacto humano na saúde do meio marinho e da zona costeira nacional tenha melhorado ao longo das últimas décadas, continua a ser muito limitado. É fundamental para a sustentabilidade do ambiente marinho que as decisões sejam alicerçadas no melhor conhecimento científico disponível.

A zona costeira localizada na interface continente-oceano é particularmente vulnerável a diferentes impactos antropogénicos com origem terrestre e marítima, de origem crónica, pontual e difusa. O crescimento da urbanização costeira e os acidentes com embarcações contam-se entre as causas que mais contribuem para a degradação ambiental. Para além destes impactos há que ter em conta o efeito cumulativo de natureza global que continua a afetar a zona costeira como resultado do aquecimento global, da acidificação e da subida do nível médio do mar. Não menos prejudicial para o equilíbrio dos ecossistemas é a crescente presença de espécies invasoras a que se tem vindo a assistir. Torna-se, por isso, indispensável que se iniciem avaliações de efeitos cumulativos que permitam aos decisores ter capacidade para projetar

Licenciada em Engenharia Química pelo Instituto Superior Técnico, doutorada em Ecotoxicologia Marinha pela Universidade de Reading (Reino Unido) e em Oceanografia pela Universidade do Algarve. É Professora Catedrática Jubilada da Universidade do Algarve, membro do Centro de Ciências do Mar e Ambiente da Universidade do Algarve, do qual foi diretora, e do Laboratório Associado ARNET. Integrou a Delegação Portuguesa à Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, é membro do Grupo de Peritos do Processo Regular para a Avaliação do Estado do Ambiente Oceano e coordenadora adjunta do Comité Nacional para a Década das Ciências do Oceano das Nações Unidas. O Curriculum detalhado pode ser consultado em <https://www.cienciavite.pt/2B11-46AC-B94B> e em <https://orcid.org/0000-0003-1492-8566> ou Scopus Author ID: <https://orcid.org/0004-1527-15>



possíveis cenários com o objetivo de proteger a saúde das populações e que impeçam a degradação dos ecossistemas marinhos e a diminuição da biodiversidade.

As atividades humanas têm gerado, desde a revolução industrial, uma multiplicidade de poluentes visíveis e invisíveis no meio marinho. Desde há décadas que se assiste ao aumento da poluição considerada “tradicional” devido à presença de metais, hidrocarbonetos de petróleo, poluentes orgânicos persistentes (POP), pesticidas, disruptores endócrinos, eutrofização e compostos radioativos no meio marinho. Muitos destes compostos atingem o oceano e a zona costeira através dos rios e da atmosfera e são depois transportados e dispersos pelas correntes oceânicas. O transporte atmosférico continua a ser um vetor importante destes contaminantes em muitas partes do oceano, com impacto negativo para a saúde dos organismos marinhos que habitam áreas distantes das fontes de contaminação. Embora se assista a uma diminuição da emissão de alguns dos poluentes tradicionais como o mercúrio, alguns pesticidas e compostos orgânicos, em algumas áreas do oceano, novos compostos químicos e novos materiais continuam a ser introduzidos na zona costeira e a ter impacto negativo. A diversidade e a presença de contaminantes emergentes, macro, micro e nanoplasticos e respetivos aditivos, nanopartículas, substâncias perfluoroalquiladas (PFAS), produtos farmacêuticos e de higiene pessoal, isoladamente ou na forma de misturas, bem como energia (radiação luminosa e ruído) são uma nova preocupação para a qualidade ambiental do meio marinho e em particular da zona costeira. Como resultado, temos assistido a efeitos fisiológicos em muitos organismos marinhos que conduziram à perda de biodiversidade. Apesar do conhecimento sobre os níveis de nanoplasticos (< 100 nm) no meio marinho e na zona costeira nacional ser ainda muito incipiente, têm sido detetados microplásticos na água, nos sedimentos e nos organismos marinhos na zona costeira e na ZEE nacional. A nível mundial os microplásticos afetaram, até à data, mais de 4 000 espécies; embora a quantidade de macroplásticos tenha diminuído, a quantidade de microplásticos e de nanoplasticos terá tendência a persistir nos próximos anos, pelo que é urgente desenvolver tecnologias inovadoras que permitam aumentar a reciclagem dos diferentes tipos de plásticos e melhorar o tratamento dos efluentes das estações de tratamento das águas



industriais e urbanas que impeça a chegada destes compostos à zona costeira. A concentração de antibióticos tem aumentado na zona costeira e no oceano, e avaliações toxicológicas indicam que os compostos farmacêuticos e de higiene pessoal têm efeitos negativos em organismos marinhos nomeadamente em peixes e em bivalves. Torna-se por isso necessário implementar, a nível nacional, programas de monitorização, ao longo do tempo, para conhecer a distribuição e os “hotspots” destes compostos no meio marinho nacional, e implementar planos de ação dirigidos à melhoria do tratamento das águas residuais hospitalares, urbanas e industriais, e da eliminação destes compostos utilizados em medicina veterinária, para que seja possível tomar medidas para diminuir a pressão de todos estes compostos no ambiente costeiro e cumprir a meta 14.1 do ODS 14.

O oceano continua a capturar e armazenar energia e a aquecer nos primeiros 2 000 m (16% entre 1995 e 2018) de profundidade causando alterações no ciclo hidrológico devido ao aumento da evaporação da água no oceano. O aumento do nível médio do mar (em média, cerca de 4,2 mm ano⁻¹) é a consequência de vários fatores, sendo os que produzem resposta mais rápida, a expansão térmica da água do oceano e a água acumulada sobre os continentes na forma de gelo. Todos estes fenómenos têm contribuído para diminuir a biodiversidade. A temperatura da água superficial do oceano continua a aumentar e o oxigénio dissolvido, indispensável para a manutenção da vida, decresce continuadamente criando zonas anóxicas em muitos locais, onde a vida já não é viável. Nos próximos 25 anos prevê-se a continuação de impactos negativos, em particular na biodiversidade, como resultado da diminuição do oxigénio no ambiente marinho e costeiro. Embora exista capacidade para reduzir alguns desses impactos, devido ao conhecimento adquirido nas últimas décadas, que indicam uma alteração da dinâmica dos nutrientes e na produção primária, a mudança climática a que temos vindo a assistir terá efeitos sinergéticos e antagónicos no ambiente marinho e costeiro. É indispensável aumentar o financiamento para a investigação nesta área para que, em 2050, se possam eliminar as emissões de substâncias tóxicas e simultaneamente manter os 1,5 °C como o valor máximo para o aumento da temperatura atmosférica cumprindo assim o objetivo 14 do desenvolvimento sustentável da Agenda 2030.



Prevê-se que a subida do nível médio do mar e o aumento da incidência de eventos extremos continue a constituir uma ameaça na zona costeira nacional já atualmente com problemas sérios de erosão e consequente perda de *habitats*.

Prevê-se que o aumento da acidificação da água superficial do oceano (26% em média desde a revolução industrial) continue. No entanto, falta informação integrada sobre o nível de acidificação no ambiente marinho e na zona costeira nacional, pelo que é indispensável mobilizar os Centros de Investigação, os Laboratórios de Estado e os Serviços públicos distribuídos pelo território nacional e integrá-los na missão de avaliar o nível atual da acidificação e o seu impacto na biodiversidade marinha, bem como nos serviços dos ecossistemas na área marinha sob jurisdição nacional. Desejavelmente, os resultados devem ser integrados na *Global Ocean Acidification Observing Network* de modo a ser possível dar uma resposta à meta 14.3 do ODS 14 e ser uma contribuição nacional. Deve-se, no entanto, ter em linha de conta que, devido à inércia resultante da implementação destas melhorias, estas podem apenas vir a refletir-se nos próximos 100 anos, pelo que será importante ter uma estratégia concertada de monitorização contínua desses impactos no oceano e zona costeira.

O aumento e a distribuição das espécies invasoras a que se tem assistido irá continuar e a ser potencializada pelas alterações climáticas, com impactos negativos a nível económico, ecológico, cultural e na saúde humana, a menos que sejam tomadas medidas de biossegurança a nível nacional e mundial. Para esse efeito será necessária a realização de um programa dirigido para a identificação da presença e da quantidade de espécies invasoras existentes nas águas nacionais que permitam tomar medidas que impeçam o seu desenvolvimento.

O transporte marítimo representa mais de 80% do volume do comércio internacional e a quantidade de mercadorias transportadas duplicou nas últimas três décadas. Esta atividade bem como algumas atividades portuárias constituem fontes adicionais de poluição do ambiente marinho. O setor dos transportes marítimos contribui com cerca de 3% dos gases com efeito de estufa. Os navios continuam a emitir quantidades importantes de azoto e de enxofre, bem como de alguns metais (cobre e zinco entre outros)



e de compostos orgânicos, e são uma fonte de acidificação do ambiente marinho com implicações para a saúde humana, pelo que a implementação do *Green Shipping* deverá permitir melhorar esta situação.

A urbanização costeira continua a desenvolver-se, o que torna necessária a disponibilidade de energia e de mais recursos aumentando a pressão na zona costeira. O aumento da erosão e o desenvolvimento de novas infraestruturas na zona costeira, incluindo as infraestruturas de energias renováveis, são *stressores* adicionais para esta área gerando ruído e vibrações com impacto negativo no comportamento da vida marinha e na biodiversidade. A expansão das energias renováveis, *offshore* e *nearshore*, que se prevê para os próximos anos, deverá ser objeto de um plano de gestão adequado para a mitigação de possíveis conflitos com outras atividades e com a saúde dos ecossistemas.

Para aumentar o conhecimento da qualidade ambiental do oceano e da zona costeira nacional torna-se indispensável definir novos programas de investigação interdisciplinares integrados dirigidos para esta área científica. Por outro lado, os investigadores devem comprometer-se com a obrigatoriedade de divulgar os dados obtidos a nível nacional e internacional e comunicar aos decisores políticos e ao público em geral os resultados que considerem importantes que permitam tomar as medidas de gestão mais adequadas para melhorar a qualidade do ambiente marinho nos próximos anos.

[O artigo e as opiniões nele expressas são da responsabilidade da autora.]





A vertical photograph on the left side of the page shows several wind turbines standing on a hillside. The turbines are silhouetted against a dramatic sky filled with deep orange and yellow hues from a setting sun. The foreground is dark and out of focus.

ENERGIA



Transição energética: factos e expectativas

Júlia Seixas



Encontramo-nos atualmente numa encruzilhada de discursos, vontades e decisões sobre a transição energética e a sustentabilidade ambiental, ambas pilares essenciais para a vida da população mundial. A comunidade científica continua a manter na agenda a urgência para uma alteração dos sistemas humanos (de produção e padrões de consumo) com vista à estabilização do sistema climático, à preservação e regeneração dos ecossistemas e à salvaguarda da biodiversidade do Planeta, ao mesmo tempo que clama por mais equidade e maior acesso das populações vulneráveis a recursos essenciais de água, energia e alimentos. Por outro lado, a agenda política da transição energética tem vindo a conhecer revezes, desde logo nos Estados Unidos da América com a atual administração Trump, que inspira discursos e crenças, com interesses, sobretudo, de curto-prazo.

Entretanto, a concentração de CO₂ na atmosfera continua a aumentar de forma inexorável, registando 428 ppm em 2025 (400 ppm em 2013, 355 ppm em 1990), o que significa que o balanço energético do Planeta continua a evoluir no sentido do aumento da sua temperatura global e de todas as consequências que daí advêm, em particular em extremos climáticos. Em 2024, a *Munich RE* reportou perdas económicas associadas a estes eventos de 300 mil milhões USD.

Exerce o cargo de Pró-Reitora da Universidade NOVA de Lisboa para a Sustentabilidade desde outubro de 2025, cargo que exerceu também na anterior equipa reitoral, entre novembro 2021 e outubro 2025. É Professora Catedrática na Faculdade de Ciências e Tecnologia da NOVA. Liderou o grupo Energia & Clima no centro de investigação CENSE (2008-2021), e coordenou o Climate-KIC Hub Portugal (2016 a 2021) onde coordenou programas educativos, de inovação e liderança climática. Desde setembro de 2024, coordena o Doutoramento em Alterações Climáticas e Políticas de Desenvolvimento Sustentável, iniciativa conjunta entre a Universidade NOVA de Lisboa e a Universidade de Lisboa, desde 2009.



A Europa está a aquecer ao dobro da taxa do aquecimento global, com um aumento da magnitude de eventos climáticos extremos registados nos últimos anos, com perdas de vidas humanas, devido a ondas de calor, e perdas significativas de valor natural e patrimonial, devidas aos mega incêndios, citando apenas alguns exemplos.

Como segue a transição energética e quais as expectativas e desafios no futuro próximo?

FACTOS

O consumo mundial de energia continua a aumentar: 2,2% em 2024, comparativamente ao ano anterior, abaixo do aumento do PIB de 3,2%, mas mais acelerado que o aumento médio de 1,3% da última década. Os países não pertencentes à OCDE dominam tanto a quota da procura absoluta como a taxa de crescimento anual, apesar de a procura da China ter ficado abaixo da média anual dos últimos anos. Depois de vários anos de declínio, as economias desenvolvidas aumentaram a procura de energia em 1%. O aumento do consumo mundial de energia foi liderado pelo setor elétrico, com mais 4,3%, quase o dobro da média anual da última década. Temperaturas recorde, que exigiram muito arrefecimento em muitos países, aumento do consumo na indústria, eletrificação dos transportes e crescimento de *data centers* e inteligência artificial, explicam o forte aumento do consumo de eletricidade.

Cerca de 80% do aumento da geração global de eletricidade em 2024 foi assegurado por fontes renováveis e nuclear, que juntas, e pela primeira vez, contribuíram com 40% da geração total. A procura por gás aumentou 2,7% em 2024, bem acima da média anual na última década, enquanto o consumo de carvão cresceu 1% em 2024, metade do aumento observado no ano anterior. As ondas de calor intensas na China e na Índia – que aumentaram as necessidades de arrefecimento – contribuíram com mais de 90% para a procura global de carvão. Já a procura por petróleo aumentou apenas 0,8% em 2024, cuja participação no total de energia consumida global caiu abaixo de 30% pela primeira vez, 50 anos após atingir o pico de 46%.

Importa registrar que o número de pessoas em todo o mundo sem acesso a eletricidade em 2023 caiu para 750 milhões, ou seja, 90,7% da população



mundial tem atualmente acesso a eletricidade. Este progresso foi impulsionado pela expansão da rede e pela adoção de sistemas *off-grid* na África Subsaariana, onde vivem atualmente 80% das pessoas sem acesso à eletricidade. Países em desenvolvimento da Ásia registaram progressos significativos, como o Bangladesh que alcançou o acesso universal em 2022.

Já no que se refere ao acesso a formas de energia limpas para cozinhar, este tem sido mais limitado, com mais de 2 mil milhões de pessoas a depender do uso tradicional de biomassa, querosene ou carvão como principal combustível para cozinhar, cuja poluição do ar doméstico justifica 3,7 milhões de mortes prematuras por ano.

Em termos globais, embora com taxas de crescimento menores devido à entrada de renováveis, o consumo global de energias fósseis (petróleo, gás e carvão) continua a aumentar em valores absolutos, representando, em 2024, 86% do total do consumo global de energia primária. O investimento no sistema energético global foi, em 2024, de US\$ 2,2 triliões (10^{12}) em energias renováveis, nuclear, redes de transporte e distribuição de eletricidade, armazenamento, combustíveis de baixa emissão, eficiência e eletrificação, o dobro de US\$ 1,1 trilião investido em petróleo, gás natural e carvão, mas bem abaixo de US\$ 5,6 triliões necessários anualmente até 2030 para triplicar a capacidade instalada de renováveis, como acordado na COP29. É muito incerto apostar quando se dará o ponto de viragem (i.e., decréscimo do consumo de fósseis), tendo em conta a atual política energética norte-americana, o maior produtor de gás e de petróleo do mundo. Em termos globais, encontramo-nos longe da desejada transição energética.

Consequentemente, as emissões de CO₂ geradas pelo sistema energético global continuam a aumentar, 0,8% em 2024 face ao ano anterior, impulsionadas pelas economias emergentes e em desenvolvimento. Nas economias avançadas, as emissões de CO₂ caíram 1,1%, importando sublinhar as emissões embbebidas nos bens e serviços importados daqueles países.

Na Europa (UE 27), as emissões de CO₂ caíram 37% em 2023 desde 1990, enquanto o PIB cresceu 70%. No mesmo período, as emissões na indústria



na UE 27, incluindo da combustão e de processo, caíram 46%, devido à deslocalização de indústrias para fora da Europa, a melhorias da eficiência energética e à participação de fontes renováveis. As emissões do setor elétrico e produção de calor decresceram 53%, devido ao fecho de centrais a carvão e entrada de renováveis, enquanto os transportes aumentaram 26% naquele período. Em 2023, o mix energético da UE foi assegurado por 68% de energias fósseis, com predominância para os produtos de petróleo (38%) que abastecem os transportes, e do total do consumo de energia final 23% foi eletricidade, sendo 44% de fontes renováveis, 31% de fósseis e 23% de nuclear.

