

O LIVRO DO CLIMA

CRIADO POR
GRETA THUNBERG



As temperaturas médias a nível global aumentaram cerca de **1,2°C** desde a era pré-industrial.¹

No relatório de 2021 do Painel Intergovernamental sobre as Alterações Climáticas (PIAC), um grupo de 234 cientistas, oriundos de 66 países, concluiu «ser inequívoco que a influência da espécie humana tem provocado o aquecimento da atmosfera, dos oceanos e dos solos. Têm ocorrido alterações generalizadas, e a um ritmo acelerado, na atmosfera, nos oceanos, na criosfera e na biosfera».

Evolução anómala da temperatura a nível global

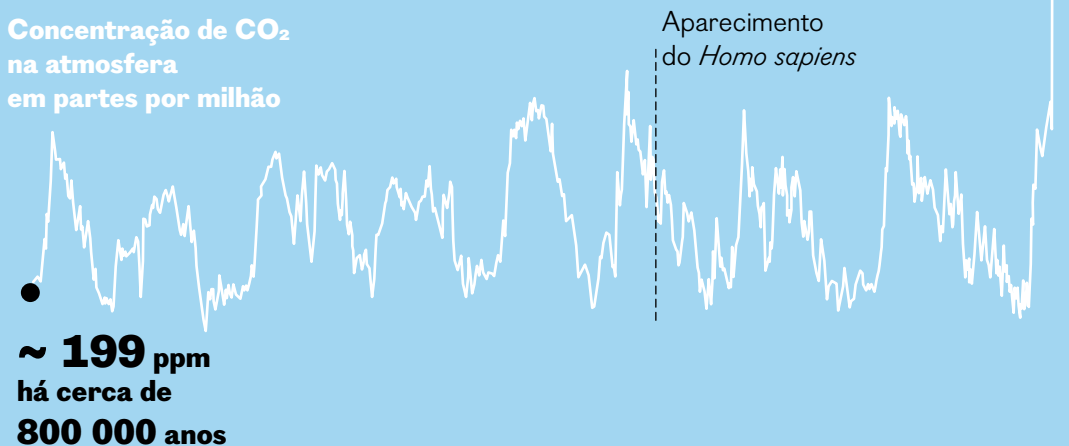
1850

2021

¹ No que se refere a este aumento das temperaturas a nível global, por vezes os especialistas apresentam números divergentes, que variam entre 1-1,3°C. Isto deve-se ao facto de nem todos situarem o início da era industrial no mesmo ano; alguns fazem os cálculos recorrendo à temperatura média da última década, e de ano para ano há pequenas oscilações de temperatura.

As emissões de gases com efeito de estufa — entre os quais o dióxido de carbono, o metano, o óxido nitroso e os gases fluorados — resultantes das atividades humanas aumentaram para concentrações atmosféricas sem precedentes em milhões de anos, desde uma época em que o Polo Sul ficou revestido de árvores e o nível do mar subiu 20 metros.

Concentração de CO₂ na atmosfera em partes por milhão

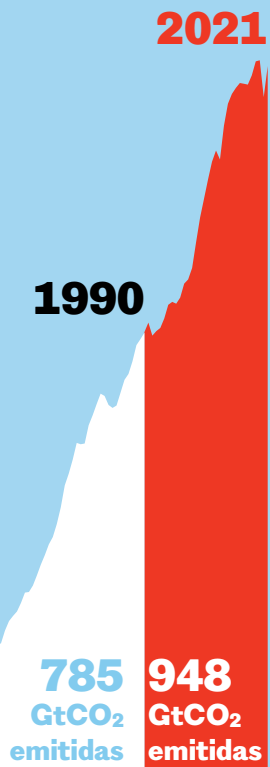


Apesar dos avisos aterradores proferidos nas décadas de 1980 e 1990, emitimos mais CO₂ desde 1991 do que em toda a história da humanidade.

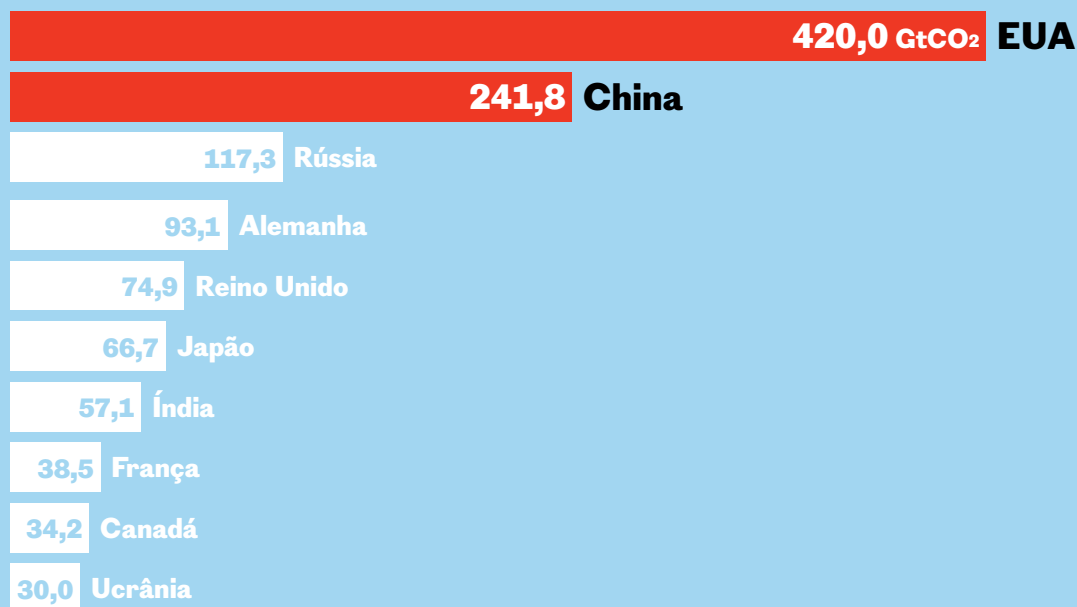
De acordo com uma estimativa do PIAC, no início de 2020, com um orçamento de carbono de 400 gigatoneladas, a probabilidade de limitarmos o aquecimento a 1,5°C seria de 67%.² À taxa atual de emissões, esgotaremos este orçamento de carbono antes de 2030.

Emissões anuais de CO₂ a nível global, provenientes da queima de combustíveis fósseis

1750



A nível histórico, alguns países têm maior quota de responsabilidade pelas emissões do que outros; os maiores emissores libertaram centenas de milhares de milhões de toneladas de CO₂ para a atmosfera entre 1850 e 2021.



Em 2015, quase todos os países do mundo — um total de 195 — assinaram o Acordo de Paris, cujo objetivo é limitar o aquecimento global a um nível bastante inferior a 2°C, idealmente abaixo de 1,5°C, em comparação com os níveis pré-industriais.

O mundo não está no caminho certo para atingir estes objetivos. Existe uma enorme disparidade entre as promessas feitas pelos governos e as medidas que tomaram. Grande parte das emissões — como as provenientes do transporte terrestre e marítimo internacional, bem como muitas das associadas às Forças Armadas — não está a ser registada nem contabilizada.

Com base nas políticas atuais, o PIAC estima que o aquecimento global chegará a 3,2°C até 2100.

² O «orçamento de carbono» representa a quantidade máxima de CO₂ que podemos emitir enquanto ainda temos alguma possibilidade de limitar o aquecimento a 1,5 ou 2°C.

Greta Thunberg nasceu em 2003. Em Agosto de 2018, começou uma greve escolar pelo clima às portas do Parlamento Sueco que, desde então, se estendeu a todo o planeta. É ativista pelo movimento Fridays for Future (Sextas-feiras pelo Futuro) e é convidada para falar em comícios sobre o clima um pouco por todo o mundo, bem como no Fórum Económico de Davos, no Congresso dos Estados Unidos da América e nas Nações Unidas.

