

ciência **ABERTA**

RUI MANUEL BARREIRA

**O
CLIMA
SEM
MITOS**

**COMO UM ENGENHEIRO
LÊ A CRISE**

NÃO-FICÇÃO · CIÊNCIA

*À Carla, à Maria
e à memória do meu irmão, Luís.*

Índice

Prólogo	13
CAPÍTULO 1 As três camadas.	15
CAPÍTULO 2 O lápis de Arrhenius	22
CAPÍTULO 3 A Curva de Keeling	30
CAPÍTULO 4 Os testemunhos de gelo	39
CAPÍTULO 5 Os relatórios que ninguém leu	47
CAPÍTULO 6 Rio, Quioto, Paris	55
CAPÍTULO 7 A curva de custos	66
CAPÍTULO 8 A outra metade da história	78
CAPÍTULO 9 As coisas difíceis	90
CAPÍTULO 10 O capítulo do engenheiro	102
CAPÍTULO 11 Negação, catastrofismo e o sonho do engenheiro	113
CAPÍTULO 12 A questão da adaptação.	123
CAPÍTULO 13 A questão da IA	134
CAPÍTULO 14 O clima oculto	146
CAPÍTULO 15 Aquilo que eu financiaria.	160
CAPÍTULO 16 Aquilo que eu eliminaria	178
EPÍLOGO Uma nota do Porto	191
Agradecimentos	199
Notas	201
Bibliografia	217
Siglas e abreviaturas	227
Índice remissivo	231

*Uma medição repetida da mesma maneira durante tempo suficiente
deixa de ser a opinião de quem a fez. Passa a ser um facto
em que os outros podem assentar.*

Prólogo

Em 2024, as fontes renováveis abasteceram 71 % da eletricidade de Portugal – uma das proporções mais altas de qualquer rede a operar em escala continental. Em 2017, em Pedrógão Grande, um incêndio matou 66 pessoas, a maioria encurralada nos carros, na estrada por onde fugia. O mesmo país, no espaço de uma década. Quase todos os livros sobre clima tratariam isto como duas histórias separadas. Este não, porque é no espaço entre as duas que mora o problema verdadeiro.

Existem inúmeros livros sobre alterações climáticas. A maioria deles, vista de perto, está escrita para um de dois leitores – aquele que já decidiu que o problema é catastrófico e está a desenrolar-se ou o que já decidiu que o problema é exagerado e a resposta desproporcionada. Ambos os tipos de livro têm a sua utilidade. Este não é nem um nem outro.

Este livro é para o leitor que ainda não decidiu. O leitor que leu três ou quatro livros sobre clima e reparou que cada um deles finge que a questão está resolvida em direções diferentes. O leitor que trabalha em política pública, em engenharia, nos mercados de capitais ou no jornalismo, e que tem de tomar decisões com informação incompleta e preferia que a informação fosse honesta acerca daquilo que sabe e daquilo que não sabe. O leitor que está exausto do pânico moral em qualquer dos lados e que gostaria, finalmente, de ser tratado como um adulto.

Sou engenheiro. Passei mais de 20 anos a manter sistemas complicados de pé enquanto estavam sob carga, e o hábito que esse trabalho deixa é a desconfiança das duas vozes que aparecem sempre que algo está prestes a partir – a que diz que está tudo bem e a que diz que está tudo perdido. Raramente alguma tem razão. Ambas são, quase sempre, mais altas do que as pessoas que estão a fazer o trabalho a sério.

O livro tem três partes, embora não estejam assinaladas como tal no índice porque os rótulos seriam enganosos. Os primeiros cinco capítulos cobrem a camada física e histórica – como a ciência foi construída, por quem, contra que resistência institucional, com que lacunas por preencher. Os oito capítulos do meio são operacionais: curvas de custos, setores difíceis, adaptação, instituições,

ferramentas novas. Os capítulos finais e o epílogo são de tomada de posição: o livro não termina num apelo à ação, mas em sete posições – quatro coisas que eu financiaria com dinheiro público e três que deixaria de financiar ou reformularia – nomeadas, com números, e indefensáveis para metade dos leitores de cada lado. O livro pressupõe um leitor à vontade com números e com argumentação sustentada, mas não pressupõe perícia prévia em ciência climática. Foi escrito para o cidadão envolvido, não para o especialista, e não suaviza o material técnico para tornar essa tarefa mais fácil. Onde o material é difícil, tentei torná-lo tão claro quanto a complexidade subjacente o permite, mas não fingi que a complexidade não existe.