Os PNEC 2030 revistos antecipam uma diminuição das emissões líquidas de gases com efeito estufa (GEE) em 54% até 2030, face a 1990, se as políticas e medidas referidas nos PNEC forem implementadas em conjunto com as políticas da UE, ou seja, muito próximo da meta de menos 55% até 2030, conforme o compromisso assumido na Lei Europeia do Clima. Dois terços dos Estados-Membros aumentaram a sua ambição para as energias renováveis, alinhando com a meta vinculativa da UE de 42,5% até 2030, e para uma redução global de 8,1% no consumo de energia final em 2030, ainda longe da meta da UE de 11,7% de eficiência energética. Os PNEC reforçam a segurança energética pela redução da dependência externa do gás e diversificação das fontes de energia. Esta mudança requer melhorias significativas nas infraestruturas para lidar com a crescente variabilidade da produção de eletricidade renovável, e com o impacto de ameaças, como as alterações climáticas e a cibersegurança, bem como alterações dos modelos dos mercados de eletricidade para a redução do custo da eletricidade. Estes aspectos são cruciais para aumentar a competitividade industrial e o bem-estar das populações, reduzindo a pobreza energética que afeta 46 milhões de europeus. Na Europa, apesar dos baixos níveis de eletrificação limpa, o quadro regulatório parece garantir a transição energética, necessária à descarbonização da economia, muito embora a prioridade esteja dividida com outros temas, como a defesa e a inteligência artificial.

Portugal segue a agenda da União Europeia com objetivos a alcançar até 2030 e 2045/2050, sendo certo que a atual situação geopolítica, decorrente das tarifas no comércio internacional e de vários conflitos, acrescenta



incerteza ao futuro próximo. Portugal acompanhou o aumento do consumo de energia final na última década, 11% em 2023, em comparação com 2013, impulsionado por todos os setores da economia. O consumo global de eletricidade cresceu 10%, muito embora o peso da eletricidade no consumo total da energia final se tenha mantido constante em 25%, ou seja, não se verifica o *shift* para a eletrificação da economia, como preconizado no Roteiro para a Neutralidade Carbónica da Economia Portuguesa até 2050 (2019). No mesmo período, o País reduziu o consumo de energia primária de origem fóssil de 75% para 60%, o que teve como consequência a redução da dependência energética, com impacto positivo na balança comercial. A produção de eletricidade foi o setor que mais tem beneficiado dos recursos endógenos renováveis, 49% em 2013 para 63% em 2023. Portugal tem prosseguido a transição energética, apoiada maioritariamente num setor elétrico descarbonizado.

Esta evolução teve um impacto significativo no balanço nacional das emissões de GEE da última década (menos 16%, exclui-se as emissões/remoções da floresta e uso do solo), com as indústrias da energia a reduzir 62% (sobretudo devido ao fecho das centrais a carvão), a indústria e construção 21% e o setor residencial 35%. Em sentido oposto, os transportes aumentaram as suas emissões 15% e os serviços 8%. Neste período de 2013 a 2023, é de sublinhar a evolução da intensidade carbónica do PIB *per capita* que reduziu em mais de um terço, de 4 para 2,5 kt CO₂e/ € *per capita*.

EXPECTATIVAS E DESAFIOS

O sistema energético é o principal responsável pelo agravamento do aquecimento global, devido ao uso de combustíveis fósseis – responsável por 70% das emissões globais de gases com efeito de estufa, excluindo as emissões/remoções da floresta e uso do solo (em Portugal 66% em 2023). Dois aspectos cruciais têm contribuído para a transição energética: compromissos políticos, a nível internacional e Europeu, e a redução significativa dos custos das tecnologias de renováveis, sobretudo para produção de eletricidade. A velocidade a que a transição energética acontece não é compatível com a necessária redução de emissões de gases com efeito de estufa, para prevenir danos maiores decorrentes dos impactos



das alterações climáticas. Para Portugal, são várias as expectativas e os desafios associados à aceleração da transição energética, salientando-se as seguintes:

_ Compatibilizar a transição energética com o desenvolvimento sustentável de territórios e a inclusão das comunidades, seja na instalação de parques produtores de eletricidade renovável ou da exploração de minerais críticos, alterando o *modus operandi* político e económico convencional, em que as comunidades não são parceiras ativas do plano nem do modelo de negócio. Passar de 3,3 GW de capacidade instalada de solar centralizado em 2024 para 15,1 GW em 2030, como o PNEC preconiza, será gerador de enormes tensões sociais e de perdas naturais e económicas, se o modelo atual se mantiver.

_ Massificar a produção própria de eletricidade, através de instrumentos de autoconsumo individual ou coletivo, e de comunidades de energia. O PNEC antecipa a instalação de 5,1 GW em 2030 (2,8 GW em 2024), o que exige a ‘democratização’ do sistema energético, com mais capacitação, menos burocracia e melhor remuneração para quem produz localmente, baseado na análise do custo total do sistema em vez de, apenas, no LCOE (*Levelized Cost of Energy*). As famílias mostram que estão disponíveis para investir no sistema energético nacional.

_ Inovar e incentivar a eletrificação segura da economia (incluindo transportes e edifícios), bem como as opções para atividades difíceis de descarbonizar, como o hidrogénio verde e combustíveis sintéticos, com vista à redução do custo e ao aumento da procura (e.g., procura pública e incentivos à procura privada por alumínio ou aço verde, o que viabiliza vários vetores energéticos renováveis).

_ Localizar a execução da política energética e climática, porque é localmente que se conhece a pobreza energética e as populações vulneráveis (ao custo da energia e às ondas de calor), é localmente que se percebe onde se deve maximizar a eficiência energética nas habitações, nas micro e PME e outras atividades, e é localmente que se deve capacitar profissionais para a transição energética, compatível com o desenvolvimento sustentável e promotora da coesão social.

_Prioritizar a mobilidade sustentável, sobretudo nas áreas urbanas, porque o transporte rodoviário é responsável por um terço das emissões totais do País. Atualmente, há uma ausência quase total de discurso e de visão sobre uma mobilidade sustentável em Portugal, acompanhada de uma lógica de investimento generalizado em opções inclusivas, confortáveis e eficientes, alternativas ao veículo particular. Várias cidades na Europa mostram que, com a infraestrutura e o conhecimento adequados, as pessoas adotam meios de transporte mais sustentáveis; a expansão de zonas pedestres incentiva as pessoas a caminhar e pedalar, com impacto positivo na saúde pública, e a redução de veículos particulares reduz a poluição do ar e valoriza o espaço público.

Acelerar a transição energética em Portugal é um desígnio nacional, que deve ser assumido no discurso político e pelos agentes económicos, incluindo consumidores finais, porque traz benefícios económicos e bem-estar. Os projetos de descarbonização e os roteiros para a descarbonização de múltiplos setores económicos apoiados pelo PRR são uma base sólida, a concretizar plenamente. A expectativa de o País vir a alcançar a neutralidade carbónica em 2045 (ou em 2050) corre o risco de gerar tensões na sociedade e na economia portuguesa, se não se acautelar de forma avisada e informada uma agenda que vá à raiz da transição energética: as pessoas, as empresas e os territórios, isto é, o desenvolvimento sustentável.

[O artigo e as opiniões nele expressas são da responsabilidade da autora.]

Referências:

1. Energy Institute (2025) *Statistical Review of World Energy 2025 | 74th edition*. London. ISBN 9781787254749
2. Bloomberg NEF (2024) *Unlocking Investment to Triple Renewables by 2030*. September 24, 2024.
3. IEA (2025) *World Energy Investment 2025 10th Edition*. International Energy Agency. Paris.
4. EEA (2025) *Annual European Union greenhouse gas inventory 1990-2023 and inventory document 2025*. EEA/PUBL/2025/024. European Environmental Agency. Copenhagen.
5. *Shedding light on energy in Europe – 2025 edition*. EUROSTAT.
6. DGEG *Balanços Energéticos 2013 e 2023*. Direção Geral de Energia e Geologia.
7. APA (2025) *Common Reporting Tables. Inventário Nacional de Emissões por Fontes e Remoção por Sumidouros de Poluentes Atmosféricos (INERPA)*. Agência Portuguesa do Ambiente.





Contributo para a Visão Ambiente 2030 - Energia



João Joanaz de Melo

Que paradigma?

Todos os dias somos confrontados com más notícias: guerra, fome, crises na saúde, educação, habitação, clima, incêndios rurais, escassez e poluição da água. Devemos preocupar-nos? Claro que sim, mas devemos sobretudo *ocupar-nos*. Crises são oportunidades, porque nos obrigam a focar a atenção no essencial.

Começo deliberadamente esta reflexão com uma afirmação politicamente incorreta: a raiz da maioria dos problemas sociais e ecológicos que enfrentamos é o paradigma consumista dominante, que se pode resumir em "se queres ser feliz compra tralha" ou "o mundo existe para satisfazer os teus caprichos". Esta visão é profundamente alienante. O mercado é um elemento central da nossa economia, mas a ganância e o egoísmo são verdadeiros inimigos. Temos de aprender a viver melhor com menos e praticar muito mais a solidariedade. Invoco a propósito as palavras do Papa Francisco na Encíclica *Laudato Si'* sobre o Cuidado da Causa Comum: precisamos de uma *conversão ecológica*. Podemos (devemos) viver a vida com alegria, mas não com ilusões. Claro que mudar paradigmas dá muito trabalho, a transição é desconfortável.

Licenciado e doutorado em Engenharia do Ambiente e agregado em Sistemas Ambientais. Professor na Universidade NOVA de Lisboa, desenvolve ensino, investigação e consultoria sobre ecodesign, sustentabilidade, eficiência energética e conservação da Natureza, com foco em parcerias externas. Coordenador do Mestrado em Engenharia do Ambiente. Autor de cerca de 300 publicações técnicas e científicas. Membro do Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável. Foi fundador e presidente do GEOTA.

Desafios e indicadores críticos

A necessidade da transição climática e energética é hoje consensual, consagrada em compromissos internacionais como o Acordo de Paris sob a



Convenção do Clima da ONU, o Pacto Ecológico Europeu, a Lei do Clima. Portugal já começou a trilhar este caminho: p.e. temos apostado nas energias renováveis, que já representam 61% da geração de energia eléctrica.

Mas apesar da retórica da "emergência climática", o sector energético em Portugal continua a sofrer de graves falhas e contradições. Alguns indicadores-chave (fontes: APA, Eurostat, EEA, ERSE):

- A nossa emissão directa de gases com efeito de estufa (GEE) ultrapassou 56 Mt CO₂ eq/ano, com tendência crescente;
- A nossa dependência energética externa mantém-se à volta dos 70% (58% na UE);
- A intensidade energética primária melhora muito lentamente, chegando aos 4,5 TJ/€2015 — 10% pior que os 4,1 TJ/€2015 da UE, apesar do nosso clima ameno e fraca industrialização;
- O peso do automóvel individual no transporte de passageiros atingiu 91% pkm (86% na UE); o peso da ferrovia é apenas 4% pkm (8% na UE); o tempo médio gasto em deslocações pendulares, em cada sentido, é de 50 min em Lisboa (30 min em Bruxelas);
- 21% das famílias portuguesas não consegue climatizar a sua casa, em especial no Inverno;
- As distorções do mercado da energia atingem mais de 3 000 M€/ano (1,5% do PIB), dos quais pelo menos metade são incentivos perversos, com efeitos sociais ou ambientais negativos;
- A ultrapassagem de limiares da qualidade do ar nas áreas metropolitanas de Lisboa e Porto atingiu 18 dias em 2022, com graves consequências para a saúde pública.

Continuamos a venerar projectos megalomanos de utilidade e viabilidade duvidosas. Não precisamos de um novo aeroporto em Alcochete (não é economicamente viável, teria graves impactes ecológicos, e poria em risco a



principal reserva estratégica de água do País); nem da alta velocidade ferroviária Lisboa-Porto (empreendimento inviável, financiamento UE chumbado); nem de novas travessias rodoviárias do Tejo (que só iriam agravar o congestionamento e a poluição na cidade); novos *datacenters* e hidrogénio gerado a partir de renováveis podem ser interessantes sob certas condições, mas não a qualquer preço.

É tempo de ganharmos juízo e parar de apadrinhar fantasias. Há que fazer muito melhor.

Prioridades

Com ambição e pragmatismo, o que devem ser as prioridades no sector da Energia em Portugal:

1. *Eficiência, eficiência, eficiência.* Esta tem de ser a prioridade absoluta das políticas de energia e clima. Com incentivos económicos adequados, o potencial rentável de poupança de energia pode atingir 25 a 30% dos consumos em todos os sectores. O Plano Nacional Energia e Clima (PNEC) tem implícita uma mísera redução da intensidade energética de 1% ao ano, quando é possível e necessário apontar para 2% ao ano.
2. *Energia renovável descentralizada e redes inteligentes.* Está em causa não apenas alterar a tecnologia, mas sobretudo a organização do sistema energético: no futuro cada família ou empresa será um produtor-consumidor-armazenador, parte de uma comunidade energética, um nó de uma rede inteligente que precisa de ser seriamente pensada. A fonte de energia com maior potencial de expansão é a solar, mas o foco deve estar na produção descentralizada, mais eficiente e resiliente, e não nos megaparques (que acarretam graves conflitos de uso do território). A título indicativo, devemos ter, pelo menos, 2 MW de fotovoltaico descentralizado por cada MW centralizado.
3. *Mobilidade mais sustentável.* Os problemas principais deste sector são a organização e a mentalidade. Precisamos de soluções custo-eficazes que sirvam os cidadãos e a coesão territorial: (i) redes metropolitanas intermodais de transportes em Lisboa e no Porto, com alta qualidade



medida por alta frequência e fiabilidade, que satisfaçam 2/3 das necessidades de mobilidade motorizada em vez do actual 1/3; (ii) um verdadeiro serviço ferroviário nacional intercidades, com um horário conjugado, promovendo a coesão territorial com uma rede de 140 cidades, aeroportos, portos e fronteiras, servindo 80% da população com a frequência mínima de 1 comboio cada 2 horas nas pontas da rede, ligação Lisboa-Porto em 2 horas com 2 comboios por hora, e toda a rede com velocidades competitivas com o automóvel (velocidade elevada, gama 140 a 220 km/h); e (iii) ligar Lisboa-Madrid-Europa em alta velocidade ferroviária, para competir com o avião.

4. *Combate à pobreza energética*. Este é um problema grave cuja principal causa é a má qualidade da habitação, conjugada com a iliteracia energética e a ausência de apoios eficazes. A qualificação do parque habitacional é um imperativo urgente por motivos de saúde pública, crise da habitação, redução de consumos, impactes ambientais e custos futuros.

5. *Nexo energia-clima-água-solo-biodiversidade*. Uma visão sistémica é crucial para concretizar a descarbonização de forma sustentável. Para capturar carbono precisamos de restaurar os solos e os ecossistemas naturais e humanizados, que se encontram muito degradados. Aprendemos com os erros do passado: o despovoamento e a ausência de gestão do território que são as maiores causas dos incêndios rurais; o contra-senso de abater centenas de milhares de árvores para instalar parques solares; o aberrante Programa Nacional de Barragens, que destruiu comunidades locais e os melhores ecossistemas ribeirinhos do País, para produzir 0,2% da energia nacional ao dobro do preço do mercado; a queima de lenha para gerar eletricidade, com 1/3 da eficiência de outras aplicações. Precisamos de pagar os serviços dos ecossistemas fornecidos pelos espaços rurais e naturais, como a regulação do ciclo hídrico, a biodiversidade, o sequestro de carbono, a polinização, a identidade cultural. Tal requer conhecimento do território diferenciado à escala local, com mão-de-obra qualificada e "botas no chão".



Medidas eficazes

Como filosofia de trabalho precisamos de: (i) apostar no diálogo e co-construção de soluções envolvendo as partes interessadas, (ii) definir metas e indicadores de desempenho claros, e (iii) assumir opções difíceis, se necessário afrontando interesses instalados.