O Modo de Funcionamento do Clima

- | | | |
|------------|---|-----------|
| 1.1 | «Para resolvermos este problema, é preciso entendê-lo» / Greta Thunberg | 2 |
| 1.2 | A Longa História do Dióxido de Carbono
Peter Brannen / Jornalista científico, colaborador da revista <i>The Atlantic</i> e autor de <i>The Ends of the World</i> . | 6 |
| 1.3 | O Nosso Impacto Evolutivo
Beth Shapiro / Especialista em biologia molecular evolutiva, professora de Ecologia e Biologia Evolutiva na Universidade da Califórnia, Santa Cruz, investigadora no Instituto Médico Howard Hughes e autora de <i>Life as We Made It</i> . | 9 |
| 1.4 | Civilização e Extinção
Elizabeth Kolbert / Membro da equipa de redação da <i>New Yorker Magazine</i> e, mais recentemente, autora de <i>Sob Um Céu Branco: A Natureza do Futuro</i> . | 11 |
| 1.5 | «A ciência tem a solidez que é possível.» / Greta Thunberg | 18 |
| 1.6 | A Descoberta das Alterações Climáticas
Michael Oppenheimer / Cientista do clima e especialista em impactos climáticos, professor de Geociências e Assuntos Internacionais na Universidade de Princeton e autor, desde longa data, de avaliações do PIAC. | 23 |
| 1.7 | Por que Razão não Tomaram Medidas?
Naomi Oreskes / Cientista da Terra, historiadora e conferencista, professora Henry Charles Lea de História da Ciência e docente afiliada de Ciências da Terra e Ciências Planetárias na Universidade de Harvard. | 29 |
| 1.8 | Pontos de Inflexão e Ciclos de Retroalimentação
Johan Rockström / Diretor do Instituto Potsdam para a Investigação do Impacto Climático (PIK) na Alemanha e professor no Instituto da Terra e Ciências do Ambiente da Universidade de Potsdam (UP). | 32 |
| 1.9 | «Esta é a maior história do mundo» / Greta Thunberg | 41 |

Como o Planeta Está a Mudar

- | | | |
|------------|---|-----------|
| 2.1 | «As condições atmosféricas parecem exacerbadas» / Greta Thunberg | 48 |
| 2.2 | O Calor
Katharine Hayhoe / Professora Catedrática e Honorária na Universidade de Tecnologia do Texas e autora de <i>Saving Us</i> . | 50 |

2.3	O Metano e Outros Gases	53
	Zeke Hausfather / Investigador climático principal na Stripe, cientista investigador na Berkeley Earth.	
2.4	A Poluição Atmosférica e os Aerossóis	57
	Bjørn H. Samset / Investigador principal no CICERO Centro Internacional de Investigação Climática, especialista em efeitos climáticos de emissões provocadas por outros gases com efeito de estufa que não o CO ₂ . Coordenador e principal autor do Sexto Relatório de Avaliação do PIAC. Conferencista e escritor de divulgação científica.	
2.5	As Nuvens	60
	Paulo Ceppi / Professor de Ciências Climáticas no Instituto Grantham e no Departamento de Física do Imperial College de Londres.	
2.6	O Aquecimento do Ártico e a Corrente de Jato	62
	Jennifer Francis / Cientista principal no Centro Woodwell de Investigação Climática e ex-professora e investigadora do Departamento de Ciências Marinhas e Costeiras da Universidade de Rutgers.	
2.7	Condições Atmosféricas Perigosas	67
	Friederike Otto / Professora principal de Ciência do Clima no Instituto Grantham do Imperial College de Londres e responsável pela Organização Meteorológica Mundial.	
2.8	«A bola de neve já começou a rolar» / Greta Thunberg	72
2.9	As Secas e as Inundações	74
	Kate Marvel / Cientista do clima no Centro de Investigação de Sistemas Climáticos da Universidade de Columbia e no Instituto Goddard de Estudos Espaciais da NASA.	
2.10	Os Mantos e Plataformas de Gelo e os Glaciares	76
	Ricarda Winkelmann / Professora de Análise de Sistema Climáticos na Universidade de Potsdam e no Instituto Potsdam para a Investigação do Impacto Climático e corredora do Quinto Relatório de Avaliação do PIAC acerca das alterações do nível do mar.	
2.11	O Aquecimento dos Oceanos e a Subida do Nível do Mar	78
	Stefan Rahmstorf / Chefe de Análise de Sistemas Terrestres no Instituto Potsdam para a Investigação do Impacto Climático e professor de Física dos Oceanos na Universidade de Potsdam.	
2.12	A Acidificação e os Ecossistemas Marinhos	84
	Hans-Otto Pörtner / Climatologista, fisiologista, professor e chefe do Departamento de Ecofisiologia Integrativa do Instituto Alfred-Wegener.	
2.13	Os Microplásticos	86
	Karin Kvale / Investigadora principal na GNS Science e especialista em modelagem do papel da ecologia marinha nos ciclos biogeoquímicos globais.	
2.14	A Água Doce	88
	Peter H. Gleick / Cofundador e presidente emérito do Pacific Institute, membro da Academia Nacional de Ciências dos Estados Unidos, hidroclimatologista.	
2.15	«Está muito mais perto de nós do que pensamos» / Greta Thunberg	90
2.16	Os Incêndios Florestais	96
	Joëlle Gergis / Professora principal de Ciência do Clima na Universidade Nacional da Austrália e principal autora do capítulo «Alterações climáticas 2021: a base física da ciência» do Sexto Relatório de Avaliação do PIAC.	

2.17	A Amazônia	99
	Carlos A. Nobre / Cientista dos sistemas terrestres em The Amazon, presidente do respetivo Painel Científico e coordenador do projeto Amazônia 4.0. Julia Arieira / Especialista em ecologia vegetal e cientista especializada nos sistemas terrestres na Universidade Federal do Espírito Santo. Nathália Nascimento / Geógrafa e cientista especializada nos sistemas terrestres na Universidade Federal do Espírito Santo.	
2.18	As Florestas Boreais e as Florestas Temperadas	102
	Beverly Law / Professora emérita de Biologia das Alterações Globais e Ciência dos Sistemas Terrestres na Universidade Estadual do Oregon.	
2.19	A Biodiversidade Terrestre	106
	Adriana De Palma / Jovem cientista do Fórum Económico Mundial e investigadora principal no Museu de História Natural de Londres. Andy Purvis / Investigador sobre alterações da biodiversidade no Museu de História Natural de Londres e principal autor e coordenador da primeira Avaliação Global da Biodiversidade e dos Serviços Ecosistémicos da IPBES.	
2.20	Os Insetos	110
	Dave Goulson / Professor de Biologia na Universidade de Sussex e autor de mais de 400 artigos científicos sobre ecologia e conservação de abelhas e outros insetos e de, entre outras obras, <i>Silent Earth</i> .	
2.21	O Calendário da Natureza	113
	Keith W. Larson / Especialista em ecologia evolutiva dedicado à investigação da forma como a vida se adapta às alterações no Ártico e coordenador de projetos no Centro de Investigação de Impactos Climáticos da Universidade de Umeå.	
2.22	Os Solos	116
	Jennifer L. Soong / Cientista da Corteva especializada em carbono no solo e cientista afiliada na Universidade Estadual do Colorado e no Laboratório Nacional de Lawrence Berkeley.	
2.23	O Permafrost	118
	Örjan Gustafsson / Professor de Biogeoquímica no Departamento de Ciência Ambiental da Universidade de Estocolmo e membro da Academia Real das Ciências da Suécia.	
2.24	O que Acontece com Um Aquecimento de 1,5, 2 e 4°C?	122
	Tamsin Edwards / Cientista do clima no King's College de Londres, principal autora do relatório do PIAC 2021 e divulgadora científica especializada em incertezas relativas à subida do nível do mar.	

TERCEIRA PARTE /

Como Somos Afetados

3.1	«O mundo está com febre» / Greta Thunberg	132
3.2	A Saúde e o Clima Tedros Adhanom Ghebreyesus / Diretor-geral da Organização Mundial da Saúde (OMS).	134