Se o livro tem um único argumento, é este: o clima não se resolve com um preço. Resolve-se com anteparos. O que isto significa – o que é um anteparo, numa economia e não num navio, e porque aquilo que segura um sistema sob carga raramente é aquilo para onde os manuais apontam – é o trabalho dos capítulos que se seguem.

Este livro trata de uma questão a que não consigo deixar de regressar: como é que uma espécie tão capaz continua a falhar perante problemas tão previsíveis? A resposta nunca é uma só coisa e nunca é a coisa que se julgaria ser. É a maior parte do que tenho para oferecer.

A ciência, neste livro, está estabelecida onde o livro a trata como estabelecida e contestada onde o livro a trata como contestada. Esforcei-me por não confundir as duas. Onde a evidência é incerta, digo-o. Onde entram opiniões minhas, assinalo-as. Onde o livro toma posição, toma uma – e a posição não é a do otimismo automático nem a do pessimismo automático. Há argumentos para ambos. Li a maior parte deles. Tentei escrever o argumento que a evidência merece.

Capítulo 1

As três camadas

O primeiro oceano onde aprendi a mergulhar foi o Atlântico, ao largo da costa portuguesa, em água fria – o tipo de água fria que é, por todas as medições disponíveis, menos abundante hoje do que era quando eu tinha 20 anos. Os locais de mergulho aonde ia em adolescente – pequenos recifes de algas castanhas e laminárias ao largo do cabo da Roca e das Berlengas, com polvos nas fendas das rochas e cardumes de sardinha prateada por cima, na primavera – ainda lá estão. Não são os mesmos. As laminárias estão mais ralas. As sardinhas são mais pequenas e chegam mais tarde. Os polvos, que os pescadores locais costumavam apanhar à mão a partir dos barcos, são agora apanhados em armadilhas porque os barcos têm de ir mar adentro. Aí, algures, no afloramento frio que sobe ao longo da plataforma continental ibérica, a água está a mudar em temperatura, em pH e em teor de oxigénio a um ritmo que as espécies que nela evoluíram conseguem registar mas a que não se conseguem adaptar com a rapidez suficiente. Nada do que acabei de descrever consta de qualquer das estatísticas climáticas de manchete. Está no lugar onde aprendi a estar no oceano, e está em falta.

Essa é a camada física. A água está mais quente. As espécies estão a mover-se. Os pescadores sabem-no. Os cientistas que estudam o afloramento publicaram-no. A imprensa internacional, com uma ou duas exceções, não o cobriu verdadeiramente. A perda económica não foi totalizada e muito provavelmente nunca o será, porque as categorias sob as quais seria totalizada não existem em nenhuma das contas relevantes.

Existe também uma camada institucional. A União Europeia tem uma Política Marítima Integrada. Tem uma Diretiva-Quadro Estratégia Marinha. Tem uma Política Comum das Pescas. Cada um destes instrumentos foi concebido com o pressuposto de que as espécies e o clima das águas europeias eram estáveis e de que o que carecia de gestão era a extração humana. Nenhum deles foi concebido para um oceano cujas propriedades físicas estão a migrar para norte a um ritmo de cerca de 50 quilómetros por década. Estão a ser readaptados a essa condição, lentamente, em comissões, numa linguagem cuja especificidade técnica

ainda não acompanhou a velocidade da mudança. A readaptação é trabalho real. Encontra-se também, por qualquer medida honesta, três a quatro décadas atrasada relativamente ao ponto onde teria de se situar para gerir o que se passa.