Para termos sucesso necessitamos de uma combinação de educação e de incentivos económicos bem desenhados. Os incentivos devem ser definidos em função dos impactes do ciclo de vida, não privilegiando uma tecnologia ou outra. A medida central de uma nova política energética e climática deverá ser a Reforma Fiscal Ambiental — um conceito teorizado há mais de um século, inscrito nos programas nacionais e europeus, objecto de prémios Nobel da economia, mas raramente praticado. Em síntese: poluir tem de ser caro, promover a equidade social e as boas práticas ambientais tem de ser rentável. As medidas chave:

- Reforma desenhada sob os princípios da neutralidade fiscal (sem carga fiscal adicional), da eliminação de incentivos perversos, da transparência e da base zero — todos os incentivos devem ser justificados de raiz;
- Substituir o ISP e outros impostos ambientalmente cegos por uma taxa de carbono universal, cuja receita adicional seja integralmente aplicada em medidas custo-eficazes de promoção da eficiência energética e geração descentralizada, beneficiando as famílias (em especial o sector residencial), a indústria, os serviços e os transportes públicos;
- Apoiar a renovação do parque habitacional e edificado, de duas formas principais: (i) através de benefícios fiscais, para as famílias de classe média com casa própria e para as empresas; (ii) através de subsídios específicos no âmbito de programas de apoio social, para famílias "difíceis de alcançar", incluindo as que sofrem de pobreza energética;
- Apoiar a indústria e os serviços através de incentivos dirigidos, como a promoção de medidas de gestão da energia (incluindo auditorias) e o financiamento de medidas técnicas com períodos de retorno do investimento (PRI) de 3 a 7 anos, onde está o maior potencial de poupança



por explorar (em vez de financiar medidas com PRI < 3 anos, que as empresas concretizam sem necessidade de apoios);

- Apoiar os transportes públicos, através de programas de financiamento público adequado e da melhoria drástica dos padrões da qualidade de serviço, designadamente frequência, fiabilidade, intermodalidade e informação ao utente;

- Apoiar a diversificação de fontes energéticas renováveis de baixo impacte e custo-eficazes. Há potencial significativo de crescimento dos combustíveis derivados de resíduos (CDR), em particular o biometano, a biomassa e outros renováveis, ainda que com as limitações apropriadas em função dos respectivos impactes (renovável não é sinónimo de sustentável).

Estudos existentes indicam que uma reforma com este alcance, redirecionando cerca de 1 100 M€ de impostos e incentivos por ano, sem aumento da carga fiscal, permitirá no horizonte de uma década reduzir as emissões de GEE em 35%, a intensidade energética em 20%, e (muito importante) com efeitos *positivos* no PIB, no emprego, no rendimento das famílias e na habitação.

Conclusão

Já temos as ferramentas técnicas para melhorar muito significativamente a sustentabilidade da nossa sociedade, em diversos domínios e em particular no sector energético. É essencial agora colaboração entre todas as partes interessadas, clareza de propósitos e acima de tudo vontade. Mão à obra!

[O artigo e as opiniões nele expressas são da responsabilidade do autor.]

[O autor utiliza a ortografia pré-Acordo Ortográfico.]

Referências bibliográficas:

- APA (2024). Relatório do Estado do Ambiente. Agência Portuguesa do Ambiente.
CNADS (2024). Parecer sobre o Plano Nacional Energia e Clima 2021-2030 (referida à versão final do PNEC 2030, Julho 2024). Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, Lisboa, Setembro 2024. 15 p.



- CNADS (2021). *Reflexão e Recomendação à Assembleia da Repúblíca e ao Governo sobre a Gestão Sustentável de Áreas Protegidas no quadro do Pacto Ecológico Europeu*. Conselho Nacional do Ambiente e do Desenvolvimento Sustentável, Lisboa, Maio 2021. 59 p.
- GEOTA (2024). *Uma Ferrovia para Todos: Posição sobre a avaliação ambiental estratégica do Plano Ferroviário Nacional*. GEOTA, Lisboa, 20 p.
- Melo, J.J. (2023). *Ética para o ambiente e a sustentabilidade ou a necessidade de sair do sofá*. In: Santos, A.D. (Coord.), *Desafios de Ética Contemporânea*, 201-214. Edições Sílabo. ISBN: 978-989-561-296-3.
- Melo, J.J., Sousa, M.J.F., Pereira, A.M., Fernandes, F., Galvão, A., Grilo, J. (2021). *Strategy for a sustainable decarbonization of the energy sector in Portugal: identification of priority policy measures*. In: Mauerhof, V. (Ed), *The Role of Law in Governing Sustainability*, 81-99. Series on Sustainable Development Research. Routledge, London and New York. ISBN: 978-0-367-74632-2.
- Melo, J.J., Sousa, M.J.F., Pereira, A.M., Galvão, A., Zúquete, E. (2020). *Estratégia energética alternativa: avaliação ambiental e económica*. Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade NOVA de Lisboa/ Rede Douro Vivo, Dezembro 2020. 79 p. ISBN 978-972-8893-86-6.
- Sequeira, M.M., Gouveia, J.P., Melo, J.J. (2024). *(Dis)comfortably numb in energy transitions: Gauging residential hard-to-reach energy users in the European Union*. Energy Research & Social Science, 115, 20 p. doi.org/10.1016/j.erss.2024.103612
- SGA/FA (2024). *Novo Pacto Verde: Plano de Investimentos Ecologicamente Responsável: 2030/2050: Etapa I — Missões*. Secretaria-Geral do Ambiente e Fundo Ambiental. 154 p. + anexos





TRANSPORTES





Mobilidade urbana sustentável: um objetivo por cumprir!

Fernando Nunes da Silva



“Today, the use of mobility has gone beyond sociology to question anthropology, management, human geography, history, and urban planning”.

Vincent Kaufman[1]

Após mais de três décadas de documentos de política [2], de orientações e regulamentos sobre a necessidade de diminuir os impactes ambientais associados ao setor dos transportes – e especificamente no que se refere ao transporte rodoviário de passageiros – e evoluir para uma mobilidade urbana sustentável, os objetivos e metas enunciados estão longe de serem alcançados.

Foi Professor Catedrático de Urbanismo e é investigador no CiTUA, Instituto Superior Técnico. Presidente da INTA (2020/4), vice-presidente da RUITEM e presidente da ADFERSIT. Membro fundador da Associação Portuguesa de Urbanistas e membro especialista em Transportes e Planeamento do Território (Ordem dos Engenheiros). Entre 2009/13 foi vereador da Câmara Municipal de Lisboa com o pelouro da Mobilidade e Transportes. Consultor em vários municípios e entidades governamentais no país e no estrangeiro, onde também tem exercido a docência universitária.

Num recente artigo [3] foram recenseados os principais documentos com estes objetivos, de que se destacam, para além do seminal “Livro Branco dos Transportes” da Comissão Europeia em 1992, a “Estratégia de Desenvolvimento Sustentável da União Europeia” (2001); o segundo Livro Branco sobre os transportes [4]; o “Plano de Ação para a Mobilidade Sustentável”, de 2009; a “Estratégia Europa 2020”, de 2010; a “Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável”, adotada pela Assembleia Geral das Nações Unidas em setembro de 2015; e, mais recentemente, a “Estratégia de Mobilidade Inteligente e Sustentável”, apresentada pela Comissão Europeia como parte do Pacto Ecológico Europeu [5].



Em todos estes documentos a ênfase incidiu na necessidade do setor dos transportes evoluir para um sistema mais eficiente e sustentável, para além de se preverem incentivos para uma transferência modal do transporte individual para modos de transporte mais “amigos” do ambiente, sejam os modos sobre carris e o fluvial, sejam os veículos elétricos e os modos ativos (a marcha a pé e em bicicleta). As metas para se alcançarem estes objetivos surgiram logo em 2001 – redução das emissões – seguindo-se as Diretivas sobre biocombustíveis (2003) e a promoção da mobilidade elétrica e dos modos ativos (2009). Por sua vez, com o “**Plano de Ação para a Mobilidade Urbana Sustentável**” [6], avançaram-se novas perspetivas e preocupações, de que são exemplo a necessidade de adaptar as cidades para serem mais acessíveis a todos, independentemente da forma de mobilidade (em boa parte resultado do envelhecimento da população europeia e da renovada importância que se atribui aos modos ativos) ou a referência aos sistemas inteligentes de gestão do tráfego e o desenvolvimento de novas tecnologias e sistemas inteligentes de transporte (*Intelligent Transport Systems*). Melhorar o acesso ao transporte, especialmente em áreas rurais e para pessoas com mobilidade reduzida e tornar o transporte acessível para todos (igualdade social e coesão territorial), foram outros dos objetivos enunciados. Davam-se assim passos significativos não só para a redução das emissões poluentes associadas ao setor, como se definiam objetivos que transcendiam as áreas urbanas, como ocorria até então.

Por outro lado, entende-se que a participação ativa dos cidadãos no planeamento das políticas de mobilidade e na implementação de soluções de transporte é um elemento essencial para que estas possam ter sucesso. É caso para dizer que, finalmente, se percebeu que a mudança de hábitos sociais [7] numa sociedade democrática – sobretudo quando isso interfere com a organização dos modos de vida – é algo lento e que necessita de uma adesão da população, ou, no mínimo, a não oposição da sua maioria.

Todavia, os resultados obtidos continuaram aquém do pretendido e, por isso, com a “**Estratégia Europa 2020**” aumentou-se a ênfase na redução das emissões de gases com efeito estufa (GEE), propondo-se a meta da sua redução em 20% em relação aos níveis de 1990. Esse propósito viria a ser reforçado em 2020 com a “**Estratégia de Mobilidade Inteligente e**



Sustentável”, tendo por meta uma redução em 90% desses gases no setor dos transportes até 2050, de que são exemplos os programas de incentivos para a transição para veículos de emissão zero e para o uso de energias renováveis no transporte – eletricidade de fontes renováveis e combustíveis alternativos, como o hidrogénio verde.

Por último, a União Europeia declarou 2021 como o “**Ano Europeu do Transporte Ferroviário**”. O objetivo declarado foi o da promoção do transporte ferroviário como uma alternativa mais sustentável, eficiente e ecológica ao transporte rodoviário e aéreo, alinhando-se com os objetivos do Pacto Ecológico Europeu e contribuindo para a meta de neutralidade carbónica até 2050.

É por isso forçoso constatar que não é pela ausência de reflexão, da elaboração de documentos orientadores e da aprovação de acordos políticos, que não se tem conseguido progredir ao ritmo desejável e necessário face aos impactes associados à emissão de GEE, e a sua contribuição para a aceleração e frequência de fenómenos climáticos extremos que lhe está associada.

Com efeito, se analisarmos a evolução das emissões de GEE na União Europeia [8], verifica-se que “os transportes domésticos, que emitem 23% do total, são o único setor que apresenta uma tendência crescente entre 1990 e 2022. A indústria, a habitação, e mesmo o setor energético, têm vindo a baixar consistentemente o seu volume de emissões, mas os transportes, apesar de uma queda que se iniciou em 2005 (período de crise económica), retomou o crescimento a partir de 2014, recuou com a pandemia da COVID19 e em 2022 voltou à sua trajetória ascendente. Os 5,6 biliões de passageiros-quilómetros e 3,4 biliões de toneladas-quilómetro transportadas em 2022 na União Europeia deram origem a 1,1 biliões de toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO_{2e}). Considerando que o total das emissões de GEE da Europa a 27 atingiu no mesmo ano 3,5 biliões, conclui-se que o sistema de transportes, que representa 5,2% da atividade económica em termos de Valor Acrescentado (VAB), emite 31% do total de GEE [9]. As emissões por unidade de VAB são, pois, muito superiores às dos outros setores. Dentro do setor, o transporte rodoviário é responsável por 73,2% das emissões ... Estas emissões, juntamente com outras com a mesma



origem (compostos orgânicos voláteis, dióxido de enxofre e partículas) têm, para além dos efeitos globais em termos de alterações climáticas, custos pesados para a saúde. Segundo o Relatório Especial do Tribunal de Contas Europeu [10], os custos totais da poluição atmosférica relativos à saúde elevam-se a várias centenas de milhares de milhoes de euros por ano” [11].

O panorama nas duas principais áreas metropolitanas do país (Lisboa e Porto) no que se refere às características da mobilidade urbana, evidencia a magnitude do problema com que nos defrontamos. Aí, em 2017, a maioria das viagens diárias foram realizadas usando o automóvel (59% na AML e 68% na AMP), com uma baixa taxa de ocupação (1,2 pax/viatura). Segue-se, em peso, as deslocações a pé e em bicicleta (24% e 19%) e só no fim vem o transporte público (16% e 11%) [12]. Por outro lado, se atendermos aos motivos da viagem, verificamos que os relativos às deslocações para o trabalho e a escola ainda são significativos – maioritários quando considerados separadamente – totalizando mais de 40% das viagens contabilizadas. Todavia, o facto de os motivos de viagens não obrigatórias (por outros motivos que não o trabalho e a escola) serem agora dominantes no total das viagens consideradas, coloca maiores dificuldades em conseguir que o serviço proporcionado pelos transportes coletivos (TC) responda de forma atrativa a essas necessidades de deslocação, dado que estas apresentam uma maior dispersão no tempo e no espaço, fruto da maior liberdade de horários e variedade de centros de interesse com que, e onde, essas atividades ocorrem. Por outro lado, se compararmos esta situação com a que se verifica noutras países europeus [13] em termos da distância média percorrida, verifica-se que em Portugal essa distância nas deslocações casa/trabalho e casa/escola têm um valor mais elevado do que, por exemplo, na Alemanha e Dinamarca, o que permite concluir que os cidadãos portugueses vivem mais longe do seu trabalho ou da sua escola [10]. Estes resultados não surpreendem quando observamos que nas nossas duas áreas metropolitanas o seu crescimento urbano foi sobretudo caracterizado por descontinuidades territoriais e importantes défices de dotação de equipamentos coletivos nas expansões urbanas periféricas.



Motivos de viagem nas áreas metropolitanas de Lisboa e Porto

Motivos da viagem	AM do Porto	AM de Lisboa
Trabalho	30%	31%
Escola	10%	11%
Compras	19%	20%
Acompanhamento de familiares	16%	15%
Lazer	11%	11%
Outros motivos	15%	13%

Fonte: Inquérito à Mobilidade nas AML e AMP. INE, 2017.

Por último, se analisarmos a evolução da repartição modal nos últimos 40 anos na AML (principal aglomeração urbana do país, com maior poder de compra da sua população, mas também com o melhor e mais extenso sistema de transportes coletivos) podemos constatar a enorme alteração a favor do transporte individual (TI) que aí se verificou. Com efeito, nessas quatro décadas, a quota do TC reduziu-se em 60%, enquanto a do TI registou um aumento de 400% e o peso das deslocações a pé diminuíram 8,5%. Isto quando foi nesta área metropolitana que os investimentos no sistema de transportes foram mais significativos, assim como nos modos ativos, de que o aumento das vias e pistas cicláveis são exemplo.

Evolução da repartição modal na AML – 1981/2021

	1981	1991	2001	2011	2021
A pé	25%	30%	24%	16,5%	16,6%
Bicicleta	-	-	-	0,2%	0,6%
TC	62%	47,2%	34%	28%	24,4%
TI	13%	22%	42%	54%	57%
Outros	-	0,8%	-	0,3%	1,4%

Fonte: Recenseamento Geral da População – Censos, INE.



Como explicar este desfasamento entre intenções, objetivos políticos, planos e programas públicos, e as tendências negativas que a realidade nos revela? Apesar dos investimentos realizados no sentido de melhorar a eficiência e atratividade do sistema de TC [14] e favorecer os modos ativos, como conciliar isso com a progressiva degradação da sua quota modal?

Sem dúvida que o falhanço das políticas públicas de ordenamento do território e urbanismo – tanto ao nível central como municipal – explicam uma boa parte da situação. A herança de anos de crescimento urbano desordenado, sem planeamento público e ao sabor de iniciativas privadas ambicionando essencialmente maximizar as mais valias associadas à mudança do uso do solo de rústico para urbano, constitui uma importante condicionante e contrariedade quando se pretende viabilizar um eficiente e atrativo sistema de TC. Se a isto adicionarmos os efeitos cumulativos de políticas públicas que privilegiaram o investimento em autoestradas e vias rápidas e subsidiaram (indiretamente e em termos relativos) o uso do TI, temos as condições perfeitas para o desenvolvimento de uma mobilidade urbana baseada no uso do automóvel. Todavia, sendo inegável a importância deste contexto e a inércia que lhe está associada, não serão apenas estes fatores que poderão explicar a situação com que nos confrontamos.

Como bem o demonstram os mais recentes estudos sobre a mobilidade urbana, a sua análise e gestão não poderá continuar a ser encarada apenas como uma questão de planeamento dos transportes e das suas infraestruturas. Por um lado, são hoje muito mais claras as inter-relações entre os usos do solo, os transportes e a mobilidade, apontando-se para uma **abordagem holística e multidisciplinar** destes sistemas, em vez de se continuar a insistir na tradicional segmentação tecnicamente especializada. Isto significa adotar uma abordagem centrada nas **necessidades de deslocação das pessoas**; em **modelos de governança** que assegurem uma efetiva e eficiente coordenação institucional de todas as entidades que se têm de mobilizar para a resolução destes problemas; assim como o reconhecimento de que os **contextos sociais e culturais condicionam** de sobremaneira as soluções técnica e financeiramente exequíveis e socialmente aceitáveis [15]. Haverá ainda que considerar o constante crescimento das possibilidades em termos de modos de transporte e de



acesso a bens, serviços e de interação social, que são atualmente disponibilizados às pessoas, desde os veículos partilhados às compras e serviços *online*; assim como as diferentes periodicidades das deslocações, que deixaram de ser quase exclusivamente diárias para incluírem deslocações semanais [16], o que introduz formas diferentes de encarar a utilização dos diferentes modos de transporte.