3-3	O Calor e as Doenças	137
	Ana M. Vicedo-Cabrera / Epidemiologista ambiental, líder do núcleo de investigação Alterações Climáticas e Saúde do Instituto de Medicina Social e Preventiva e do Centro Oeschger de Pesquisas sobre Mudanças Climáticas da Universidade de Berna.	
3-4	A Poluição Atmosférica	140
	Drew Shindell / Cientista do clima e Professora Catedrática na Escola Nicholas do Meio Ambiente da Universidade de Duke, autor de várias avaliações do PIAC.	
3-5	As Doenças Transmitidas por Vetores	143
	Felipe J. Colón-González / Professor assistente no Departamento de Epidemiologia das Doenças Infecciosas da Escola de Higiene e Medicina Tropical de Londres.	
3-6	A Resistência aos Antibióticos	147
	John Brownstein / Diretor de inovação no Hospital Infantil de Boston e professor no Departamento de Informática Biomédica e Pediatria da Escola de Medicina Harvard. Derek MacFadden / Cientista clínico da <i>Junior Clinical Research Chair</i> de Utilização de Antibióticos e Resistência aos Antibióticos do Hospital de Ottawa e do Ottawa Hospital Research Institute, Universidade do Ottawa, Canadá. Sarah McGough / Epidemiologista especializada em doenças infecciosas e cientista de dados no Laboratório de Inteligência Artificial do Hospital Infantil de Boston e no Centro de Dinâmica de Doenças Transmissíveis da Harvard T. H. Chan School of Public Health. Mauricio Santillana / Professor assistente, Escola de Medicina Harvard e Harvard T. H. Chan School of Public Health, e docente do Programa de Informática de Saúde Computacional, Hospital Infantil de Boston.	
3-7	A Alimentação e a Nutrição	149
	Samuel S. Myers / Cientista e investigador principal na Harvard T. H. Chan School of Public Health e diretor da Aliança de Saúde Planetária.	
3.8	«Agora temos de fazer o aparentemente impossível» / Greta Thunberg	154
3-9	A Vida com Um Aquecimento de 1,1°C	158
	Saleemul Huq / Diretor do Centro Internacional para Mudanças Climáticas e Desenvolvimento do Bangladesh e membro principal do Instituto Internacional para o Meio Ambiente e Desenvolvimento.	
3-10	O Racismo Ambiental	162
	Jacqueline Patterson / Fundadora e diretora executiva de The Chisholm Legacy Project: A Resource Hub for Black Frontline Climate Justice Leadership, um projeto dedicado à justiça climática.	
3-11	Os Refugiados Climáticos	165
	Abraham Lustgarten / Escritor e repórter de investigação na <i>ProPublica</i> e <i>The New York Times Magazine</i> e autor de um livro sobre migração por motivos climáticos nos Estados Unidos, a publicar brevemente.	
3-12	A Subida do Nível do Mar e as Pequenas Ilhas	169
	Michael Taylor / Cientista climático das Caraíbas, professor e reitor da Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade das Índias Ocidentais, Mona, e principal autor e coordenador do relatório PIAC 2018.	
3-13	A Chuva no Sahel	171
	Hindou Oumarou Ibrahim / Geógrafa chadiana, coordenadora da Associação de Mulheres Fula e dos Povos Autóctones do Chade (AFPAT, www.afpat.net) e defensora dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU.	

3.14	O Inverno na Lapónia	173
	Elin Anna Labba / Jornalista e escritora sámi que trabalha com literaturas autóctones no Tjällegoahte, em Jokkmokk, Suécia.	
3.15	Em Prol da Floresta	176
	Sônia Guajajara / Ativista indígena brasileira, ambientalista, política e coordenadora da Articulação dos Povos Indígenas do Brasil (APIB).	
3.16	«Aguardam-nos enormes desafios» / Greta Thunberg	180
3.17	O Aquecimento e a Desigualdade	182
	Solomon Hsiang / Cientista e economista, professor e diretor do Laboratório de Políticas Globais da Universidade da Califórnia, Berkeley, e cofundador do Laboratório de Impacto Climático, explorador da National Geographic.	
3.18	A Escassez de Água	186
	Taikan Oki / Hidrologista global, ex-vice-reitor sénior da Universidade das Nações Unidas, principal autor e coordenador do capítulo «Recursos de água doce» do Quinto Relatório de Avaliação do PIAC.	
3.19	Os Conflitos Climáticos	188
	Marshall Burke / Professor associado no Departamento de Ciência dos Sistemas Terrestres da Universidade de Stanford e cofundador da Atlas AI.	
3.20	O Verdadeiro Custo das Alterações Climáticas	191
	Eugene Linden / Jornalista e escritor; a sua obra mais recente sobre alterações climáticas tem como título <i>Fire and Flood</i> . Uma obra anterior, intitulada <i>Winds of Change</i> , ganhou o Prémio Grantham de mérito especial.	

QUARTA PARTE /

Que Medidas Tomámos

		196
4.1	«Como poderemos reparar os nossos erros se formos incapazes de admitir que errámos?» / Greta Thunberg	200
4.2	O Novo Negacionismo	204
	Kevin Anderson / Professor de Energia e Alterações Climáticas nas universidades de Manchester, Uppsala e Bergen.	
4.3	A Verdade acerca das Metas Climáticas Governamentais	210
	Alexandra Urisman Otto / Repórter do clima no jornal sueco <i>Dagens Nyheter</i> e coautora de <i>Gretas Resa</i> (A viagem de Greta).	
4.4	«Este não é o rumo certo» / Greta Thunberg	216
4.5	A Persistência dos Combustíveis Fósseis	219
	Bill McKibben / Fundador da organização ambiental 350.org e da Third Act e autor de mais de uma dúzia de obras, incluindo <i>O Fim da Natureza</i> , <i>Eaarth</i> e <i>Deep Economy</i> .	
4.6	A Ascensão das Energias Renováveis	224
	Glen Peters / Diretor de investigação do CICERO Centro Internacional de Investigação Climática em Oslo, membro da equipa executiva do Orçamento Global de Carbono e principal autor do Sexto Relatório de Avaliação do PIAC.	

4.7	De que Modo as Florestas Podem Ajudar-nos?	230
	Karl-Heinz Erb / Diretor do Instituto de Ecologia Social, professor associado de Utilização dos Solos e Alterações Globais na Universidade de Recursos Naturais e Ciências da Vida, em Viena, e principal autor do relatório especial do PIAC sobre Alterações Climáticas e Solos. Simone Gingrich / Professora assistente no Instituto de Ecologia Social da Universidade de Recursos Naturais e Ciências da Vida em Viena.	
4.8	E a Geoengenharia?	233
	Niclas Hällström / Diretor do What Next Forum, presidente do grupo ETC e professor afiliado de Ciências da Terra na Universidade de Uppsala, Suécia. Jennie C. Stephens / Diretora da Escola de Políticas Públicas e Assuntos Urbanos e <i>Dean's</i> de Ciência e Política de Sustentabilidade na Northeastern University em Boston, Massachusetts. Isak Stoddard / Doutorando no Departamento de Ciências da Terra da Universidade de Uppsala.	
4.9	As Tecnologias de Remoção	235
	Rob Jackson / Cientista da terra na Universidade de Stanford e presidente do Global Carbon Project.	
4.10	«Uma nova maneira de pensar» / Greta Thunberg	240
4.11	A Marca que Deixamos na Terra	244
	Alexander Popp / Cientista principal do Instituto Potsdam para a Investigação do Impacto Climático e líder de um grupo de investigação sobre gestão de utilização dos solos.	
4.12	A Questão das Calorias	248
	Michael Clark / Cientista ambiental na Universidade de Oxford, dedicado aos sistemas alimentares e à sua contribuição para o clima, para a biodiversidade e o bem-estar humano.	
4.13	Desenvolvimento de Novos Sistemas Alimentares	252
	Sonja Vermeulen / Diretora de programas do CGIAR e membro da Chatham House.	
4.14	Mapeamento de Emissões Num Mundo Industrial	256
	John Barrett / Professor de Política Energética e Climática na Universidade de Leeds, conselheiro do governo no DEFRA e principal autor do Sexto Relatório de Avaliação do PIAC. Alice Garvey / Investigadora do Sustainability Research Institute da Universidade de Leeds.	
4.15	O Senão Técnico	260
	Ketan Joshi / Escritor <i>freelance</i> , analista e consultor de comunicações, já trabalhou em várias organizações climáticas australianas e europeias.	
4.16	O Desafio Ambiental dos Transportes	265
	Alice Larkin / Vice-reitora e diretora da Escola de Engenharia e professora de Ciência Climática e Política Energética no Centro Tyndall de Investigação para as Alterações Climáticas, Universidade de Manchester.	
4.17	O Futuro É Elétrico?	271
	Jillian Anable / Codiretora do CREDS (Centre for Research into Energy Demand Solutions) da Universidade de Oxford. Christian Brand / Codiretor do Centro de Investigação em Energia do Reino Unido e professor associado da Universidade de Oxford. Autor de <i>Personal Travel and Climate Change</i> .	