A camada institucional portuguesa tem o mesmo problema, com o agravamento adicional de ser a tradução nacional de instrumentos europeus que já estavam, eles próprios, a tentar acompanhar uma realidade física em movimento. Portugal aprovou o seu Roteiro para a Neutralidade Carbónica 2050 em julho de 2019, antes de a maioria dos parceiros europeus ter equivalente formal – um documento estratégico de longo prazo, com modelação económica e setorial, assinado num momento em que o Pacto Ecológico Europeu ainda não tinha sido posto em cima da mesa. E aprovou o Plano Nacional Energia e Clima 2030 em julho de 2020, com revisão em 2024, que elevou a meta de capacidade renovável instalada para 43,2 GW até ao final da década, cerca do dobro do que tinha sido previsto na primeira versão. A Agência Portuguesa do Ambiente, sob a tutela do Ministério do Ambiente e Ação Climática, é a autoridade competente para a maior parte das matérias de execução; o Instituto Português do Mar e da Atmosfera é responsável pela monitorização meteorológica e climática; o Instituto da Conservação da Natureza e das Florestas, que reaparecerá no capítulo 12 a propósito de Pedrógão, gere a parte florestal. A maquinaria existe. É, pelo padrão da maioria dos países europeus de dimensão comparável, razoavelmente sofisticada. Está a fazer trabalho real. Está também, como a europeia, atrasada – não relativamente ao Roteiro 2050, que é tão bom como qualquer outro, mas relativamente à física que se desenrola na plataforma continental 50 quilómetros a oeste daqui. Não é uma falha exclusivamente portuguesa. É uma falha mais visível em Portugal porque o país é pequeno e o desfasamento entre intenção e execução tem menos lugares onde se esconder.

E existe uma camada narrativa. Na aldeia perto do sítio onde aprendi a mergulhar, os pescadores mais velhos falam diretamente da mudança. Nas cidades ao longo da costa, onde o peixe chega congelado e os compradores nunca estiveram num barco, a mudança é qualquer coisa que tem a ver com o carbono e com glaciares a derreter algures longe. As duas histórias não são a mesma história. Não produzem a mesma pressão política. Não chegam aos mesmos resultados de política pública. Aquela que determina o que o Parlamento Europeu faz acerca da pescaria ibérica é, por larga margem, a segunda. A que é verdadeira é a primeira.

Três camadas. Física, institucional, narrativa. Não são separáveis. Também não são a mesma coisa. A maior parte do que é interessante e a maior parte do que correu mal na resposta global às alterações climáticas acontece nos espaços entre elas.

A expressão «alterações climáticas», tal como a palavra «pandemia», tem feito tanto trabalho na língua que perdeu a maior parte das suas arestas. Significa o derretimento do gelo polar. Significa o fumo nos pulmões em agosto. Significa uma conferência numa cidade onde nunca esteve. Significa a razão pela qual o seu seguro de habitação subiu. Significa, para certas zonas da Internet, uma identidade política. Significa, para outras zonas da Internet, um pretexto para o que iam fazer de qualquer maneira. Passou a significar tantas coisas que está em risco de não significar nada – o que é um problema porque aquilo que efetivamente significa é bastante específico.

A diluição não é aleatória. Tem fontes identificáveis, quatro das quais merecem ser nomeadas porque reaparecem ao longo do resto deste livro.

Existe o vocabulário da sustentabilidade empresarial, no qual *clima* é uma palavra que aparece no fim de um relatório trimestral, ao lado de *jornada* e *compromisso*. A BP opera neste registo desde pelo menos 2000, quando o seu nome foi oficialmente reformulado para Beyond Petroleum, um ato linguístico que não sobreviveu ao desastre da Deepwater Horizon mas cujas formulações sucessoras foram adotadas por todas as outras grandes empresas de combustíveis fósseis. O vocabulário serve um propósito institucional específico: permite a uma empresa manter-se no negócio de produzir um produto cujas consequências climáticas conhece há 40 anos, sublinhando ao mesmo tempo, na linguagem de uma indústria diferente, que faz também parte da solução.

Existe o vocabulário da identidade política, no qual *clima* denuncia de que lado da guerra cultural está o falante. Os protestos dos *gilets jaunes* em França, em 2018, desencadeados em parte por um aumento previsto do imposto sobre os combustíveis que teria sido, no plano técnico, uma política climática de manual, são o exemplo recente mais citado do custo de ignorar este registo. Os méritos técnicos da medida não estavam em causa. O problema residia em como era vivida por quem a pagava: uma declaração de estatuto, emitida por uma classe, sobre o modo como outra devia viver.

Existe o registo do «tudo é clima», no qual qualquer fenómeno meteorológico invulgarmente severo é imputado, de passagem e sem qualificação, às alterações climáticas como explicação suficiente. Nem sempre está errado – a ciência da atribuição é um campo real, e a comunidade científica ganhou competência a quantificar quanto mais provável se tornou uma determinada onda de calor ou tempestade em consequência do aquecimento de origem humana –, mas a versão informal descarta os números e apresenta a conclusão como senso comum, o que não é.