No que se refere à redução das emissões de GEE associadas ao sistema de transportes e mobilidade [17], as intervenções propostas passam por aquilo que, por exemplo, Elisa Barbour e Gian-Claudia Sciara [18] sintetizaram no seu artigo no livro que temos vindo a referir, segundo o termo "*The three-legged stool*", isto é, uma estratégia que incida na **melhoria da eficiência energética dos veículos e na dos combustíveis, e na integração eficiente entre usos do solo e transportes** de modo a reduzir a necessidade de deslocações motorizadas ou a distância a percorrer.

Numa abordagem mais centrada nas questões relacionadas com o ordenamento do território e o planeamento urbano, Robert Cervero e outros [19] afirmam e demonstram que a melhoria da acessibilidade nas cidades, isto é, da facilidade com que as pessoas accedem a bens, serviços e a outras pessoas, resulta de um dos seguintes fatores: do **aumento da mobilidade** (associada à diminuição do tempo de deslocação para ir de um ponto a outro); duma **maior proximidade** entre usos e atividades urbanas; ou de uma **combinação deste dois fatores**. Ao nível das políticas urbanas, tais objetivos podem ser atingidos pela regeneração de antigos espaços industriais obsoletos e a ocupação de outros "vazios urbanos" e edifícios devolutos; pela reconversão de parques de escritórios através da introdução de usos residenciais e comerciais; pela criação de espaços pedonais na envolvente dos principais nós do sistema de transportes, os quais devem igualmente adquirir as funcionalidades de uma centralidade urbana; pela transformação das principais avenidas e arruamentos urbanos, outrora desenhados para o automóvel, em espaços que possam acomodar os modos ativos e espaços públicos de vida urbana; além de uma política de crescimento urbano orientado pelo sistema de TC, onde os seus principais nós sejam igualmente espaços de centralidade e de usufruto pela população.



Como se pode constatar, o “**como resolver o problema**” de se atingir o objetivo de uma mobilidade urbana mais sustentável, não está tanto na identificação das estratégias, políticas e programas para o conseguir, mas antes no “**como passar da teoria à prática**”. A célebre frase de Almada Negreiros, “quando eu nasci, as frases que hão-de salvar a humanidade já estavam todas escritas, só faltava uma coisa – salvar a humanidade”, parece aplicar-se à situação em que nos encontramos neste domínio. Na verdade, para além da necessidade de pensar de forma diferente o problema e encarar as possíveis soluções de modo multidisciplinar parece que um dos principais nós górdios que se tem de resolver entre nós é o do modelo de governança. Mantendo-se a atual falta de articulação entre as entidades que interferem, direta ou indiretamente, na possibilidade de alteração dos fatores que condicionam a evolução das tendências observáveis, e a ausência de espaços de arbitragem entre as diferentes perspetivas que estas veiculam, será difícil obter ganhos significativos na mudança de hábitos e práticas que conduzam ao objetivo desejável. É que, numa sociedade hipermediatizada e onde a motorização individual só chegou há uma ou duas gerações, a mudança do hábito recente do uso do automóvel só terá aceitação atuando sobretudo na introdução de novas rotinas. Para que tal seja possível, ao mesmo tempo que se melhora a atratividade do sistema de TC (inclusive quanto à facilidade de acesso para os utilizadores não habituais) parece imprescindível ganhar as novas gerações para novos tipos de mobilidade (nomeadamente levando-as a descobrir as vantagens dos TC e dos modos ativos) e intervir no espaço público dos bairros residenciais e das áreas de concentração de emprego, comércio e serviços em favor dos peões. O problema surge assim como mais de prática política do que técnico.

[O artigo e as opiniões nele expressas são da responsabilidade do autor.]

Nota: O autor agradece os comentários críticos e sugestões de Carlos Correia da Fonseca e José Pinheiro Henriques, coautores do artigo “O Automóvel e a Cidade”, acima citado.

Referências:

- [1] “Sociological approaches in mobilities”, in “Handbook on Transport and Land Use”, pg. 137. Edited by João de Abreu e Silva and others. Edward Elgar Publishing Limited, 2025.



- [2] Iniciados com o “Livro Branco dos Transportes”, publicado pela Comissão Europeia em 1992.
- [3] “O Automóvel e a Cidade”, Correia da Fonseca, C; Nunes da Silva, F; Pinheiro Henriques, J. Revista “Economia e Empresa”, n. 37, Universidade Lusíada, 2025 (no prelo).
- [4] “A Política Europeia de Transportes no Horizonte 2010: a Hora das Opções” (COM 2001, 370 final).
- [5] “European Green Deal”
- [6] Neste importante documento de política virado para a ação, são claramente assumidos incentivos financeiros e técnicos para cidades que implementem estratégias inovadoras de mobilidade sustentável, como o programa CIVITAS e o Horizonte 2020.
- [7] A este propósito é interessante perceber como um hábito se forma a partir do ciclo Sugestão/Rotina/Recompensa, e como a este se pode alterar intervindo numa das componentes desse ciclo, como é referido em “The Power of Habit”, de Charles Duhigg (2012).
- [8] “Transport in Figures 2024, Pocketbook”, Comissão Europeia.
- [9] “Transport in Figures 2024, Pocketbook”. Comissão Europeia.
- [10] “Mobilidade urbana sustentável na UE: o empenho dos Estados Membros é indispensável para a concretização de melhorias substanciais”, Tribunal de Contas Europeu, 2020.
- [11] “O Automóvel e a Cidade”, Correia da Fonseca, C; Nunes da Silva, F; Pinheiro Henriques, J. Revista “Economia e Empresa”, n. 37, Universidade Lusíada, 2025 (no prelo).
- [12] “Inquérito à Mobilidade nas Áreas Metropolitanas do Porto e de Lisboa” – INE, 2017.
- [13] Estudo do Eurostat (Passenger mobility statistics - Statistics Explained - https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Passenger_mobility_statistics) relativo às características da mobilidade urbana de pessoas, que comparou 13 países da UE (citado em 10).
- [14] De que são exemplos o Programa de Apoio à Redução Tarifária e a criação dos Transportes Metropolitanos de Lisboa.
- [15] “The transport and land use cycle”, Robert J. Schneider, Kristine M. Curran, Veronique Van Acker and João de Abreu e Silva, in “Handbook on Transport and Land Use”, 2025.
- [16] “Sociological approaches to mobilities”, Vincent Kaufmann, pg. 131 a 137, in “Handbook on Transport and Land Use”, 2025.
- [17] Que entre 1973 e 2010 praticamente duplicaram no que se refere às emissões de CO2 (referência 18, pg. 39).
- [18] “Reducing motor vehicle GHG emissions via land-use and transport integration: realistic expectations and essential strategies”, Elisa Barbour e Gian-Claudia Sciarra, in “Handbook on Transport and Land Use”, 2025.
- [19] “Beyond Mobility. Planning cities for people and places”. Robert Cervero, Erick Guerra and Stefan Al. Island Press, 2017.





Transportes e energia: (ainda) muito por fazer

Tiago Farias



Estamos bem? perguntam os menos conhecedores na matéria. Nem por isso, diz quem sabe do assunto. De facto, o setor dos transportes parece gostar de andar em contraciclo. Indústria, produção de energia elétrica, serviços, agricultura... todos estes setores viram as suas emissões de GEE diminuir ao longo deste século. Contudo, o setor dos transportes gosta e teima em ser diferente.

Na prática, ao longo dos últimos 35 anos as emissões de GEE nacionais desceram expressivamente apenas duas vezes: na crise financeira de 2008 e na crise pandémica de 2020 (ver figura 1).

Será que só mesmo com crises é que conseguimos dar resposta aos desafios da descarbonização e da sustentabilidade? Será que não temos capacidade de planear e de gerir a nossa mobilidade de tal forma que, tirando partido das novas tecnologias e dos novos serviços, consigamos finalmente reduzir de uma forma substancial as emissões de GEE e de poluentes atmosféricos? Será que estamos todos à espera da solução tecnológica milagrosa que não nos obrigue a mudar um centímetro como idealizamos, planeamos e gerimos a nossa forma de nos deslocarmos? Será?

Professor catedrático no departamento de engenharia mecânica do Instituto Superior Técnico. Desenvolveu ao longo da sua carreira atividades de investigação, transferência de conhecimento, gestão e consultoria nas áreas da mobilidade urbana sustentável e das energias alternativas nos transportes, tendo sido orador convidado em mais de uma centena de eventos nacionais e internacionais. Como gestor desempenhou vários cargos, tendo sido membro do conselho de administração da EMEL, Diretor Municipal de Mobilidade e Transportes da Câmara Municipal de Lisboa, e presidente do conselho de administração do Metropolitano de Lisboa, da Transtejo e da CARRIS.



Figura 1 – Emissões de GEE do setor dos transportes em Portugal



(Fonte: Memorando sobre emissões GEE - Inventário Nacional de Emissões 2024; APA – Agência Portuguesa do Ambiente)

Partimos de uma situação nada animadora. Vamos a factos e números:

- O planeta tem mais 1,5 mil milhões de veículos! E em 2025 as vendas deverão ultrapassar os 80 milhões... ainda maioritariamente a combustão interna.
- A Europa tem cada vez mais veículos por milhar de habitantes (e Portugal também). Em 2022, o número médio de automóveis de passageiros por mil habitantes na UE foi de 560, sendo que, entre 2012-2022, esse valor aumentou 14,3%. Portugal acompanha esta tendência com valores semelhantes. De acordo com o Relatório do Estado Ambiente (REA 2024), “em 2022, a taxa de motorização em Portugal era de 556 veículos ligeiros de passageiros por 1 000 habitantes, mantendo-se o aumento registado desde 2013.” Mais carros, e mais envelhecidos, tendo a idade média do parque de veículos rodoviários ligeiros aumentado para mais de 14 anos em 2022.
- Pese embora o crescimento acentuado da quota de mercado dos veículos elétricos em termos de vendas, a esmagadora maioria dos veículos a circular no mundo, na Europa e em Portugal assentam atualmente na mesma fonte energética: o petróleo.



- Os transportes representam mais de ¼ das emissões de GEE na Europa, significando que se não se resolver o problema ambiental deste setor, não iremos com certeza resolver o problema global das alterações climáticas.
- A repartição modal em Portugal é desastrosa. Em média, nas deslocações casa trabalho (de acordo com o Censos 2021), 73% das viagens realizam-se em transporte individual (TI), sendo que os transportes públicos (TP) representam apenas 12%. Pior, há várias regiões de Portugal cujo peso do TI é superior a 80% e apenas em três regiões os TP representam mais de 10%!

Espero que esteja convencido, como eu estou, que assim não vamos lá. Apesar de sermos a geração mais bem preparada, informada e capacitada (nomeadamente em termos quer tecnológicos, quer no que concerne a instrumentos de cálculo, de monitorização, de previsão e de análise), corremos o sério risco de deixarmos às próximas gerações um planeta em muito pior estado. Teremos, todos, de alterar radicalmente a forma como estamos a enfrentar o desafio. Como? A receita é bem conhecida (baseada nos conceitos de “*Avoid, Shift, improve*”), mas na prática continua muito por fazer.

Avoid – reduzir a necessidade

Em primeiro lugar teremos todos de nos deslocar menos. Para nos deslocarmos menos, necessitamos de uma abordagem diferente da forma como planeamos as cidades, os sistemas de transportes e as nossas vidas. E a solução está claramente nas cidades, onde atualmente mais de 50% da população mundial vive, valor esse que deverá chegar perto dos 70% em 2050. Se assumirmos que a população mundial irá crescer dos 8 mil milhões atuais para perto de 10 mil milhões significa que as áreas urbanas do nosso planeta vão ter de acomodar mais 2 mil milhões de habitantes até 2050! Um grande desafio, mas igualmente uma enorme oportunidade.

As cidades devem oferecer elevados níveis de acessibilidade (mais do que apenas mobilidade) a quem nelas reside, trabalha, ou estuda ou a quem as visita. Acesso à cultura, à informação, à educação, ao lazer, ao trabalho... E o acesso cresce se: i) apostarmos nas cidades de proximidade,



ii) potenciarmos corretamente o uso da conetividade e, claro, iii) tivermos ao nosso alcance um sistema de transporte seguro, fiável, eficiente, acessível, integrado e sustentável.

A proximidade é, de facto, a palavra-chave das cidades sustentáveis. Não admira que o conceito das cidades dos 15 minutos, potenciado em Paris (e não só) pelo Prof. Carlos Moreno esteja cada vez mais na moda (e ainda bem). Cidades onde devemos ter ao nosso alcance, preferencialmente em modos ativos (andar a pé, bicicleta) em menos de 15 minutos todos os principais serviços. Falamos de cidades próximas, densas, diversas, multifacetadas, que promovem não só uma redução clara da pegada carbónica urbana, mas também mais partilha (de espaço, de ideias, de equipamentos, de soluções...) e convívio, levando a maiores níveis de qualidade de vida, de saúde e de felicidade. Implementar cidades de proximidade não é fácil. Requer que quem lidera tenha visão, estratégia, resiliência, muita coragem política, e que acredite genuinamente no conceito. Necessitamos cada vez mais de líderes com estas características, capazes de colocar os interesses da sustentabilidade e da qualidade de vida à frente dos objetivos eleitorais. E temos? Onde?

A conectividade, cada vez mais presente nas nossas vidas, será também um instrumento complementar chave no que toca a evitar deslocações. Estamos ainda no início da revolução digital, mas a pandemia Covid veio alavancar (nem sempre na direção mais correta) o uso dos meios digitais – videoconferências, *webinars*, compras online, ... exemplos não faltam onde à distância de um *Click* se tem acesso ao desejado, teoricamente sem nos deslocarmos.

Shift – transferência do veículo privado para um sistema partilhado chamado transporte público

Claro que se não estamos próximos do que desejamos, e o digital não é alternativa, teremos de nos deslocar, preferencialmente recorrendo a um sistema de transportes seguro, eficiente, integrado, acessível, sustentável. Atualmente, na grande maioria dos países e cidades, esse transporte é dominado pelo automóvel.... que é tudo menos sustentável. A sua taxa de ocupação é inferior a 1,5 sendo que, por enquanto, temos de ter pelo menos



um passageiro a bordo – o condutor. Nas cidades sustentáveis do futuro a solução será a combinação dos modos ativos com os modos partilhados sendo a espinha dorsal do sistema o transporte público. Citando Enrique Penalosa, antigo presidente da Câmara Municipal de Bogotá, “uma cidade evoluída não é aquela em que os pobres usam o carro, mas sim aquela em que os ricos usam o transporte público”. Pois, mas será que estamos dispostos a alterar os nossos comportamentos? Deixando o carro estacionado e aderindo aos modos ativos e aos transportes públicos? Ou vamos continuar a achar que os outros mudam em nosso nome? Mais uma vez, uma liderança forte de quem sonha, planeia e gere as nossas cidades é peça chave!

Improve – adotando novas tecnologias; que ajuda, mas não chega

Era perfeito se a tecnologia conseguisse resolver em pleno todos os desafios dos transportes, nomeadamente em termos de ocupação do espaço público, congestionamento, qualidade de vida e ambiente. Sejamos claros: essa tecnologia não existe. O milagre tão desejado, seja do veículo elétrico ou a hidrogénio, é pura ficção. As emissões locais podem ser zero, mas os valores globais nunca o serão. Temos de avaliar cada tecnologia numa análise de ciclo de vida total, englobando não só as emissões provenientes da utilização do veículo (conhecidas como “do tanque à roda” – “*Tank to wheel*”), mas também as emissões provenientes de produzir e trazer a fonte energética até ao veículo (“do poço à roda” – “*Well to tank*”) e, por último, e não menos importante, contabilizar as emissões da produção, manutenção e do fim de vida do veículo. Somando estas três parcelas fica óbvio que nunca teremos emissões zero! Claro que a tecnologia ajuda, mas não chega. Temos de ir muito mais longe.