4.18	«Continuam a dizer uma coisa e a fazer outra» / Greta Thunberg	278
4.19	O Custo do Consumismo Annie Lowrey / Membro da equipa de redação da revista <i>The Atlantic</i> , na qual aborda temas de política económica, e autora de <i>Give People Money</i> .	281
4.20	Como (Não) Comprar Mike Berners-Lee / Professor no Environment Centre da Universidade de Lencastre, diretor da Small World Consulting Ltd e autor de <i>There is No Planet B</i> e <i>How Bad are Bananas?</i>	285
4.21	Os Resíduos a Nível Mundial Silpa Kaza / Especialista principal em desenvolvimento urbano, trabalha no Banco Mundial, em gestão urbana, gestão de risco em situações de catástrofe, resiliência e utilização de solos a nível global.	290
4.22	O Mito da Reciclagem Nina Schrank / Ativista principal da Greenpeace no Reino Unido, na Plastics Team.	295
4.23	«Eis onde definimos o limite» / Greta Thunberg	301
4.24	As Emissões e o Crescimento Nicholas Stern / <i>IG Patel Professor</i> de Economia e Governo e presidente do Instituto Grantham de Investigação sobre Alterações Climáticas e Meio Ambiente, Escola de Economia e Ciência Política de Londres.	306
4.25	A Equidade Sunita Narain / Diretora-geral do Centro de Ciência e Meio Ambiente, uma organização de investigação e defesa do interesse público, sem fins lucrativos, com sede em Nova Déli.	308
4.26	O Decrescimento Jason Hickel / Antropólogo económico, escritor e membro da Royal Society of Arts. Professor no Instituto de Ciência e Tecnologia Ambientais (ICTA-UAB) da Universidade Autónoma de Barcelona.	310
4.27	O Abismo da Perceção Amitav Ghosh / Autor de três livros de não-ficção, três coleções de ensaios e dez obras de ficção; primeiro escritor de língua inglesa a receber o prémio Jnanpith, a maior distinção literária da Índia.	313

QUINTA PARTE /

O que Urge Fazer

5.1	«O modo mais eficaz de sairmos desta confusão é educarmo-nos» / Greta Thunberg	324
5.2	Ação Individual, Transformação Social Stuart Capstick / Cientista social ambiental na Universidade de Cardiff e vice-diretor do Centro de Mudanças Climáticas e Transformações Sociais. Lorraine Whitmarsh / Professora de Psicologia Ambiental da Universidade de Bath e diretora do Centro de Mudanças Climáticas e Transformações Sociais (CAST).	328

5.3	Rumo a Estilos de Vida de 1,5°C	331
	Kate Raworth / Cofundadora do Doughnut Economics Action Lab e membro principal do Instituto de Mudança Ambiental da Universidade de Oxford.	
5.4	Ultrapassar a Apatia Climática	337
	Per Espen Stoknes / Psicólogo, conferencista da TEDGlobal e codiretor do Centre for Sustainability da Norwegian Business School.	
5.5	Mudar a Nossa Dieta	340
	Gidon Eshel / Professor de Física Ambiental no Bard College, Nova Iorque.	
5.6	Recordar os Oceanos	344
	Ayana Elizabeth Johnson / Bióloga marinha, cofundadora do grupo de reflexão estratégico Urban Ocean Lab, corredora da antologia <i>All We Can Save</i> e cocriadora do podcast <i>How to Save a Planet</i> .	
5.7	A Renaturalização	348
	George Monbiot / Escritor, cineasta e ativista ambiental; autor de uma coluna semanal no jornal <i>The Guardian</i> , bem como de vários livros e vídeos. Rebecca Wrigley / Fundadora e diretora executiva da Rewilding Britain, trabalha há trinta anos na conservação e desenvolvimento comunitário na Grã-Bretanha, no México, no Uganda e no Círculo do Pacífico.	
5.8	«Podemos mudar o que é politicamente possível» / Greta Thunberg	354
5.9	As Utopias Práticas	360
	Margaret Atwood / Escritora galardoada com o Prémio Booker, autora de mais de cinquenta livros de ficção, poesia e ensaios críticos.	
5.10	O Poder das Pessoas	364
	Erica Chenoweth / Cientista política, <i>Frank Stanton Professor</i> da Primeira Emenda na Harvard Kennedy School e <i>Susan S. and Kenneth L. Wallach Professor</i> no Instituto Radcliffe de Estudos Avançados.	
5.11	Mudar a Narrativa da Comunicação Social	369
	George Monbiot / Escritor, cineasta e ativista ambiental; autor de uma coluna semanal no jornal <i>The Guardian</i> , bem como de vários livros e vídeos.	
5.12	Resistir ao Novo Negacionismo	372
	Michael E. Mann / <i>Distinguished Professor</i> de Ciência Atmosférica na Penn State, contribuiu, com outros autores do PIAC, para a atribuição do Prémio Nobel da Paz de 2007 e escreveu vários livros, entre os quais <i>The New Climate War</i> .	
5.13	Uma Verdadeira Resposta de Emergência	375
	Seth Klein / Chefe de equipa na Climate Emergency Unit e autor de <i>A Good War: Mobilizing Canada for the Climate Emergency</i> .	
5.14	As Lições da Pandemia	378
	David Wallace-Wells / Repórter da revista <i>New York Magazine</i> e autor de <i>A Terra Inabitável</i> .	
5.15	«Honestidade, solidariedade, integridade e justiça climática» / Greta Thunberg	386
5.16	Uma Transição Justa	390
	Naomi Klein / Jornalista, colunista e autora de oito livros que foram um sucesso de vendas em todo o mundo; professora de Justiça Climática e codiretora e fundadora do Centre for Climate Justice da Universidade da Colúmbia Britânica.	

5.17	O que Significa Equidade para si?	396
	Nicki Becker / Estudante de Direito e ativista de justiça climática da Argentina. Cofundadora da Jóvenes por el Clima e ativista, a nível internacional, no movimento Fridays For Future MAPA. Apresentadora de um programa ambiental na Radio Futurock.	
	Disha A. Ravi / Ativista e escritora indiana dedicada à justiça climática e ambiental.	
	Hilda Flavia Nakabuye / Ativista dos direitos do clima e do meio ambiente, fundou o movimento Fridays For Future no Uganda.	
	Laura Verónica Muñoz / Ativista climática ecofeminista das montanhas andinas colombianas, envolvida nos movimentos Fridays For Future, Pacto X el Clima e Unite for Climate Action.	
	Ina Maria Shikongo / Mãe, ativista de justiça climática e poeta, envolvida no movimento internacional Fridays For Future.	
	Ayisha Siddiqa / Contadora de histórias paquistanesa-americana, defensora da justiça climática e cofundadora da Poluidors Out e da Fossil Free University.	
	Mitzi Jonelle Tan / Ativista exclusivamente dedicada à justiça climática, sediada nas Filipinas e envolvida nos movimentos Youth Advocates for Climate Action Philippines e Fridays For Future.	
5.18	As Mulheres e a Crise Climática	402
	Wanjira Mathai / Ambientalista e ativista queniana, vice-presidente e diretora regional para África do Instituto de Recursos Mundiais.	
5.19	A Descarbonização Exige a Redistribuição	405
	Lucas Chancel / Codiretor do World Inequality Lab da Escola de Economia de Paris e professor afiliado da Sciences Po.	
	Thomas Piketty / Professor da EHESS e da Escola de Economia de Paris, codiretor do World Inequality Lab e do World Inequality Database e autor de <i>O Capital no Século XXI</i> e de <i>Capital e Ideologia</i> , ambos sucessos de vendas.	
5.20	As Compensações Climáticas	410
	Olúfemi O. Táíwò / Professor assistente de Filosofia na Universidade de Georgetown, especializado em ética e filosofia sociopolítica, e autor de <i>Reconsidering Reparations</i> e <i>Elite Capture</i> .	
5.21	Corrigir o Nosso Relacionamento com a Terra	415
	Robin Wall Kimmerer / <i>Distinguished Professor</i> de Biologia Ambiental na Universidade do Estado de Nova Iorque, fundadora e diretora do Centro para Povos Nativos e Meio Ambiente e autora de <i>Braiding Sweetgrass</i> .	
5.22	«A esperança tem de ser merecida» / Greta Thunberg	421
	E agora?	424
	Índice remissivo	437
	Créditos	444
	Uma nota sobre a capa	446
	Ed Hawkins / Professor de Meteorologia na Universidade de Reading	

Poderá encontrar as principais notas e referências em theclimatebook.org

Páginas

seguintes:

Bolhas de metano congeladas no lago Baikal, Rússia.

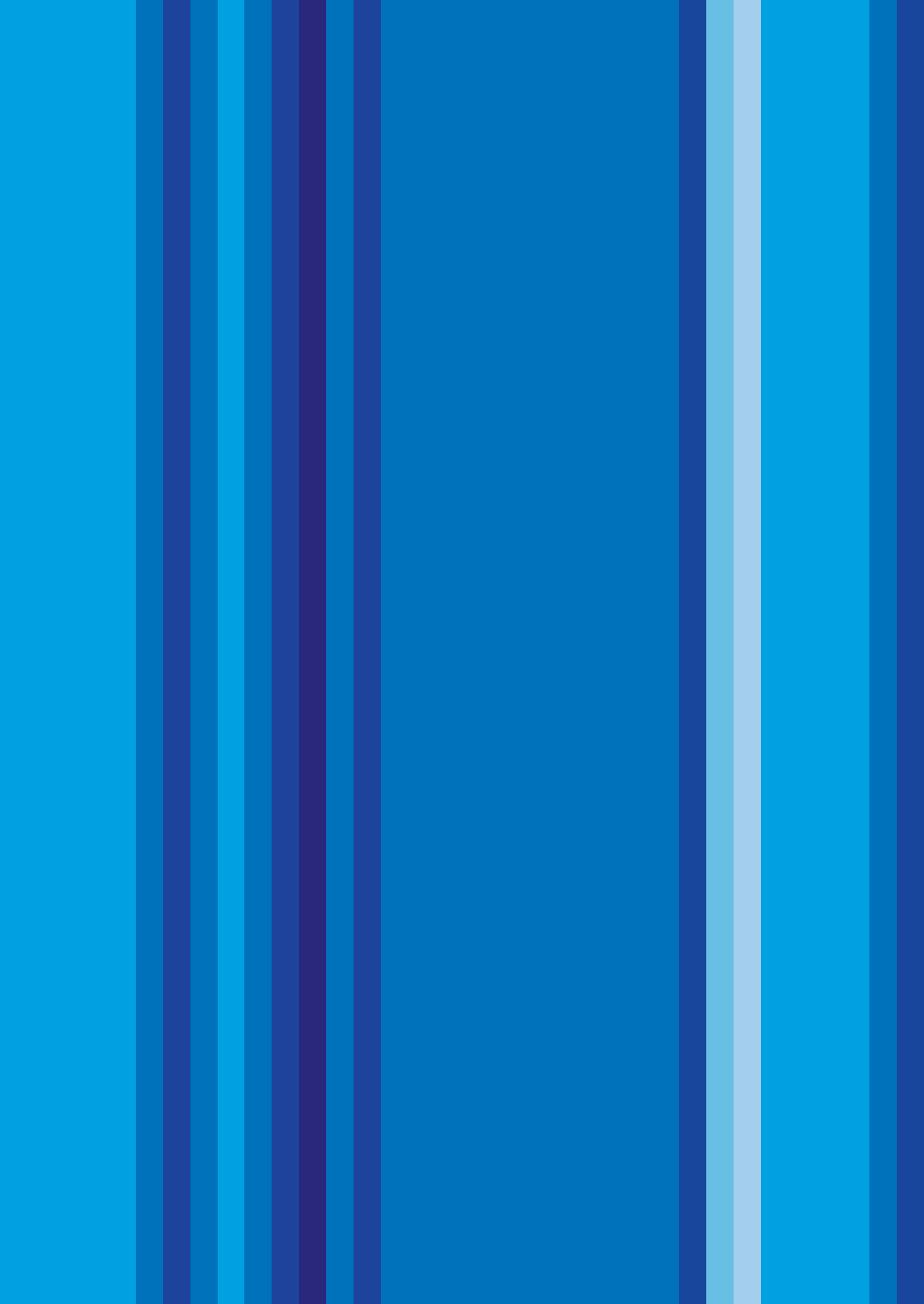




PRIMEIRA PARTE /

O Modo de Funcionamento do Clima

«Ouçam a ciência.
Antes que seja
demasiado tarde.»



Para resolvermos este problema, é preciso entendê-lo

Greta Thunberg

A crise climática e ecológica é a maior ameaça que a humanidade já enfrentou. Não há dúvida de que este problema irá definir e moldar, como nenhum outro, a nossa vida quotidiana futura. Isto é dolorosamente claro. Nos últimos anos, começámos a assistir a uma mudança no modo como vemos e falamos sobre a crise. No entanto, como desperdiçámos tantas décadas a ignorar e a minimizar esta emergência crescente, as nossas sociedades ainda se encontram em estado de negação. Para todos os efeitos, estamos na era da comunicação, na qual o que dizemos pode facilmente sobrepor-se ao que fazemos. É assim que se explica o facto de termos um número tão avultado de grandes países que, produzindo combustíveis fósseis — e tendo elevados níveis de emissões —, se autodenominam líderes climáticos, apesar de não terem em vigor qualquer política de mitigação das alterações climáticas. Vivemos na era do branqueamento ecológico a todos os níveis.

Na vida não há problemas que não sejam ambíguos. Não há respostas categóricas. Tudo é tema de debate e compromisso sem fim. Este é um dos princípios fundamentais da sociedade em que vivemos. Uma sociedade que, no que toca à sustentabilidade, tem muitas culpas no cartório. Porque esse princípio fundamental está errado. Existem alguns problemas que não são ambíguos. Na verdade, a nível planetário e social há fronteiras que não devem ser transpostas. Por exemplo, achamos que as nossas sociedades podem ser um pouco mais ou menos sustentáveis. A longo prazo, porém, não podemos ser um pouco menos sustentáveis: ou somos sustentáveis ou insustentáveis. É como caminharmos por cima de uma fina camada de gelo — ou aguenta connosco, ou não aguenta. Ou conseguimos chegar à costa, ou caímos nas águas profundas, escuras e frias. E se isso nos acontecer, não haverá um planeta próximo que nos possa valer. Estamos por nossa conta.

A minha convicção é de que a única maneira de conseguirmos evitar as piores consequências desta crise existencial emergente é criando uma massa crítica de pessoas que exijam as mudanças necessárias. Para que isso

aconteça é necessário reforçar a tomada de consciência porque as pessoas, de um modo geral, ainda não possuem o conhecimento básico necessário para compreender a terrível situação em que nos encontramos. O meu desejo é fazer parte do esforço que permita alterar esta situação.

Decidi usar a minha plataforma para criar um livro baseado na melhor ciência disponível atualmente: um livro que aborde de uma forma holística a crise climática, ecológica e de sustentabilidade. Porque a crise climática é, como é evidente, apenas um sintoma de uma crise de sustentabilidade muito mais abrangente. Tenho esperança de que este livro possa constituir uma fonte de conhecimento para entendermos estas crises diferentes e entre as quais existe uma estreita ligação.

Em 2021, convidei um grande número de cientistas, especialistas, ativistas, escritores e contadores de histórias, todos eles de referência, para contribuírem com os respetivos conhecimentos. Este livro é o resultado do seu trabalho: uma recolha abrangente de factos, histórias, gráficos e fotografias que mostram algumas das várias facetas da crise de sustentabilidade, com particular destaque para o clima e a ecologia.

Abrange todos os temas — desde as plataformas de gelo que estão a derreter à economia, da *fast fashion* à extinção das espécies, das pandemias ao desaparecimento de ilhas, da desflorestação à perda de solos férteis, da escassez de água à soberania indígena, da futura produção de alimentos aos orçamentos de carbono — e expõe as ações dos responsáveis e os fracassos de quem já devia ter partilhado esta informação com os cidadãos do mundo.

Ainda estamos a tempo de evitar as piores consequências. Ainda há esperança, mas não se continuarmos como atualmente. Para resolvermos este problema, primeiro temos de o compreender — e o facto de que o problema em si é, por definição, uma série de problemas interligados. Temos de expor os factos tal como são. A ciência é uma ferramenta, e todos precisamos de aprender a usá-la.

Também precisamos de responder a algumas questões fundamentais. Como o que queremos, ao certo, resolver em primeiro lugar? Qual é o nosso objetivo? É reduzir as emissões ou poder continuar a viver do mesmo modo? O nosso objetivo é salvaguardar as condições de vida presentes e futuras, ou manter um estilo de vida pautado pelo consumismo? O crescimento verde existe? E podemos ter crescimento económico eterno num planeta finito?

Neste momento, muitos de nós precisamos de esperança. Mas o que é a esperança? E esperança para quem? Para aqueles de nós que criámos o problema, ou para os que já estão a sofrer as suas consequências? E o nosso desejo de proporcionar essa esperança pode estorvar a tomada de medidas e, portanto, acabar por se revelar mais prejudicial do que benéfico?

Os mais ricos, que são 1% da população mundial, são responsáveis por mais do dobro da poluição por carbono em comparação com as pessoas que perfazem a metade mais pobre da humanidade.