Logo, em paralelo com a forma como planeamos as nossas cidades, a nossa mobilidade, os nossos sistemas de transportes, o nosso espaço público, devemos garantir que a tecnologia joga igualmente a nosso favor. Ou seja, se é para usar um veículo, então que seja o mais limpo e eficiente possível. Nesse aspecto os veículos urbanos do futuro, a meu ver, serão cada vez mais PECA – Partilhados, Elétricos, Conectados e (um belo dia) Autónomos. A sua chegada em pleno só peca por ser tardia. Mas será com este tipo de veículos,



complementados por todos os progressos da inteligência artificial, que poderemos, sim, ter uma verdadeira revolução na otimização de todo um sistema de mobilidade urbana. Talvez assim a taxa de ocupação do veículo aumente. Talvez se consiga fazer com que os veículos deixem de estar mais de 90% do seu tempo parados e assim reduzir drasticamente o número total de automóveis necessários para garantir a mesma mobilidade. Talvez assim se consigam finalmente elevados ganhos de eficiência, de ocupação de espaço público e, claro, ambientais.

Em suma, mesmo com as mais revolucionárias tecnologias, as batalhas ambientais (e não só) da mobilidade urbana vão obrigar a alterações comportamentais. Na forma como lideramos, planeamos e gerimos as nossas cidades, os nossos sistemas de mobilidade e as nossas vidas. Entretanto, os anos passam e os números não mentem. Continuamos mal e pelos vistos teremos ainda uma longa travessia pela frente. Só espero que seja curta e feita em modos mais sustentáveis. Será? As próximas gerações estarão cá para confirmar.

[O artigo e as opiniões nele expressas são da responsabilidade do autor.]



RESÍDUOS





Desafios da gestão de resíduos: oportunidades para a economia circular



Graça Martinho

O Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos 2030 (PERSU 2030) estabelece um quadro abrangente para a gestão de resíduos urbanos (RU) em Portugal, alinhando-se com as diretrizes da União Europeia (UE), os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) e o Plano de Ação para a Economia Circular (PAEC 1, 2015). O PERSU 2030 define objetivos e metas específicas para a redução da produção *per capita* de resíduos, a preparação para reutilização e reciclagem (PRR) e a deposição de resíduos em aterro.

Segundo os dados mais recentes da Agência Portuguesa do Ambiente (APA), referentes a 2023, a meta de não ultrapassar a produção de resíduos urbanos (RU) *per capita* de 2019 (513 kg/hab.ano) foi parcialmente alcançada, com a produção média a situar-se em cerca de 505 kg/hab.ano. No entanto, a evolução dos restantes indicadores de gestão de RU tem sido lenta e ainda se encontra muito aquém das metas estabelecidas.

A baixa taxa de participação da população na recolha seletiva multimaterial e o atraso na implementação generalizada da recolha seletiva de biorresíduos continuam a ser os principais obstáculos ao cumprimento das metas de PRR e de desvio de aterro dos RU. Apesar dos investimentos realizados nos últimos anos pelos municípios e pelos Sistemas de Gestão de Resíduos Urbanos (SGRU), que incluíram um aumento significativo do número de ecopontos e a implementação de sistemas de recolha seletiva porta-a-porta, a taxa de recolha seletiva em 2023 foi apenas de 23%, a taxa

Doutorada em Engenharia do Ambiente e mestre em Engenharia Sanitária. Professora Catedrática na NOVA FCT, onde leciona e investiga em gestão de resíduos. É Presidente do Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente e coordena a unidade regional de investigação MARE-NOVA. Foi Subdiretora da NOVA FCT e Provedora do Estudante da NOVA. Foi coordenadora da comissão consultiva do PNGR 2030 e do PERSU 2030. Tem vários artigos e livros publicados, um dos quais, o "Sustainable Solid Waste Collection and Management", premiado com o ISWA Publication Award 2019.



de PRR de 32% e a deposição final em aterro correspondeu a cerca de 59% do total de RU.

Estes resultados comprometem seriamente a nossa obrigação de cumprir as metas em matéria de gestão de resíduos, nomeadamente a da PRR (60% em 2030) e a de deposição em aterro (10% até 2035), além de não contribuírem significativamente para a taxa de utilização de materiais circulares, ou taxa de circularidade. A taxa de circularidade é um indicador global que representa os progressos dos países na transição para uma economia circular e faz parte dos indicadores incluídos na atualização do “Quadro de Acompanhamento da Economia Circular”, publicado pela Comissão Europeia em 2022. O novo Plano de Ação para a Economia Circular (PAEC 2, 2020) da UE estabelece o objetivo de duplicar esta taxa até 2030, em relação ao valor de 2020 (que foi de 11,8%).

A taxa de circularidade é calculada pela razão entre a quantidade de materiais reciclados (provenientes do setor urbano e não urbano) reintroduzidos na economia e o total de materiais utilizados na economia nacional. Este indicador reflete os esforços de um país na recolha seletiva e valorização dos seus resíduos, bem como a sua capacidade de incorporar esses materiais na produção de novos produtos, reduzindo assim a extração de matérias-primas.

O Tribunal de Contas Europeu (TCE), no seu relatório especial de 2023, utilizou este indicador para analisar os progressos dos Estados-Membros na transição para uma economia mais circular, no período de 2014 a 2022. As estatísticas europeias mais recentes de 2023 revelam que a taxa de circularidade da UE manteve-se estagnada, atingindo um valor semelhante ao de 2020 (11,8%), com variações significativas entre os Estados-Membros, que vão de 30,6% (Países Baixos) a 1,3% (Roménia). Portugal, com uma taxa de circularidade de apenas 2,8%, ocupa a 24^a posição entre os 27 Estados-Membros da UE.

O relatório do TCE conclui que, apesar de todas as ações e esforços da UE, assim como da elaboração de planos de ação e medidas para a economia circular implementadas em praticamente todos os Estados-Membros, a transição para a economia circular está a ser muito lenta. Destaca ainda que,



apesar da UE ter disponibilizado um pacote considerável de financiamento para apoiar esta transição, a utilização destes fundos tem sido reduzida, e os Estados-Membros continuam a aplicar a maior parte do financiamento na gestão de resíduos, em vez de se focarem na sua prevenção, através da conceção circular. Perante este cenário, que compromete o objetivo de duplicar até 2030 o valor da taxa de circularidade obtido em 2020, o TCE recomenda que a Comissão Europeia pondere um aumento de incentivos mais eficazes e que os Estados-Membros melhorem a implementação das suas políticas de economia circular, assegurando que as medidas sejam mais eficazes.

A baixa taxa de circularidade de Portugal é um indicador que revela a necessidade urgente de uma mudança significativa nas práticas de gestão de resíduos. Embora a economia circular não deva ser centrada exclusivamente na gestão de resíduos, este setor desempenha um papel fundamental. Para inverter a situação, é necessário implementar estratégias mais eficazes que alterem os comportamentos de todos os intervenientes, incluindo as entidades governamentais, as instituições públicas, os agentes económicos e os cidadãos. É imperativo que façamos muito mais, melhor e diferente!

Os resultados insatisfatórios de Portugal não significam necessariamente que os cidadãos portugueses sejam piores do que os de outros países europeus com melhor desempenho. A diferença reside na falta de incentivos adequados. Assim, o maior desafio para o setor dos resíduos consiste em implementar um conjunto articulado de instrumentos mais eficientes e eficazes capazes de promover uma mudança rápida, muitos dos quais já estão previstos há vários anos nos planos, nacional e setoriais, e legislação, mas cuja implementação está a ser muito lenta ou ainda nem sequer se iniciou.

A sensibilização e a educação ambiental são estratégias fundamentais para a alteração de comportamentos. Contudo, nos últimos anos, houve um desinvestimento nestas campanhas. O recente concurso público lançado pela APA para uma campanha de comunicação e sensibilização sobre resíduos é louvável, embora tardio. No entanto, a sensibilização por si só não é suficiente para provocar mudanças céleres nos comportamentos. É imperativo que, simultaneamente, sejam estabelecidos incentivos



financeiros através da implementação de **instrumentos económico-financeiros**, dos quais destaco alguns que considero prioritários, como os sistemas tarifários tipo PAYT, o sistema de depósito e reembolso para embalagens de bebida de uso único, o alargamento da responsabilidade alargada do produtor a mais produtos, a ecomodulação das prestações financeiras dos sistemas integrados de gestão de fluxos específicos, os incentivos à incorporação de matéria-prima secundária e programas de financiamento para investigação, inovação e desenvolvimento de novas tecnologias e modelos de negócio, que envolvam uma maior cooperação e articulação entre a academia e os setores económicos.

A implementação generalizada de **sistemas tarifários de RU em função da produção (sistemas PAYT)** é um instrumento que, desde 2007 (no PERSU II), vem sendo preconizado nos planos de gestão de resíduos e nas recomendações tarifárias da entidade reguladora (ERSAR) como um importante incentivo para a redução da produção de resíduos, aumento da reciclagem, justiça e equidade social, e equilíbrio económico-financeiro das entidades gestoras. Contudo, a sua implementação ainda não tem grande expressão em Portugal, continuando o tarifário de RU, na sua maioria, baseado no consumo de água. Este instrumento depende da vontade e coragem política dos municípios, da sua capacidade técnica e dos recursos financeiros disponíveis.

O **sistema de depósito e reembolso (SDR)** para embalagens de bebidas não reutilizáveis, implementado há vários anos em diversos países, tem demonstrado ser um poderoso instrumento para a alteração de comportamentos, alcançando taxas de reciclagem de embalagens superiores a 90%. Em Portugal, a Lei n.º 69/2018 estipulava a obrigação, a partir de 1 de janeiro de 2022, da implementação de um SDR para as embalagens de bebidas em plástico, vidro, metais ferrosos e alumínio. Não se conseguiu cumprir esta meta, mas espera-se que com a criação recente da entidade que irá gerir o futuro sistema, a SDR Portugal, cuja entrada em funcionamento está prevista para 2026, haja uma contribuição significativa para a circularidade das embalagens.

O **alargamento dos modelos de responsabilidade alargada do produtor (RAP)** a novos produtos, por exemplo aos plásticos de uso agrícola, para



além dos já previstos (como mobiliário, colchões e resíduos dos autocuidados de saúde) é outro instrumento importante reconhecido como tendo um contributo significativo para o desenvolvimento dos princípios da economia circular.

Neste contexto, é fundamental destacar a importância da **ecomodulação** como incentivo para a conceção mais sustentável de produtos e embalagens abrangidos pela RAP. A indicação de que o modelo de financiamento das entidades gestoras de fluxos específicos de resíduos deve prever prestações financeiras diferenciadas (ecomodelação), com base no impacto ambiental dos produtos e nos custos reais de gestão dos resíduos, já estava contemplada no Decreto-Lei n.º 152-D/2017, de 11 de dezembro (UNILEX). Este objetivo encontra-se também previsto no Plano Nacional de Gestão de Resíduos (PNGR 2030) e no PERSU 2030, em alinhamento com as orientações da Comissão Europeia.

Os critérios para a ecomodulação foram finalmente definidos em 2024, pela Portaria n.º 150/2024, de 8 de abril, que inclui nos seus anexos os critérios para a diferenciação das prestações financeiras nos sistemas integrados de gestão de resíduos de equipamentos elétricos e eletrónicos, baterias, óleos lubrificantes usados, veículos em fim de vida, pneus usados e embalagens, devendo obrigatoriamente ser aplicados a partir de 1 de janeiro de 2026. A capacidade das entidades gestoras destes fluxos específicos de aplicarem estes critérios aos respetivos modelos de financiamento, traduzindo-se em resultados importantes para a redução da utilização de substâncias perigosas, uma maior reciclagem e taxa de incorporação de materiais reciclados com valor económico, será um contributo valioso para a economia circular.

Para que a economia circular funcione, é necessário criar mecanismos que incentivem a **indústria a incorporar mais materiais reciclados na produção de novos produtos**, sendo essencial estabelecer os incentivos económicos mais apropriados a cada setor, por exemplo a redução do IVA para esses produtos.

Além da implementação dos instrumentos económico-financeiros, é crucial **aproveitar melhor os programas de financiamento**, tanto europeus como



nacionais, disponíveis para a economia circular, promovendo uma **colaboração mais eficaz entre a academia, os SGRU, as entidades gestoras, os operadores de gestão de resíduos e os diferentes setores económicos**. Isso permitirá o desenvolvimento de projetos de investigação e inovação em tecnologias mais eficientes de recolha, triagem e reciclagem de resíduos, bem como novos modelos de negócios que estimulem a extensão da vida útil dos produtos (manutenção, reparação, remanufatura), o *design* para o desmantelamento, a reparação e a reciclagem, e o incentivo a sistemas produto-serviço.

Em síntese, é urgente promover a alteração de comportamentos de todos e em todos os níveis, desde a redução da produção de resíduos até à melhoria dos sistemas de recolha seletiva e ao aumento da reciclagem. Para alcançar esses objetivos, é fundamental implementar, a curto prazo, um pacote de instrumentos de diversa natureza e bem interligados entre si, pois só assim se conseguirá atingir os melhores resultados para o objetivo de cumprimento das metas de gestão dos resíduos, com especial ênfase nos instrumentos económico-financeiros anteriormente indicados.

Embora a implementação rápida e eficaz de instrumentos económico-financeiros represente um grande desafio para o setor dos resíduos e exija um esforço conjunto de todos os intervenientes da cadeia de valor dos produtos, também representa uma oportunidade significativa para que o setor dos resíduos assuma um papel mais ativo e positivo na transição para uma economia circular, assente na eficiência dos recursos. Este desafio é complexo, exige coragem por parte de diversos intervenientes, mas isto não deve servir como justificação para se continuar a fazer mais do mesmo e a manter práticas comprovadamente ineficazes.

Se bem implementados e articulados entre si, estes instrumentos podem favorecer um desenvolvimento económico mais sustentável, promover a inovação, a criação de novos negócios e empregos, alinhando-se também, desta forma, aos objetivos centrais da economia circular.

[O artigo e as opiniões nele expressas são da responsabilidade da autora.]



Desafios e oportunidades para 2030 no setor dos resíduos

Ana Silveira



O percurso feito no setor dos resíduos é enorme quando se comparam os Relatórios do Estado do Ambiente desde 1987, ano da primeira publicação. Publicados todos anos, os relatórios permitem acompanhar a evolução da situação em vários domínios e, também, nos resíduos.

Neste período, sucederam-se, periodicamente, planos nacionais e planos setoriais de gestão de resíduos que são instrumentos de planeamento estratégico da política de gestão de resíduos em Portugal, enquadrados pela legislação comunitária.

Passados quase 40 anos, os resíduos tornaram-se um setor relevante nas várias vertentes. Houve momentos-chave, nomeadamente a abertura à coincineração de resíduos indústrias e a construção dos CIRVER, a criação de sistemas de gestão de resíduos em todo o território (multimunicipais e intermunicipais), a criação das entidades gestoras de fluxos específicos, o encerramento das lixeiras, a construção de aterros sanitários, a implementação da recolha seletiva multimaterial e triagem, e a construção de unidades de valorização orgânica e energética.

Este percurso foi orientado pela necessidade de cumprimento de metas, nomeadamente o desvio de resíduos urbanos biodegradáveis de aterro, a reciclagem de embalagens, e a preparação para reutilização e reciclagem de

Doutorada em Engenharia Sanitária e mestre em Engenharia do Ambiente pela NOVA FCT, é professora auxiliar do Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente onde leciona temas relacionados com a gestão de resíduos, investigadora do MARE – Centro de Ciências do Mar e do Ambiente e ARNET – Laboratório Associado, membro do Waste@Nova e fundadora da European Compost Network. Especialista na Gestão de Biorresíduos, participou em diversos estudos nomeadamente, no Estudo prévio sobre a implementação da recolha seletiva de biorresíduos em Portugal Continental (Ernst & Young e NOVAIDFCT, 2018-19), na coordenação do estudo “Definição de uma metodologia para a elaboração de estudos municipais de recolha de biorresíduos” (Fundo Ambiental, 2020). Coordena projetos de I&D com a Indústria para o desenvolvimento de novos materiais. É oradora em diversas conferências e fóruns da especialidade.



resíduos urbanos. Esta última meta muito alinhada com a transição para a economia circular e a gestão de recursos.

Apesar do inegável progresso do setor neste período, ainda enfrentamos dificuldades em conter a produção de resíduos urbanos (RU), prevalecendo a recolha indiferenciada e mantendo-se uma excessiva dependência de aterro.