Se o leitor é um dos 19 milhões de cidadãos dos Estados Unidos ou dos 4 milhões de cidadãos da China que pertencem a esse 1% da população – tal como todas as outras pessoas que têm um património líquido igual ou superior a 1055 337 dólares –, então talvez a esperança não seja a sua maior necessidade. Pelo menos, não numa perspetiva objetiva.

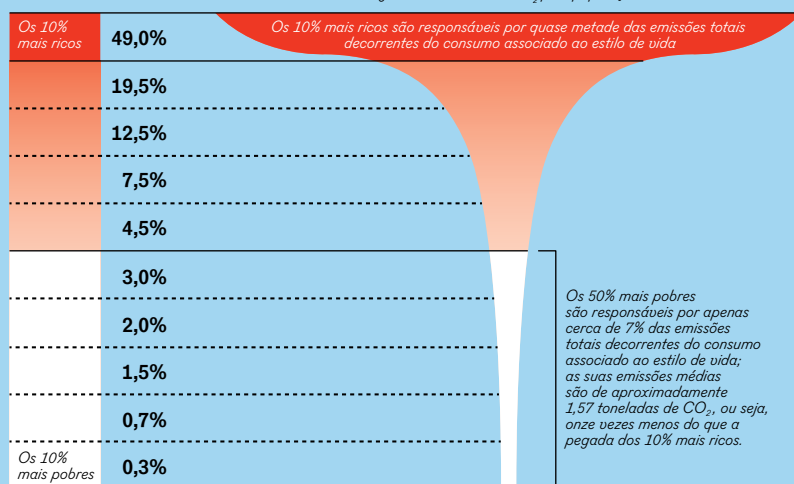
É claro que ouvimos dizer que têm sido feitos alguns progressos. Alguns países e regiões dão conta de reduções bastante surpreendentes nas emissões de CO₂, ou pelo menos desde que o mundo começou a negociar o enquadramento para gerirmos as nossas estatísticas. Mas qual é a sustentação de todas estas reduções se incluímos as nossas emissões totais em vez de estatísticas territoriais cuidadosamente geridas? Por outras palavras, todas essas emissões que negociámos com tanto sucesso com base nesses números. Por exemplo, transferir fábricas para locais remotos do planeta e negociar emissões da aviação internacional e do transporte marítimo fora das nossas estatísticas – o que significa que, além de fabricarmos os nossos produtos recorrendo a mão-de-obra barata e explorando as pessoas, também nos livramos das respetivas emissões, as quais, na realidade, aumentaram. Isto é progresso?

Para nos mantermos alinhados com as nossas metas climáticas internacionais precisamos de reduzir as emissões *per capita* para um valor de cerca de uma tonelada de dióxido de carbono por ano. Na Suécia, este valor cifra-se atualmente em cerca de 9 toneladas se se incluir o consumo de bens importados. Nos Estados Unidos é de 17,1 toneladas, no Canadá 15,4 toneladas, na Austrália 14,9 toneladas e, na China, 6,6 toneladas. Se acrescentarmos

Rendimento global e respetivas emissões associadas ao estilo de vida

População mundial por rendimento (decis)

Percentagem de emissões de CO₂ pela população mundial



as emissões biogénicas — como as emissões provenientes da combustão de madeira e de massa vegetal —, em muitos casos esses números podem ser ainda mais elevados. E nos países com grandes áreas florestais, como a Suécia e o Canadá, significativamente superiores.

Manter as emissões a um nível inferior a uma tonelada por pessoa e por ano não constituirá um problema para a maior parte da população mundial, uma vez que apenas precisa de fazer pequenas reduções — se é que algumas — para viver dentro dos limites planetários. Em muitos casos, estas pessoas poderiam até aumentar substancialmente as suas emissões.

No entanto, a ideia de que países como a Alemanha, Itália, Suíça, Nova Zelândia, Noruega e outros serão capazes de alcançar, sem grandes transformações sistémicas, reduções desta monta dentro de algumas décadas, é ingénua. Apesar disso, é o que os líderes dos chamados países do Norte Global estão a sugerir que vai acontecer. Na Quarta Parte deste livro, veremos como esse progresso está a ocorrer.

Algumas pessoas acreditam que, se aderissem ao movimento climático neste momento, seriam das últimas. Contudo, isso anda muito longe da verdade. Na realidade, se o leitor decidir agir agora, ainda será um pioneiro. A parte final deste livro centra-se nas soluções e medidas que podemos realmente adotar para fazer a diferença, desde pequenos gestos individuais até uma mudança no sistema planetário.

Este livro pretende ser democrático, porque a democracia é a nossa melhor ferramenta para resolver esta crise. Pode haver divergências subtis entre os autores dos artigos que compõem esta obra. Cada um dos colaboradores expõe o seu ponto de vista e pode chegar a conclusões diferentes. No entanto, precisamos de toda a sua sabedoria coletiva se queremos fazer a enorme pressão pública necessária para promover mudanças. E, em vez de termos um ou dois «especialistas de comunicação» ou outros tantos cientistas a tirarem conclusões para o leitor, a ideia que subjaz a este livro é a de que o leitor, coligindo o conhecimento de cada um deles nas respetivas áreas de especialização, fique em condições de começar a tirar as suas próprias ilações. Pelo menos, é esta a minha esperança. Porque acredito que as conclusões mais importantes ainda estão por tirar — e espero que seja o leitor a tirá-las. /

A Longa História do Dióxido de Carbono

Peter Brannen

Qualquer forma de vida tem origem no CO₂. Este é o truque mágico original, que precede tudo o resto no mundo vivo. À superfície da Terra, este gás transforma-se em matéria viva através da fotossíntese, um processo que apenas precisa de luz solar e água, dando origem à libertação de oxigénio. Este carbono vegetal flui então através de corpos e ecossistemas animais e regressa aos oceanos e à atmosfera sob a forma de CO₂. No entanto, parte do carbono escapa por completo ao bulício do mundo da superfície e passa para o interior da Terra, sob a forma de calcário ou de lodo rico em carbono, adormecido nas profundezas da crosta do planeta durante centenas de milhões de anos. Se não for enterrado, este material vegetal é submetido a uma rápida combustão à superfície da Terra, na caldeira do metabolismo, por ação dos animais, fungos e bactérias. Deste modo, os seres vivos consomem 99,99% do oxigénio produzido pela fotossíntese, e esgotá-lo-iam caso não existisse essa infiltração infinitesimal de matéria vegetal nas rochas. Contudo, foi a partir desta infiltração nas rochas que o planeta recebeu o seu estranho excedente de oxigénio. Por outras palavras, a atmosfera respirável da Terra não é o legado de florestas e remoinhos de plâncton ainda ativos, mas do CO₂ obtido pelos seres vivos ao longo de toda a história do planeta e confiado à crosta terrestre sob a forma de combustíveis fósseis.

Se a história terminasse aqui, e se o CO₂ fosse *apenas* o substrato fundamental de todos os seres vivos na Terra e a fonte indireta do oxigénio que sustenta a vida, isso seria bastante interessante. Mas o que se passa é que esta molécula desprezível também modula de uma forma crucial a temperatura de todo o planeta e a química dos oceanos. Quando a química do carbono dá para o torto, o mundo vivo entra em colapso, o termostato rebenta, os oceanos acidificam-se e os seres vivos morrem. Esta surpreendente importância do dióxido de carbono para todos os componentes do sistema terrestre é o motivo pelo qual não o podemos encarar como apenas mais um poluente industrial nocivo que é necessário regular, como os clorofluorcarbonetos ou o chumbo. É antes, como o oceanógrafo Roger Revelle descreveu em 1985, «a substância mais importante da biosfera».

A substância mais importante na biosfera não é para tratar com sobrançeria. O movimento do CO₂ – quando flui dos vulcões, se agita na atmosfera e nos oceanos, gira através de remoinhos de vida e volta a mergulhar nas rochas – é o que faz da Terra a *Terra*. É aquilo a que se chama o ciclo do carbono, e a vida na Terra depende crucialmente deste ciclo global que mantém uma espécie de equilíbrio delicado, embora dinâmico. Enquanto o CO₂ flui de um modo constante dos vulcões (a um ritmo cem vezes inferior ao das emissões humanas) e os seres vivos o trocam num frenesim incessante à superfície da Terra, ao mesmo tempo o planeta não pára de o expulsar do sistema, evitando uma catástrofe climática. Os sistemas de retroalimentação que atraem o CO₂ – desde a erosão de cadeias montanhosas inteiras até ao afundamento de cata-dupas de plâncton rico em carbono nos oceanos –, a maior parte das vezes servem para manter uma espécie de equilíbrio planetário. Vivemos num mundo improvável e milagroso, o qual, de um modo imprudente, tomamos como garantido.