O desafio para 2030 é enorme, porque o tempo é curto e as metas anteriores tornaram-se ainda mais exigentes, nomeadamente 70% de reciclagem global de embalagens, 60% de preparação para reutilização e reciclagem (PRR) de RU, e máximo de 10% de RU colocados em aterro em 2035, com um valor orientador de 14% em 2030. O desafio é maior do que pode parecer, porque a fórmula de cálculo da meta de PRR evoluiu, passando a considerar a percentagem de reciclados em relação à totalidade de RU produzidos já a partir de 2025, e não permitindo a contabilização dos resíduos urbanos biodegradáveis (RUB) provenientes de recolha indiferenciada tratados por compostagem, a partir de 2027. O valor orientador de 14% de RU destinados a aterro em 2030 também representa uma exigência maior, dado que, anteriormente, se tratava do desvio relativo aos RUB e agora esse valor é calculado considerando os resíduos encaminhados para aterro em relação à totalidade dos RU produzidos. Para Portugal significa que, em 2030, só se poderão destinar a aterro cerca de 500 mil toneladas de RU resultantes de tratamento (refugos e rejeitados), quando, de acordo com o Relatório Anual de Resíduos Urbanos (RARU), em 2023, foram destinados a aterro aproximadamente 3 milhões de toneladas de RU (sem pré-tratamento e refugos e rejeitados).

Este aumento de exigência na utilização dos recursos leva a que seja fundamental separar os resíduos e recolher seletivamente para reduzir a contaminação e aumentar as taxas de retoma, e assim conseguir-se uma reciclagem eficiente com matéria-prima e produtos de qualidade.

Se a reciclagem de embalagens tem anos e outros fluxos específicos foram sendo criados, os biorresíduos surgem agora como alvo central na gestão dos RU. A obrigatoriedade da separação e reciclagem na origem dos biorresíduos, nomeadamente através de compostagem doméstica ou



comunitária, ou a sua recolha seletiva entrou em vigor na União Europeia (UE) em 1 de janeiro de 2024.

Entende-se por biorresíduos, essencialmente, os resíduos da preparação e consumo dos alimentos e os resíduos verdes. Em Portugal, em 2023, 40% dos resíduos urbanos eram, de acordo com o RARU, biorresíduos (incluindo os resíduos verdes recolhidos seletivamente). A sua importância nos RU justifica esta nova obrigatoriedade. Esta obrigatoriedade resulta da Diretiva 851/2018, que altera a Diretiva 2008/98/CE relativa aos resíduos (Diretiva-Quadro de Resíduos) e aguarda-se que a UE defina critérios de qualidade para os biorresíduos de recolha seletiva.

Alguns municípios iniciaram, antes de 2024, experiências de recolha seletiva de biorresíduos no setor doméstico, nomeadamente Viana do Castelo em 2016. No setor não doméstico, nomeadamente no canal HORECA, a recolha de biorresíduos existe em Portugal desde 2005-2006 na região de Lisboa e Porto. A compostagem doméstica também foi prática implementada por alguns municípios e Sistemas de Gestão de Resíduos (SGRU) a partir das décadas de 90 e 2000, respetivamente, mais como forma de sensibilização ambiental do que para desviar resíduos de aterro.

Sendo os biorresíduos um fluxo preponderante na constituição dos RU (e dada a sua natureza), a sua separação e reciclagem na origem ou recolha seletiva deverá contribuir fortemente para o cumprimento da meta de PRR.

A implementação da obrigatoriedade da separação e reciclagem na origem dos biorresíduos ou a sua recolha seletiva foi preparada pela tutela através da publicação do Regime Geral de Gestão de Resíduos (Decreto-Lei n.º 102-D/2020, de 10 de dezembro), em 2020, e apoiada em documentos como o “Estudo prévio sobre a implementação da recolha seletiva em Portugal continental incidindo em especial sobre o fluxo dos biorresíduos” (2019), “Biorresíduos – Contas Certas nos Resíduos” (2020) e “Estudos municipais para o desenvolvimento de sistemas de recolha de biorresíduos” (2021).

A responsabilidade pelo cumprimento de metas, de acordo com o Plano Estratégico para os Resíduos Urbanos (PERSU 2030), deve ser solidária entre SGRU e municípios, e distribuída de forma equitativa. O contributo de cada entidade é definido através de objetivos intercalares, cabendo aos



municípios o contributo para os quantitativos de biorresíduos tratados na origem e recolhidos seletivamente, e aos SGRU os quantitativos da fração multimaterial.

Esta nova responsabilidade atribuída aos municípios foi uma oportunidade para que estas entidades ganhassem um papel relevante na gestão dos resíduos. Para além dos objetivos intercalares relativos à taxa de captura de biorresíduos, foram-lhes atribuídas responsabilidades na recolha seletiva de outros fluxos, nomeadamente resíduos de madeira, têxteis e volumosos com objetivos para 2030 e, também, quanto à prevenção da produção de RU.

A estratégia para se atingirem os objetivos intercalares através de medidas e ações foram apresentadas nos Planos municipais, intermunicipais e multimunicipais de ação (PAPERSU). Os planos municipais, elaborados pelos municípios, foram coordenados com os planos dos sistemas multimunicipais e intermunicipais, elaborados pelos SGRU, para, no conjunto, contribuírem para o cumprimento das metas nacionais definidas no PERSU 2030.

Os PAPERSU foram sujeitos a consulta pública, aprovados pelos municípios e SGRU e, posteriormente, aprovados pela Agência Portuguesa do Ambiente (APA) após pareceres das Comissões de Coordenação e Desenvolvimento Regional (CCDR) e da Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR).

Os investimentos para a execução dos PAPERSU repartem-se pela aquisição de equipamentos e infraestruturas, mas também por campanhas de comunicação e sensibilização e outras ações que, no seu conjunto, contribuem para a estratégia nacional. O montante estimado é significativo, mas a otimização dos recursos, nomeadamente através da coordenação das medidas e ações entre entidades, e a partilha de meios e experiências são essenciais para a persecução dos objetivos.

Verifica-se nos PAPERSU que há uma consciência ao nível dos técnicos e decisores que a mudança de comportamento da população é o fator crítico para o sucesso da estratégia definida. Os PAPERSU preveem campanhas de comunicação e sensibilização da população para a prevenção da produção de resíduos e separação de biorresíduos, mas também ações de formação para os técnicos e operacionais. Foi recentemente conhecido o resultado do



concurso internacional lançado pela APA, para a criação e implementação de uma campanha de comunicação sobre RU que inclui a execução, monitorização e acompanhamento de toda a ação estratégica de sensibilização, com um orçamento da ordem de 7 milhões de euros, para ser executada até 2026. Esta campanha vai certamente influenciar o desvio dos vários fluxos dos RU.

Nos PAPERSU, as campanhas de comunicação e sensibilização estão apoiadas pela implementação de instrumentos do tipo PAYT/SAYT/RAYT e ações de fiscalização. A substituição do pagamento dos serviços de recolha e tratamento dos RU associado ao consumo da água pela faturação relacionada com a produção de resíduos é necessária para orientar o comportamento dos cidadãos, e também de outros produtores. A redução dos custos associados à Taxa de Gestão de Resíduos (TGR) quando cumpridos os objetivos intercalares da taxa de captura de biorresíduos é um mecanismo eficaz para o seu desvio do fluxo de resíduos indiferenciados.

A implementação dos PAPERSU será ainda acompanhada por um programa de monitorização que permitirá verificar periodicamente a execução no terreno da estratégia delineada pelos municípios e SGREU, havendo oportunidade de se tomarem medidas corretivas no intuito do cumprimento dos objetivos intercalares e metas previstas para 2030. Neste contexto, as campanhas de caracterização dos resíduos são um instrumento-chave para a monitorização do sucesso das medidas implementadas que os municípios e SGREU também consideraram nos PAPERSU.

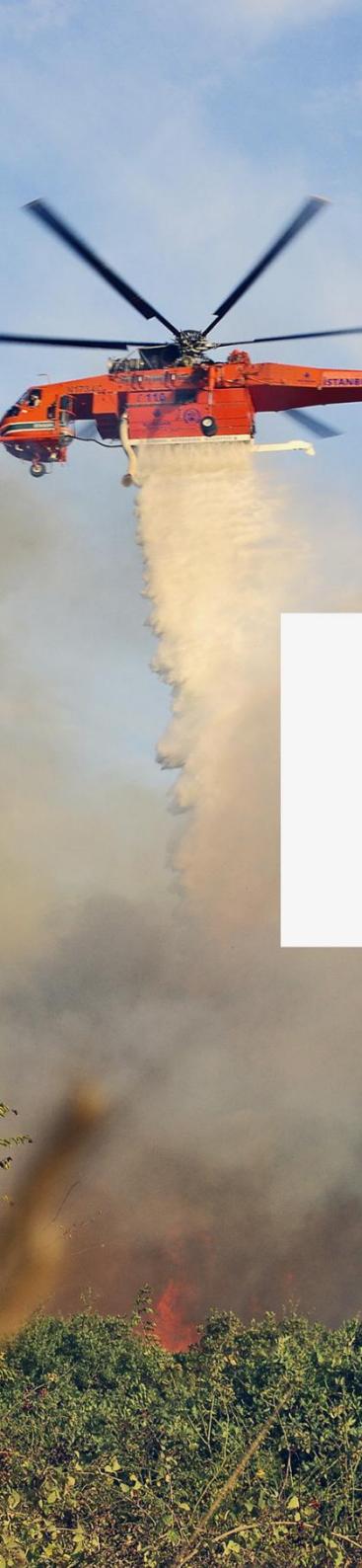
Em conclusão, pode dizer-se que o maior desafio no setor dos resíduos é cumprir os objetivos intercalares e metas em 2030, e a oportunidade é aproveitar a estratégia desenhada e o compromisso assumido pelos municípios e SGREU. Sendo a população o fator-chave para o sucesso da estratégia, há que estimular a sua motivação através de instrumentos que contribuam para a correção do seu comportamento (forte sensibilização, incentivos e penalizações a funcionarem a nível nacional e em simultâneo) e o acompanhamento permanente no terreno da implementação dos PAPERSU. Este acompanhamento, um ponto fraco da gestão dos resíduos, deverá ser realizado através de um Programa de Monitorização, o qual



deverá permitir a tomada atempada de medidas e ações corretivas que convirjam para o cumprimento das metas em 2030.

[O artigo e as opiniões nele expressas são da responsabilidade da autora.]





RISCOS AMBIENTAIS



Os incêndios e a gestão de combustíveis



Francisco Castro Rego

A SITUAÇÃO

Um dos maiores desafios ambientais que Portugal enfrenta é, seguramente, o dos incêndios florestais que, neste ano de 2025, voltou a ter uma grande dimensão, com todas as graves consequências sociais, económicas e ecológicas que se conhecem.

A situação não é nova. O problema parece ter quase surgido com surpresa há meio século, mas tem-se agravado nas últimas décadas. As razões deste agravamento prendem-se, por um lado, com as alterações climáticas, com ondas de calor e seca mais severas e prolongadas, mas, por outro, com um contexto de maior acumulação de combustível nos espaços florestais.

Desde o ano brutal de 2003 que as populações estão mais alertas e as autoridades têm desenvolvido campanhas que procuram diminuir o número de ocorrências, em especial as que possam dar origem a grandes incêndios. E, nesta vertente, o número de ocorrências tem, de facto, diminuído desde essa altura. Mas, mesmo com menos ocorrências, as dimensões dos incêndios são enormes pela facilidade e intensidade da sua propagação. Há por isso que continuar esse caminho de diminuição do número de ignições em dias de maior perigo de incêndio. Mas não é suficiente.

Professor Catedrático Aposentado do Instituto Superior de Agronomia (ISA) e investigador do Centro de Ecologia Aplicada Professor Baeta Neves. Foi Doutorado e Professor Convidado da Universidade de Idaho (EUA). Foi presidente do ISA, diretor da Estação Florestal Nacional, Presidente do Instituto Florestal Europeu, diretor geral dos Recursos Florestais, presidente do Observatório Técnico Independente sobre Incêndios Florestais criado pela Assembleia da República. Mais recentemente, presidiu à Associação Natureza Portugal, agora WWF Portugal. Tem participado em diversos projetos nacionais e internacionais, resultando em mais de 180 artigos científicos, 19 livros e 50 capítulos de livros, e outros trabalhos com cerca de 7400 citações.



Quanto às alterações climáticas, há que reconhecer que não é possível, à escala do país, influenciá-las de modo significativo, exatamente porque são globais. Mas sempre se poderá tentar influenciar o clima regional, como o proposto pela Iniciativa pelo Montado para a zona Sul do país. Mas também não é tarefa simples nem com resultados a curto ou médio prazos. A mitigação é extremamente importante, mas bastante mais difícil do que a adaptação.

Fica então como única componente em que se poderá intervir mais rapidamente e com impacto a questão do combustível. E é nesta componente que creio se situam os grandes desafios e as maiores oportunidades em matéria de Ambiente para 2030.

O DESAFIO DA GESTÃO DE COMBUSTÍVEIS

A imagem dos incêndios, com toda a intensidade das chamas altas, devia-nos obrigar a questionar sobre a imensa energia aí libertada de forma inútil e, muitas vezes, catastrófica. O grande desafio é, logicamente, tentar utilizar de forma útil pelo menos uma parte dessa energia.

Esta utilização da energia incorporada na biomassa já foi feita no passado. Em meados do século passado eram os gados que, consumindo a vegetação, aí encontravam a energia para a sua sobrevivência e crescimento. Era o fogo de inverno dos pastores que, removendo a vegetação não consumida pelo gado, libertava de forma controlada a energia que os animais não utilizavam. E era o homem que, consumindo as lenhas para uso doméstico, trazia para dentro de casa, tornando-a útil, a energia retida na biomassa da vegetação. Eram, até há algumas décadas, equilíbrios dinâmicos que, quando com consumos excessivos, deixavam os ecossistemas mais pobres. Mas hoje a situação está completamente invertida. As utilizações tradicionais deixaram de ser atrativas, a população ativa diminuiu muito nos espaços rurais, e a Natureza vai acumulando biomassa até a um próximo incêndio.

O desafio é, portanto, o de encontrar formas de evitar essa acumulação de biomassa e de as utilizar de uma forma que seja sustentável, isto é, socialmente aceite, economicamente viável e ecologicamente adequada.



AS POSSIBILDADES E AS OPORTUNIDADES

Várias possibilidades, todas complementares, se oferecem para termos paisagens com menor acumulação de combustível. E associadas a estas diferentes possibilidades estão outras tantas oportunidades.

Uma **possibilidade**, mais duradoura, mas de concretização a médio ou longo prazo, é a da **transformação da paisagem** através de alterações do uso e do coberto do solo. Estão neste caso a substituição de florestas mais inflamáveis e tipicamente com maior quantidade de combustíveis, como as típicas de eucalipto e pinheiro-bravo, por outros usos, em particular o uso agrícola. Mas o mesmo objetivo também pode ser obtido pela conversão destes tipos de floresta em formações florestais menos problemáticas em termos de incêndios, como as associadas a folhosas caducifólias, como carvalhos, castanheiros, freixos ou outras. Estas transições entre tipos de floresta foram já formuladas e adotadas na primeira versão dos Planos Regionais de Ordenamento Florestal, de 2007, seguindo a Lei de Bases de Política Florestal de 1996. No entanto, as metas definidas nesses Planos, acertadas depois de muita discussão pública, foram suspensas pelo governo menos de um ano depois. E as versões subsequentes não tiveram a mesma ambição transformadora, no que foi considerado pelo Observatório Técnico Independente que estudou a problemática dos incêndios florestais como “uma oportunidade perdida” [1].

No entanto, associadas à intenção de transformação da paisagem existem outras **oportunidades**. Em primeiro lugar, tirando partido das organizações dos proprietários com as suas associações em **Zonas de Intervenção Florestal (ZIF)**, segundo as **Operações Integradas de Gestão da Paisagem (OIGP)**. Estas são soluções organizativas que podem permitir, se apoiadas de forma continuada, uma economia de escala na transformação da paisagem. Devendo-se clarificar quais as metas do planeamento regional de forma a refletirem-se no sucesso da revitalização das ZIF e OIGP no sentido da transformação da paisagem em direção a metas ambientalmente ambiciosas.

Outra **possibilidade**, de mais rápida concretização, seria a da utilização do **pastoreio complementado com fogo controlado**. Esta é uma possibilidade



real, a mais curto prazo, que pode minimizar os custos com a gestão de combustíveis. A organização do pastoreio através de contratos de utilização para gestão do combustível é possível, mas tem limitações logísticas que dificultam a sua aplicação a grandes áreas a curto prazo. Pelo contrário, o fogo controlado tem ainda muita possibilidade de maior utilização. A **oportunidade** criada pelo existente **Programa de Fogo Controlado** é de aproveitar e de expandir tanto quanto possível, com possíveis reflexos a curto prazo.