Contudo, e de acordo com o registo geológico, por vezes o planeta foi forçado a transpor um limite. O sistema terrestre pode vergar, assim como quebrar. E por vezes – em episódios demasiado raros e catastróficos enterrados nas profundezas da história da Terra – o ciclo do carbono ficou completamente sobrecarregado, desfeito e descontrolado. E a consequência inevitável foi a extinção em massa.

O que aconteceria se, digamos, vulcões à escala continental, queimando calcário rico em carbono acumulado desde tempos imemoriais e inflamando enormes depósitos de carvão e gás natural no subsolo, injetassem milhares de gigatoneladas de CO₂ na atmosfera através da explosão de caldeiras e do derrame de lava basáltica fumegante e incandescente? Foi esta a situação com que os desventurados seres vivos de há 251,9 milhões de anos se depararam nos instantes que antecederam a maior extinção em massa da história da vida na Terra. No final do período Permiano, 90% da vida aprendeu o custo fatal de um ciclo do carbono completamente desequilibrado devido à excessiva quantidade de dióxido de carbono.

Aquando da extinção em massa do final do Permiano, foi expelido dióxido de carbono dos vulcões da Sibéria durante milhares de anos, o que quase interrompeu o projeto de vida complexa. Todas as proteções habituais do ciclo do carbono fraquejaram e falharam, o que constituiu o pior momento em todo o registo geológico. A temperatura subiu 10°C e o planeta entrou em convulsão: os oceanos, letalmente quentes e acidificantes, fervilharam com sinistros penachos de lodo de algas que roubavam o oxigénio das suas águas ancestrais. Este oceano anóxico, ao invés, ficou repleto de sulfeto de hidrogénio venenoso ao ser varrido por furacões ensurdecedores, que assumiram uma intensidade sobrenatural. No rescaldo, quando a febre por fim acalmou, quem viajasse pelo mundo não veria uma árvore; os recifes de coral tinham sido substituídos por lodo bacteriano, o registo fóssil remeteu-se

ao silêncio e o planeta levou quase dez milhões de anos para sair do olvido. Em grande parte, graças à queima de combustíveis fósseis.

Qualquer extinção em massa na história da Terra é igualmente marcada por ruturas massivas do ciclo global do carbono, cujos sinais têm sido descortinados nas rochas por geoquímicos. Dada a grande importância do CO₂ para a biosfera, talvez não deva constituir motivo de surpresa a descoberta de que afastar este sistema do equilíbrio de certeza que pode resultar numa devastação a nível planetário.

Agora, e se uma linhagem do *Homo* primata tentasse replicar o que fizeram aqueles vulcões antigos há centenas de milhões de anos? E se imolasse os mesmos reservatórios maciços de carbono subterrâneo — enterrados pela vida fotossintética ao longo de toda a história da Terra —, não fazendo explodir tudo de forma irrefletida através da crosta como um supervulcão, mas de um modo bastante mais comedido, resgatando-o das profundezas e queimando-o à superfície, numa erupção mais difusa, nos pistões e forjas da modernidade... e a um ritmo dez vezes superior ao das antigas extinções em massa? É esta a pergunta absurda cuja resposta agora exigimos ao planeta.

O clima não está recetivo a *slogans* políticos nem é responsável por modelos económicos. Só é responsável pela física. Não sabe, nem quer saber, se o excesso de CO₂ na atmosfera se deve a um evento vulcânico que acontece uma vez em cem milhões de anos ou a uma civilização industrial que surge uma vez na história da vida. Reagirá da mesma forma. E temos nas rochas um aviso inequívoco: um registo fóssil repleto de lápides de antigos apocalipses. A boa notícia é que ainda estamos muito longe de igualar os terríveis crescendos desses cataclismos passados. E pode até dar-se o caso de o planeta ser hoje mais resiliente aos choques do ciclo do carbono do que naqueles velhos tempos de tão triste memória. Não há razão para precisarmos de gravar o nosso nome nesta lista ignominiosa dos piores eventos da história da Terra. Mas se as rochas nos dizem alguma coisa, é que estamos a acionar as alavancas mais poderosas do sistema terrestre. E estamos a fazê-lo por nossa conta e risco. /

Vivemos num mundo
improvável e milagroso,
o qual, de um modo
imprudente, tomamos
como garantido.

O Nosso Impacto Evolutivo

Beth Shapiro

O testemunho mais antigo da força evolutiva da espécie humana remonta aos restos fósseis recuperados nos primeiros locais de ocupação humana nos continentes e ilhas do planeta. À medida que, há mais de cinquenta mil anos, os seres humanos dispersaram de África e se espalharam pelo mundo, as comunidades às quais se juntaram começaram a mudar. Espécies de animais, sobretudo de grande porte, entre os quais os vombates gigantes, rinocerontes lanosos e preguiças gigantes, começaram a extinguir-se. Os nossos antepassados eram predadores eficientes, armados com tecnologias exclusivamente humanas: ferramentas que aumentavam a probabilidade de uma caçada bem-sucedida e melhoravam a capacidade de comunicar e de aperfeiçoar depressa. A coincidência temporal das extinções da megafauna e do surgimento de seres humanos está gravada nos registos fósseis de todos os continentes exceto em África. Esta coincidência, porém, não prova necessariamente uma relação de causalidade. Na Europa, na Ásia e nas Américas, a chegada dos seres humanos e as extinções da megafauna local ocorreram durante períodos de agitação climática, o que levou a décadas de debate acerca da relativa culpabilidade dessas duas forças nas extinções da megafauna. A prova da nossa culpabilidade provém, no entanto, da Austrália, onde as primeiras extinções ligadas aos seres humanos estão registadas, e de ilhas, onde ocorreram algumas das extinções antropogénicas mais recentes: a moa de Aotearoa (na Nova Zelândia) e o dodó da Maurícia foram extintos nas últimas centenas de anos. As extinções australianas, bem como outras mais recentes em ambiente insular, não ocorreram durante períodos de grandes alterações climáticas, nem correspondem a extinções registadas durante eventos climáticos mais antigos. Em vez disso, estas extinções, como as de outros continentes, são consequência de alterações no *habitat* local causadas pelo aparecimento da espécie humana. Na nossa primeira fase de interação com a vida selvagem, começámos logo a determinar o destino evolutivo de outras espécies.

Há quinze mil anos, os seres humanos entraram numa nova fase de interações com as outras espécies. Os lobos-cinzentos, que foram atraídos para os assentamentos humanos por constituírem fontes de alimento, transformaram-se em cães domésticos, e os cães e os seres humanos estavam

a tirar proveito do seu relacionamento cada vez mais próximo. Quando terminou a última era glacial e o clima melhorou, a expansão dos assentamentos humanos exigia fontes fiáveis de alimento, roupa e abrigo. Há cerca de dez mil anos, os seres humanos começaram a adotar estratégias de caça que mantinham as populações de presas, em vez de as levar à extinção. Alguns caçadores escolhiam apenas machos ou fêmeas não reprodutivas e, mais tarde, começaram a encurralar espécies de presas e a mantê-las perto dos seus assentamentos. Não tardou a que as pessoas comessem a escolher os animais que seriam os progenitores da geração seguinte, destinando à alimentação aqueles que não conseguiam domesticar. As suas experiências não se limitaram aos animais. Também lançaram sementes à terra, optando por propagar as que produziam mais alimento por planta ou que amadureciam e estavam prontas para a colheita ao mesmo tempo que outras. Criaram redes de irrigação e treinaram os animais para arrotear as terras destinadas à agricultura. À medida que os nossos antepassados faziam a transição de caçadores para pastores e de coletores para agricultores, transformaram a terra onde viviam e as espécies das quais dependiam cada vez mais.

Na viragem do século xx, o sucesso dos nossos antepassados como pastores e agricultores ameaçava a estabilidade das sociedades que tinham criado. As terras selvagens foram substituídas por terras agrícolas ou pastagens e degradaram-se com o uso contínuo. A qualidade do ar e da água começou a diminuir. O ritmo de extinção voltou a aumentar. Desta vez, porém, a devastação era mais evidente, as pessoas estavam mais ricas e a tecnologia era mais avançada. À medida que espécies outrora difundidas começaram a escassear, surgiu a vontade de proteger as restantes espécies e espaços selvagens. Uma vez mais, os nossos antepassados entraram numa nova fase de interações com as outras espécies: tornaram-se protetores, preservando espécies e *habitats* ameaçados dos perigos do mundo natural e cada vez mais humano. Com esta transição, os seres humanos tornaram-se a força evolutiva que irá decidir o destino de todas as espécies, bem como os *habitats* onde essas espécies vivem. /

Somos a força evolutiva
que irá decidir o destino
de todas as espécies,
bem como os *habitats*
onde essas espécies vivem.