Outra **possibilidade** muito promissora e cujos efeitos poderiam ser sentidos a curto ou, pelo menos, a médio prazo, é a da redução do material combustível através do aproveitamento da **biomassa florestal para produção de energia** (térmica ou elétrica). Eram já estas as ideias expressas na Estratégia Nacional para as Florestas de 2007 e ideias equivalentes foram apresentadas no âmbito do Plano Nacional de Defesa da Floresta Contra Incêndios (PNDFCI) ou no atual Plano Nacional de Gestão Integrada de Fogos Rurais (PNGIFR). Na Estratégia de 2007 apontava-se como meta em 2012 que, para minimização do risco de incêndio, fossem utilizadas anualmente para energia 2 milhões de toneladas de biomassa resultantes das operações de silvicultura preventiva. Naquele documento indicava-se “como uma prioridade da Estratégia o financiamento à investigação de processos para a adoção de tecnologias utilizadoras da biomassa florestal para a produção localizada de energia”.

Esta possibilidade não tem tido as **oportunidades** com a dimensão que justificaria. Ainda assim são de registar duas iniciativas complementares neste sentido, tomadas no final de 2023 no âmbito da “Gestão Sustentável da Floresta” do PNGIFR. Estas oportunidades surgiram quando o Fundo Ambiental abriu candidaturas para projetos de “apoio à criação de **ecopontos** florestais ou de compostagem” e de “geração de energia à escala local em **pequenas centrais de biomassa**”. No entanto, os montantes eram reduzidos (de 1,5 e de 2,0 milhões de euros, respetivamente) e o processo de decisão extremamente lento, tendo as decisões finais de apoio às candidaturas (sobretudo) municipais (16 e 6, respetivamente) sido comunicadas apenas em abril e julho de 2025. Não poderá ser com esta dimensão e a este ritmo que esta maior utilização da biomassa florestal terá

alguma influência no problema dos incêndios. E estas iniciativas são interessantes para integrar a componente municipal, mas falta a sua ligação explícita à gestão florestal.

Vale a pena aprofundar este aspecto porque, não obstante as intenções e as dificuldades de as levar à prática, há bons exemplos de integração entre produtores e consumidores de biomassa proveniente da gestão florestal. E estes exemplos devem ser estudados e aprofundados. As obrigações legais de gestão dos combustíveis perto de aglomerados populacionais ou habitações individuais existem e são importantes, mas a sua implementação não é fácil. A roça manual do mato, mesmo se mecanizada, é sempre um custo significativo para os proprietários e, por isso, de difícil cumprimento, ainda mais complicado com a fragmentação da propriedade, o abandono rural e a falta de cadastro em muitas zonas. Mas a economia do sistema poderá ser melhorada e existem fatores que são agora oportunidades.

A primeira **oportunidade** associada ao uso da biomassa florestal para energia surge com a experiência consolidada da **organização municipal**, com as Câmaras Municipais e as Juntas de Freguesia, com a sua proximidade local, que poderiam ser uma componente fundamental nos processos logísticos de recolha da biomassa e seu transporte para unidades de utilização próximas, conforme se pode perceber pelo interesse nos projetos de ecopontos e de pequenas centrais de biomassa. A segunda **oportunidade** prende-se com o melhor conhecimento no que respeita a métodos de recolha de biomassa e ao desenvolvimento de tecnologias que potenciam a sua utilização energética local. O **conhecimento** desenvolvido em Universidades e aplicado em empresas é já significativo. Finalmente, o custo já dividido entre o Estado e as entidades detentoras de equipas de sapadores florestais por todo o continente, permitiria que o **custo da recolha fosse minimizado** nessas situações. É mais um fator de **oportunidade**. E o Fundo Ambiental poderia ser instrumental no apoio financeiro a estas soluções integradas.



AS LIMITAÇÕES DA UTILIZAÇÃO ENERGÉTICA DA BIOMASSA

Preocupações com a utilização energética da biomassa florestal têm surgido, associadas com a libertação de CO₂ e com a perda de biodiversidade em certos *habitats*.

Em relação à primeira questão, é claro que, se a redução da biomassa for útil na diminuição dos incêndios e, portanto, na diminuição do CO₂ daí resultante, deve considerar-se esta utilização como neutra em termos de carbono. Acresce que esta utilização energética da biomassa poderá ser útil na redução da importação de combustíveis fósseis.

Por outro lado, em termos de biodiversidade, devemos considerar que se esta biomassa resultar da gestão florestal, então a fração da biomassa resultante serão os matos e as lenhas (e não a madeira que deverá ter outras utilizações). E, do ponto de vista da biodiversidade, na grande maioria dos sistemas florestais (como no carvalhal por exemplo) a redução dos matos e dos ramos mais baixos vai permitir, para além da redução do perigo de incêndio, que se promova a sucessão e o melhor desenvolvimento da componente arbórea que, por sua vez, cria um microclima menos conducente a incêndios de grande intensidade.

De qualquer forma, esta seria uma alternativa que não deveria ser utilizada homogeneamente por todo o território, não se aplicando a certos *habitats* protegidos e aplicando-se preferencialmente em zonas onde seja prioritário o controlo de invasoras lenhosas.

UMA PROPOSTA

Vimos que os incêndios florestais são um dos maiores desafios ambientais que Portugal tem e terá nos próximos anos.

Vimos que as diferentes possibilidades apontadas têm vantagens e inconvenientes, e que a utilização energética da biomassa seria uma alternativa direta ao imenso desperdício energético nos incêndios.

Vimos que existem diversos fatores que conferem oportunidades a essa utilização energética da biomassa, mas concluímos que a integração das oportunidades constitui uma hipótese de intervenção muito significativa, a



curto prazo, se desmultiplicada nas utilizações mais locais, com benefícios energéticos claros e externalidades positivas na redução dos incêndios que justificam o apoio do Estado se necessário.

A proposta é a de que se crie uma aposta prioritária equivalente, pelo menos, à que se tem concedido às outras alternativas energéticas sustentáveis, a eólica e a solar, para a criação de um Programa Nacional de Gestão de Combustíveis, com o apoio significativo do Estado, envolvendo municípios, associações florestais e empresas, para remunerar a tonelada de biomassa resultante da gestão florestal utilizada com fins energéticos, rentabilizando essas operações.

Creio que poderá ser este um dos maiores contributos para que, respondendo ao grande DESAFIO colocado pelos incêndios florestais, analisando as várias POSSIBILIDADES, aproveitando as diversas OPORTUNIDADES que as diversas organizações permitem, e o conhecimento das LIMITAÇÕES que a ciência produz, se consiga concretizar esta PROPOSTA, cuja urgência o ano de 2025 nos veio dolorosamente recordar.

[O artigo e as opiniões nele expressas são da responsabilidade do autor.]

Nota:

[1] NOTA INFORMATIVA 1/2019 - Aprovação dos Planos Regionais de Ordenamento Florestal:

Uma Oportunidade Perdida!

<https://www.parlamento.pt/Parlamento/Documents/oti/nota-informativa-1-2019.pdf>





Saúde e Ambiente: Uma Integração Inadiável

Luís Campos



Em 2021, a Organização das Nações Unidas para a Agricultura e Alimentação, a Organização Mundial da Saúde Animal, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente e a Organização Mundial da Saúde (OMS) definiram o conceito de *One Health* como uma abordagem integrada e unificadora que reconhece a estreita interconexão e interdependência entre a saúde humana, animal, vegetal e do ambiente em geral.

Em 28 de julho de 2022, a Assembleia Geral das Nações Unidas reconheceu um novo direito humano: o direito a um ambiente limpo, saudável e sustentável. Contudo, este direito emerge cada vez mais como uma utopia. Os relatórios científicos apontam que as alterações climáticas e a degradação dos ecossistemas estão a evoluir segundo os cenários mais pessimistas, com impacto já visível na saúde das populações.

O contexto internacional – com a ascensão de um governante negacionista no país com maior emissão de gases com efeito de estufa (GEE) e o desvio de recursos para a indústria da guerra – torna ainda mais difícil enfrentar este desafio. No entanto, é a nossa sobrevivência que está em causa, caso não se altere este rumo.

Apesar da gravidade das ameaças, esta preocupação continua ausente das prioridades dos governos e da população. Um estudo da IPSOS junto da

É médico internista, fundador e presidente do Conselho Português para a Saúde e Ambiente, comissário do Plano Nacional de Saúde 2021-2030 e Embaixador Global do American College of Physicians.

Entre outras funções anteriores, foi coordenador para os cuidados hospitalares do Grupo de Apoio à Implementação de Políticas de Saúde do Ministério da Saúde, presidente do Comité de Qualidade de Cuidados e Assuntos Profissionais da Federação Europeia de Medicina Interna, diretor dos Serviços de Medicina Interna e de Urgência do Hospital São Francisco Xavier, professor da NOVA Medical School, presidente da Sociedade Portuguesa de Medicina Interna (SPMI) e presidente do Conselho Nacional para a Qualidade em Saúde.



população portuguesa revelou que, entre os temas mais preocupantes, 49% apontaram os cuidados de saúde e apenas 16% referiram as alterações climáticas. É, portanto, imperioso integrar saúde e ambiente, e consciencializar para o facto de as alterações ambientais já serem responsáveis por cerca de uma em cada quatro mortes a nível global.

As políticas ambientais têm ignorado a saúde, e as políticas de saúde têm ignorado o ambiente. Contudo, só há um caminho possível: a saúde da humanidade depende da saúde do planeta.

Principais Determinantes Ambientais da Saúde Humana

A superpopulação, as alterações climáticas, a poluição, a degradação dos ecossistemas, a perda de biodiversidade e o esgotamento dos recursos naturais são os principais determinantes ambientais da saúde humana, com impacto crescente.

Demorámos 200 mil anos a atingir uma população mundial de mil milhões (em 1803) e apenas 220 anos a ultrapassar os oito mil milhões, em 15 de novembro de 2023. Desde 1970, o sistema terrestre perdeu a capacidade de regeneração necessária para sustentar esta população. Atualmente, seriam necessários 1,75 planetas para satisfazer as nossas necessidades.

O ano de 2024 foi o mais quente alguma vez registado, podendo vir a ser o mais fresco do resto das nossas vidas. As temperaturas médias superaram 1,5 °C, o limite fixado pelo Acordo de Paris para 2100. O sul da Europa registou um número recorde de 66 dias com forte stress térmico (acima de 32 °C) durante o verão. As alterações climáticas têm vindo a aumentar a ocorrência de catástrofes naturais como inundações, secas, incêndios e migrações forçadas, realidade que testemunhamos diariamente através dos ecrãs das nossas casas. Portugal é o país europeu mais vulnerável aos incêndios florestais, tendo ardido mais de 20% do seu território nos últimos 20 anos. A subida do nível do mar em 50 cm, prevista para 2050, poderá afetar regiões onde atualmente vivem 300 milhões de pessoas. Portugal está entre os países mais expostos a essa ameaça.

Existem 25 pontos de não retorno identificados, cujo desencadeamento poderá provocar mudanças abruptas e irreversíveis no sistema climático. Um



dos mais preocupantes é a alteração das correntes do oceano Atlântico, cuja ocorrência poderá estar iminente. As alterações climáticas são causadas pelas emissões de GEE, que aumentaram mais de 20% nos últimos 20 anos. Em muitos casos, essas alterações já são irreversíveis, especialmente as que envolvem os oceanos, as calotes de gelo e o nível do mar.

A degradação dos ecossistemas tem-se intensificado nas últimas décadas. Desde a Revolução Industrial, as atividades humanas têm destruído florestas, pradarias e zonas húmidas, comprometendo vidas humanas e o bem-estar global. Estima-se que 75% da superfície terrestre livre de gelo já foi significativamente alterada e que mais de 85% das zonas húmidas desapareceram. Nove em cada dez pessoas respiram ar com níveis de poluentes superiores aos limites recomendados pela Organização Mundial de Saúde (OMS).

A perda de biodiversidade é também alarmante: nos últimos 50 anos, assistiu-se a uma redução média de 70% nas populações de mamíferos, aves, anfíbios, répteis e peixes. Estima-se que um milhão de espécies esteja atualmente em risco de extinção.

O esgotamento dos recursos naturais, com especial destaque para a água, é motivo de grave preocupação. A seca poderá afetar mais de 75% da população mundial até 2050.

Impacto na Saúde Humana

Entre as doenças mais influenciadas por fatores ambientais destacam-se as doenças cardiovasculares e cerebrovasculares, as doenças respiratórias crónicas, as alergias e os cancros. As alterações na ecologia dos vetores têm também contribuído para o aumento das doenças transmitidas por insetos e outros agentes, como a malária, dengue, febre amarela, vírus Zika e encefalite japonesa, responsáveis por mais de 700 mil mortes por ano.

As alterações climáticas, aliadas à desflorestação, ao comércio ilegal de animais selvagens, à intensificação da agricultura, à produção animal em larga escala e ao aumento da resistência antimicrobiana, têm elevado significativamente o risco de zoonoses – doenças transmitidas de animais para humanos – como a salmonelose, o vírus do Nilo Ocidental, os



coronavírus emergentes, a raiva, a brucelose e a doença de Lyme. Estas patologias representam cerca de 60% dos agentes patogénicos responsáveis por doenças humanas e são a origem de quase todas as pandemias conhecidas.

Todos os anos, mais de 3,4 milhões de pessoas morrem devido a doenças relacionadas com a água, como a cólera, a febre tifóide e a disenteria. As doenças de origem alimentar provocam, anualmente, cerca de 420 mil mortes em todo o mundo. Estima-se ainda que mais de cinco milhões de mortes por ano estejam associadas a temperaturas extremas.

A poluição é hoje reconhecida como o principal fator de risco para a mortalidade global. A cada ano que passa, surgem novas evidências sobre o impacto sistémico dos nanoplásticos na saúde humana. A estes riscos somam-se os efeitos diretos de fenómenos extremos, como inundações, secas, incêndios e migrações forçadas.

Acresce a crescente angústia – particularmente entre os jovens – perante um futuro ameaçado pelas alterações ambientais. Este fenómeno, a que se tem chamado ecoansiedade, começa a assumir contornos endémicos. Um inquérito realizado em 2021 a 10 000 jovens de dez países revelou que 80% dos jovens em Portugal consideram o futuro “assustador” e 37% hesitam em ter filhos devido a esta percepção de risco.

Estas consequências incidem de forma particularmente severa sobre grupos vulneráveis, como crianças, idosos, pessoas com multimorbilidades, sem-abrigo e populações em situação de pobreza. Nos últimos 20 anos, as doenças relacionadas com o calor aumentaram mais de 50% entre os idosos.

Pegada Ambiental do Setor da Saúde

Para reduzir a dimensão e a intensidade dos fatores ambientais com impacto na saúde são necessárias medidas de mitigação. No entanto, é igualmente essencial promover ações de adaptação às alterações ambientais já em curso, como o aquecimento global.

O setor da saúde, embora indispensável para responder à transição epidemiológica em curso e ao aumento do risco de catástrofes climáticas, é também responsável por uma considerável pegada ambiental. Em Portugal,



este setor contribui com 4,8% das emissões de GEE, um valor superior à média europeia. Seriam necessárias mais de 168 milhões de árvores para compensar estas emissões de dióxido de carbono. A principal origem destas emissões reside no fornecimento de bens e serviços – como medicamentos e equipamentos –, mas também nos transportes, consumo de energia, sistemas de aquecimento e refrigeração, iluminação, entre outros fatores. Adicionalmente, o setor da saúde é uma fonte significativa de desperdício e poluição. Estima-se, por exemplo, que os blocos operatórios tenham utilizado e descartado mais de 200 000 kg de PVC só em 2024.

Tal como outros setores, também na saúde devem ser implementadas medidas de mitigação que visem a redução das emissões de GEE, a promoção de uma gestão sustentável de resíduos, a utilização racional dos recursos naturais (como a água) e uma alimentação saudável e sustentável.

Reducir a pegada ambiental do setor da saúde tem de ser uma prioridade política. Para tal, é necessário definir uma estratégia nacional e adotar medidas concretas, como a criação de serviços de sustentabilidade ambiental nos hospitais; a revisão de leis obsoletas, como a dos resíduos; a introdução de critérios ambientais nos processos de compra e contratação; a elaboração e implementação de orientações de sustentabilidade em todos os níveis do sistema; e a aposta em energias renováveis, transportes elétricos e iluminação LED. O sistema de saúde deve, ainda, assumir como sua a meta definida no Plano Nacional de Energia e Clima: reduzir as emissões de CO₂eq em 55% até 2030, face aos níveis de 2005. No Reino Unido, por exemplo, o *National Health Service* definiu como objetivo alcançar zero emissões líquidas até 2040 em tudo o que dependa diretamente da sua atividade, e até 2045 no que dependa indiretamente. Embora algumas destas medidas impliquem investimentos a curto prazo, traduzem-se, a médio e longo prazo, em substanciais poupanças económicas e ganhos em saúde.

Este esforço de descarbonização deve estender-se também aos setores clínicos. Os gases anestésicos, que representam cerca de 5% das emissões do setor da saúde, podem ser substituídos por alternativas menos poluentes. A utilização de cateteres remanufaturados, em substituição dos de uso único, permite reduzir em cerca de 50% o impacto no aquecimento



global. O *blue wrap* usado em blocos operatórios pode ser reciclado para a produção de vestuário ou equipamentos. Os serviços de alimentação hospitalar, responsáveis por cerca de 6% das emissões totais, podem ser otimizados através da oferta de refeições mais saudáveis, sazonais e de origem local, e pela redução do desperdício alimentar.

A reorganização dos cuidados de saúde, com a integração dos diferentes níveis assistenciais no mesmo local, a promoção de cuidados de proximidade e a implementação da telemedicina, permite reduzir significativamente os trajetos dos utentes, além de ser mais conveniente e eficiente. Investir na promoção da saúde e na prevenção da doença, bem como na melhoria da qualidade dos cuidados – nomeadamente através da redução do sobrediagnóstico e do sobretratamento — são também formas eficazes de diminuir o uso excessivo de recursos e, consequentemente, a pegada ambiental do setor.

A resiliência do sistema de saúde e a educação dos profissionais

É igualmente fundamental preparar o sistema de saúde para responder ao risco crescente de catástrofes climáticas ou de uma nova pandemia. Tal preparação exige a existência de planos de emergência em todos os níveis, a construção de hospitais flexíveis e escaláveis, a otimização da comunicação e articulação entre os diversos níveis de cuidados e entre os setores público e privado, o desenvolvimento de sistemas de informação e comunicação robustos, e o reforço dos recursos humanos – com profissionais bem preparados – e das especialidades generalistas, como a Medicina Interna, cuja polivalência é essencial num cenário de incerteza.

Por fim, é profundamente preocupante constatar a importância dos determinantes ambientais na saúde da população e, ao mesmo tempo, a inércia na sua integração na formação pré e pós-graduada dos profissionais de saúde. Num inquérito que publicámos em 2024, realizado a 348 médicos das especialidades que mais prescrevem inaladores, apenas 52% afirmou ter conhecimento da pegada carbónica associada a esses fármacos.

A responsabilidade dos profissionais de saúde

Conscientes do impacto que as alterações ambientais estão a ter na saúde das populações, nós, profissionais de saúde – que, além de cuidadores, somos também advogados dos doentes — temos o dever ético de nos envolver neste desafio global. Esse envolvimento deve ocorrer não só nas organizações onde trabalhamos, mas também através da adoção de comportamentos exemplares, sustentáveis e amigos do ambiente.

Não podemos comprometer o futuro das próximas gerações – os nossos filhos e netos – nem desperdiçar o capital de confiança que a sociedade deposita em nós. Precisamos de fazer ouvir a nossa voz para afirmar que não estamos perante um problema exclusivo de ambientalistas ou jovens radicais, mas sim diante de uma crise que nos afeta a todos. É nosso dever alertar para a gravidade da situação, sem, no entanto, provocar sentimentos de impotência, pois estes inibem a ação. A emergência climática tem de ser reconhecida e assumida como uma emergência de saúde pública.

A OMS, diversas sociedades científicas e organismos profissionais de vários países já tomaram posição sobre a necessidade do envolvimento dos profissionais de saúde nesta luta. A Sociedade Portuguesa de Medicina Interna foi pioneira, sendo a primeira sociedade de Medicina Interna do mundo a tomar uma posição pública e a emitir recomendações sobre este tema (2017). Em 2022, a Federação Europeia de Medicina Interna – que congrega sociedades de 41 países – publicou um apelo semelhante. Em 2024, dinamizámos um consenso inédito, que reuniu, pela primeira vez em qualquer área da Medicina, todas as sociedades ou associações de Medicina Interna dos países de língua espanhola e portuguesa, num total de 29 países.

Foram estas as razões que nos motivaram para a fundação do Conselho Português para a Saúde e Ambiente (CPSA), em outubro de 2022, com o objetivo de estabelecer uma rede colaborativa de organizações ligadas à saúde, com vista a minimizar o impacto das alterações ambientais na saúde, promover a redução da pegada ecológica do setor da saúde, sensibilizar o público e educar os profissionais, fomentar a investigação nesta área, e ajudar o sistema de saúde a preparar-se para a transição epidemiológica e para o aumento do risco de eventos extremos e inesperados.



Acreditamos que estamos perante o desafio mais complexo do nosso tempo. E, perante tamanha complexidade, são necessárias soluções integradas. Foi por isso que optámos por não criar uma aliança monoprofissional, como aconteceu noutras países, mas sim por congregar toda a diversidade de organizações relacionadas com a saúde.

A rapidez com que esta aliança tem crescido comprova a sua pertinência. Em menos de três anos, já reunimos mais de 100 associados, incluindo associações de saúde, ordens profissionais, sociedades científicas, instituições académicas, laboratórios farmacêuticos, empresas de dispositivos médicos e equipamentos, institutos de investigação, grupos privados de saúde, unidades locais de saúde, associações de doentes, municípios, empresas de gestão de resíduos, seguradoras, empresas tecnológicas, de consultoria e muitas outras. Somos atualmente a aliança mais transversal na área da saúde.

Desde a sua fundação, temos organizado *webinars* e colóquios, participado em múltiplos congressos, lançámos o *International Course on Health and the Environment*, em parceria com a Escola Nacional de Saúde Pública (com uma segunda edição prevista para este ano), temos intervindo na discussão pública, publicado comunicados e estamos a trabalhar com as sociedades científicas e associações de doentes na elaboração e publicação de orientações de sustentabilidade ambiental em diferentes setores.

Entre estas, destaca-se a orientação para a redução do impacto ambiental dos inaladores, que será adotada pela Direção-Geral da Saúde. Criámos também o Observatório Português da Saúde e Ambiente, que divulgou o seu primeiro relatório em janeiro de 2025, com a colaboração de mais de 80 autores.

Organizámos o I Congresso Nacional de Saúde e Ambiente, a 7 e 8 de fevereiro de 2025, com mais de mil participantes de 50 profissões distintas. Nos dias 9 e 10 de abril de 2026, realizaremos o II Congresso, na Fundação Calouste Gulbenkian. Este ano, estamos ainda a desenvolver uma plataforma de boas práticas e a dinamizar a colaboração entre os associados, através da criação de quatro *clusters* temáticos.



Como disse Robert Swan, o primeiro homem a chegar aos dois polos: "A maior ameaça ao nosso planeta é a crença de que outra pessoa o salvará."

[O artigo e as opiniões nele expressas são da responsabilidade do autor.]

Referências seleccionadas:

Campos L. Climate Change, Health and Our Individual Responsibility: SPMI Recommendations. Medicina Interna. 2017;24: 83-84.

Campos L, Barreto JV, Bassetti S, et al. Physicians' responsibility toward environmental degradation and climate change: A position paper of the European Federation of Internal Medicine. Eur J Intern Med. 2022;104:55-58. doi:10.1016/j.ejim.2022.08.001

Campos L, Chimeno-Viñas MM, Carretero-Gómez J, et al. Recommendations of the Spanish-Portuguese Internal Medicine services in the fight against climate change and environmental degradation. Rev Clin Esp (Barc). Published online February 26, 2024. doi:10.1016/j.jrceng.2024.02.005

Campos LS. Climate Change, the Environment, and Health: A Call to Action. Acta Med Port. 2024;37(9):579-581. doi:10.20344/amp.22100

Campos LS, Rosa P, Carreiro Martins P, et al. Recomendações para a Redução do Impacto Ambiental dos Inaladores em Portugal: Documento de Consenso [Recommendations for Reducing the Environmental Impact of Inhalers in Portugal: Consensus Document]. Acta Med Port. 2024;37(9):654-661. doi:10.20344/amp.22062

Copernicus, EFFIS Estimates for European Union. [Consultado 2025 maio 19]. Disponível em <https://effis.jrc.ec.europa.eu/apps/effis.statistics/estimates>

Copernicus, The 2024 Annual Climate Summary, Global Climate Highlights 2024. [Consultado 2025 maio 19]. Disponível em: <https://climate.copernicus.eu/global-climate-highlights-2024>

Earth Overshoot Day. How many earths? How many countries? [Consultado 2024 Junho 16]. Disponível em: <https://overshoot.footprintnetwork.org/how-many-earth-or-countries-do-we-need/>

Food and Agriculture of the United Nations. JointTripartite (FAO, OIE, WHO) and UNEP Statement Tri-partite and UNEP support OHHELP's definition of "One Health".

[Consultado 2023 Jul 23]. Disponível em A:<https://www.fao.org/3/cb7869en/cb7869en.pdf>.

Health Care Without Harm, 2019: Health Care's Climate Footprint. [Consultado 2024 maio 16]. Disponível em: https://noharm-global.org/sites/default/files/documentsfiles/5961/HealthCaresClimateFootprint_092319.pdf

IPCC, 2022: Summary for Policymakers [P.R. Shukla, J. Skea, A. Reisinger, R. Slade, R. Fradera, M. Pathak, A. Al Khourdajie, M. Belkacemi, R. van Diemen, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, D. McCollum, S. Some, P. Vyas, (eds.)]. In: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M.



Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. doi: 10.1017/9781009157926.001.

United Nations; The human right to a clean, healthy and sustainable environment: draft resolution. [Consultado 2024 maio 16]. Disponível em: <https://digitallibrary.un.org/record/3982508?ln=en&v=pdf> (2022).

WHO 2023: Climate Change. [Consultado 2024 Jul 25]. Disponível em <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/climate-change-and-health>

WWF, 2022: Living Planet Report 2022, Building a naturepositive society. Almond, R.E.A., Grootenhuis, M., JuffeBignoli, D. & Petersen, T. (Eds). WWF, Gland. [Consultado 2023 Jul 24]. Disponível em: <https://wwfpr.awsassets.panda.org/downloads/lpr 2022 full report.pdf>.



ANEXO





Environmental Challenges and Opportunities for 2030



Leena Ylä-Mononen

The 8th Environment Action Programme – a roadmap to 2030

Ever since the 1970s, the EU's Environment Action Programmes have provided a longer-term, strategic approach to environmental policymaking in Europe. Each Programme has reflected the thinking and priorities of its time, be they acid rain, ozone depletion, climate change or unsustainable resource use.

The current 8th Environment Action Programme (8th EAP) is the EU's common, legally agreed agenda for environment policy to 2030. It aims to protect, restore and improve the environment, and to accelerate the green transition in a just, equitable and inclusive way. It is the EU's roadmap for achieving the environment and climate objectives of the United Nations 2030 Agenda and the Sustainable Development Goals.

The European Environment Agency (EEA) is responsible for monitoring the 28 headline indicators of the 8th EAP, which cover a range of topics including climate change mitigation, climate adaptation, circular economy, zero pollution, biodiversity and ecosystems, and production and consumption. So, what kind of progress is Europe making towards the 2030 goals?

Based on our most recent monitoring report, the situation does not look good. The most positive results we see relate to the enabling conditions

Executive Director of the European Environment Agency since 1 June 2023. Born in Pohjaislahti, Finland in 1963. Has a master's degree in environmental sciences from Helsinki University, specialising in ecotoxicology and chemicals risk assessment and management. Before joining the European Environment Agency, she was Director General at the Ministry of Environment of Finland, managed the Climate and Environmental Protection Department, dealing with environmental policy issues and EU files related to climate change, air pollution, industrial pollution, circular economy, sustainable consumption and production, waste management and the prevention of environmental risks from chemicals. Before joining the Ministry in 2019, worked for over 11 years in management positions in the European Chemicals Agency (ECHA) in Helsinki.

required for progress. This means that much of the groundwork has already been done: green technologies exist and the availability of green finance is improving. Good progress has also been made on reducing air pollution and greenhouse gas emissions.

The most concerning group of indicators, meanwhile, relates to production and consumption, with several other groups in which the outlook is also rather bleak. Overall, a majority of the 28 indicators show up as either off track or likely off track when it comes to meeting the relevant targets. Only limited progress has been made since the previous 2023 report, with now only five years remaining to meet the 2030 targets. We still have much work to do.

Europe's environment 2025 – the current state and outlook for Europe

Every five years, the EEA is also tasked with publishing an environmental state and outlook report. The latest edition, due in September 2025, provides the most comprehensive analysis available on Europe's environment, climate, and its transition towards sustainability. It builds on the latest, most reliable and comparable data from across the EEA's 38 member and cooperating countries.

The report acknowledges the challenging context in which we find ourselves. In Europe and globally, people are facing turbulent times, with multiple economic, social, geopolitical and environmental crises that pose systemic risks to our way of life.

The challenges related to climate change are huge. Europe is the world's fastest warming continent, and its climate is changing at an alarming rate. This threatens our ecosystems, public health, security, infrastructure and the economy. Recent years have seen increasing incidence of catastrophic flooding and wildfires. Droughts are impacting food production, the energy sector and public water supply. Over 240,000 fatalities were caused by weather- and climate-related extreme events from 1980 to 2023 in the EU27.

It is critical that we stay focused on mitigating climate change, but this type of climate-related extremes are now baked into our future. Our societies are



vulnerable, with 12% of the European population living, and 15% of our industrial facilities located in flood-prone areas. To ensure Europe's future health and prosperity, we urgently need to adapt, building resilient societies, resilient businesses and resilient infrastructure.

Clean water is crucial for ecosystems and human health, and is also a vital resource for agriculture and industry, as well as for energy infrastructure and inland transport. Europe's water resources are under severe pressure, with water stress already affecting 30% of Europe's territory and 34% of its population. Only 37% of Europe's surface water bodies had a good or high ecological status in 2021, and the degradation of aquatic ecosystems threatens our water resilience. The most significant pressures affecting both surface and groundwater come from agriculture. Fertiliser and pesticide runoffs degrade water quality, promoting excessive algae growth, depleting oxygen levels and driving the loss of aquatic life.

Biodiversity is also on the decline in Europe. More than 80% of protected habitats are in a poor or bad state, while 60-70% of soils are degraded. Pollution continues to be a challenge, too. At least 10% of premature deaths in Europe is driven by exposure to polluted air, water and soil, as well as noise and harmful chemicals.

One of the root causes of the crisis in our climate and environment is the unsustainable use of resources. Europe's way of life is highly dependent on natural resources, both domestic and imported. Material consumption per person in the EU is much higher than in most other world regions. In 2023, Europe achieved a circularity rate of 11.8%. This is just 1% more than it was in 2010, and well below the ambition of the Circular Economy Action Plan. This means that we need to urgently reshape our systems of production and consumption.

Reasons for hope

The European Commission has responded to these crises through its strategic policy framework, the Competitiveness Compass. Despite competing pressures, environment and climate are absolutely key to each of its three pillars: Innovation, Decarbonisation and Security. Clean industry,



energy system transformation, circular economy and increased preparedness are all important priorities within the Compass.

Truly impressive progress has already been made on mitigating climate change, with Europe's domestic greenhouse gas emissions falling by 37% compared to 1990. Here the EU is, and must remain, the world leader.

Action on air pollution is another great example. While air pollution continues to impact quality of life in many cities and regions, significant progress has been made. EU policies to improve air quality are saving lives, with a 45% reduction in premature deaths attributable to fine particulate matter registered from 2005 to 2022.

While challenges remain around sustainable production, consumption and the circular economy, the good news is that levers for change do exist. Policies enacted under the European Green Deal provide a pathway, with the potential for significant benefits. Increasing circularity and decarbonising our systems will protect the natural world, reduce our dependency on imports and ensure prosperity in Europe over the long term.

These examples are a good blueprint. They show how consistent, solid policies, backed by scientific knowledge – and effective implementation by Member States – can drive real change while boosting competitiveness, security and strategic autonomy. Thanks to the European Green Deal, we already have a range of solid policies in place. Now we need to make sure they are implemented in full. Analysis shows that implementing existing legislation will take us a long way towards achieving our goals.

Implementation requires many things. It requires planning, execution and enforcement. It requires coherence across different policies to help sectors, businesses and citizens to make the transition. And it needs concrete actions at local and regional levels. Cities and regions are already translating policies into change on the ground, but we need to go further and faster.

The EU is striving for a competitive, prosperous and secure Europe. These are today's priorities. But we must not forget that we are entirely dependent on nature and on our environment for our collective wellbeing. In our increasingly uncertain world, a healthy environment, stable climate and



available natural resources are becoming ever more important. Competitiveness, prosperity and security rely on the health and resilience of Europe's society, its economy and its natural environment; an environment that can continue to provide our businesses, industries and citizens with the critical services they all depend on.

[The article and the opinions expressed therein are the responsibility of the author.]

Key EEA publications:

[Monitoring report on progress towards the 8th EAP objectives - 2024 edition | European Environment Agency's home page](#)

[European Climate Risk Assessment | European Environment Agency's home page](#)

[Europe's state of water 2024: the need for improved water resilience | European Environment Agency's home page](#)





**VISÃO AMBIENTE 2030:
DESAFIOS E OPORTUNIDADES**

ISBN 978-972-8577-74-2



9 789728 577742