Civilização e Extinção

Elizabeth Kolbert

O início desta história está envolto em mistério.

Há cerca de duzentos mil anos desenvolveu-se em África uma nova espécie de homínido. Ninguém sabe ao certo onde, ou quem eram os seus antepassados imediatos. Os membros desta espécie, que agora designamos «seres humanos anatomicamente modernos», ou *Homo sapiens*, ou apenas nós próprios, distinguem-se por terem o crânio arredondado e o queixo pontiagudo. Eram menos pesados do que os seus parentes e tinham os dentes mais pequenos. Embora a nível físico não fossem muito atraentes, eram, ao que parece, excepcionalmente inteligentes. Fabricavam ferramentas que, de início rudimentares, tornaram-se cada vez mais sofisticadas. Conseguiram comunicar não só através do espaço, mas também do tempo. Eram capazes de viver em climas muito diversos e, o que também era importante, conseguiam ajustar-se a diferentes tipos de alimentação. Onde a caça era abundante, caçavam; onde havia disponibilidade de marisco, optavam por consumi-lo.

Estávamos no Plistoceno, uma época de glaciações recorrentes, quando grande parte do mundo estava coberta por vastos mantos de gelo. No entanto, há cerca de cento e vinte mil anos — talvez até antes —, a nossa espécie, que já não era assim tão nova, começou a rumar a norte. Os seres humanos chegaram ao Médio Oriente há cem mil anos, à Austrália há cerca de sessenta mil anos, à Europa há quarenta mil anos e às Américas há vinte mil anos. Algures ao longo deste percurso — provavelmente no Médio Oriente —, o *Homo sapiens* deparou-se com os seus primos mais atarracados, o *Homo neanderthalensis*, mais conhecidos por neandertais. Os seres humanos e os neandertais tiveram relações sexuais entre si — embora seja impossível precisar se consensuais ou forçadas — e geraram filhos. Pelo menos alguns destes descendentes devem ter sobrevivido o tempo suficiente para também gerarem filhos, e assim por diante através das gerações, porque hoje em dia a maior parte dos habitantes na Terra possui um punhado de genes neandertais. Então, algo aconteceu e os neandertais desapareceram. Talvez os seres humanos tenham dado cabo deles de forma ativa. Ou apenas os tenham superado. Ou então, como um grupo de investigadores da Universidade de Stanford aventou recentemente, os seres humanos eram portadores de doenças tropicais com as quais os seus

primos, mais adaptados ao frio, não conseguiram lidar. Seja como for, o que aconteceu aos neandertais envolveu quase de certeza os seres humanos. Como me confessou um dia Svante Pääbo, investigador sueco que chefiou a equipa que decifrou o genoma dos neandertais, «o azar deles fomos nós».

A experiência dos neandertais acabaria por se revelar banal. Quando os seres humanos chegaram à Austrália, o continente albergava um conjunto de animais de porte extraordinário: leões-marsupiais, que, no *ranking* animal, tinham uma mordida mais forte do que qualquer mamífero conhecido; o *Megalia*, o maior lagarto-monitor do mundo; e o diprotodonte, por vezes designado vombate-rinoceronte. Ao longo dos milhares de anos que se seguiram, todas estas criaturas gigantes desapareceram. Quando os seres humanos chegaram à América do Norte, era o *habitat* da sua própria fauna de grande porte: mastodontes, mamutes e castores que mediam quase 2,5 metros de comprimento e pesavam cerca de 90 quilos. Também eles desapareceram. O mesmo aconteceu aos gigantes da América do Sul: preguiças desconhecidas, animais gigantes semelhantes a tatus, conhecidos por gliptodontes, e um género de herbívoros do tamanho de um rinoceronte, designados toxodones. A perda de tantas espécies de grande porte num espaço de tempo tão curto (à escala geológica) foi tão dramática que despertou a atenção na época de Darwin: «Vivemos num mundo zoológicamente empobrecido, de onde recentemente desapareceram todas as formas mais ferozes, mais estranhas e de maior porte», observou Alfred Russel Wallace, rival de Darwin, em 1876.

Desde então, os cientistas têm debatido a causa da chamada extinção da megafauna. Sabe-se agora que esta extinção ocorreu em diferentes épocas nos diversos continentes, e que a ordem pela qual as espécies se extinguíram corresponde à da chegada dos colonos humanos. Por outras palavras, «o azar deles fomos nós». Os investigadores que procederam à modelação dos encontros entre os seres humanos e a megafauna descobriram que, mesmo que os bandos de caçadores apanhassem um mamute ou uma preguiça-terrestre gigante apenas uma vez por ano, isso teria sido suficiente, ao longo de vários séculos, para conduzir essas espécies de reprodução lenta à extinção. John Alroy, professor de Biologia na Universidade Macquarie, na Austrália, descreveu a extinção da megafauna como «uma catástrofe ecológica geologicamente instantânea, demasiado gradual para ser percebida pelas pessoas que a desencadearam».

Enquanto isso, as pessoas continuavam a espalhar-se. A última grande massa de terra a ser colonizada por seres humanos foi a Nova Zelândia, aonde os polinésios chegaram por volta de 1300, provavelmente oriundos do arquipélago da Sociedade. Nessa altura, as ilhas Norte e Sul da Nova Zelândia albergavam nove espécies de moa, uma ave semelhante a uma avestruz que alcançava quase o tamanho de uma girafa. Volvidos poucos séculos, os moas tinham desaparecido. Neste caso, o motivo da sua extinção é claro: foram massacrados. *Kua ngaro i te ngaro o te moa* é um ditado maori que significa «perdido como se perdeu o moa».

Quando os europeus começaram a colonizar o mundo no final do século xv, o ritmo de extinção aumentou. O dodó, nativo da ilha Maurícia, foi observado pela primeira vez por marinheiros holandeses em 1598; na década de 1670, estava extinto. O seu desaparecimento talvez tenha ficado a dever-se ao abate, assim como à introdução de espécies. Onde quer que os europeus arribassem, levavam com eles ratazanas, neste caso ratazanas de navio. Além disso, os europeus, muitas vezes de propósito, introduziam outros predadores, como gatos e raposas, que perseguiram espécies que as ratazanas deixavam em paz. Desde que os primeiros colonos europeus chegaram à Austrália, em 1788, dezenas de animais foram exterminados por espécies introduzidas, incluindo o rato-saltitante-orelhudo, que foi dizimado por gatos, e a lebre-wallaby-do-leste, que também pode ter sido aniquilada por gatos. Assim que os britânicos começaram a estabelecer-se na Nova Zelândia, por volta de 1800, extinguíram-se mais vinte espécies de aves, entre as quais o pinguim-de-chatham, o frango-de-água-mascarado e a cotovia-da-ilha-stephen. Um estudo recente publicado na revista *Current Biology* estimava que seriam necessários cinquenta milhões de anos de evolução para a diversidade avícola da Nova Zelândia retomar os níveis anteriores aos assentamentos humanos.

Todos estes estragos foram perpetrados com ferramentas relativamente simples — mocas, veleiros, mosquetes — e com a introdução de algumas espécies demasiado prolíferas. Seguiu-se a matança mecanizada. No final do século xix, os caçadores armados com enormes caçadeiras conseguiram dar cabo do pombo-passageiro, uma ave norte-americana que chegou a contar com milhares de milhões de exemplares. Na mesma altura, os caçadores que disparavam a partir de comboios conseguiram praticamente exterminar o bisão-americano, espécie outrora tão abundante que as suas manadas, segundo se dizia, eram «mais numerosas do que... as estrelas no firmamento».

A modernidade e o seu fiel amigo, o capitalismo tardio, acabariam por revelar-se a nossa arma mais perigosa. No século xx, o impacto da espécie humana começou a aumentar de um modo não apenas linear, mas também exponencial. As décadas que se seguiram à Segunda Guerra Mundial constituíram um momento de crescimento sem precedentes da população, por um lado, e do consumo, por outro. Entre 1945 e 2000, o número de habitantes da Terra triplicou. Durante o mesmo período, a utilização de recursos hídricos quadruplicou, a captura de peixes marinhos aumentou sete vezes e o consumo de fertilizantes dez vezes. A maior parte do crescimento populacional ocorreu nos países do Sul Global. A maior parte do consumo foi impulsionada pelos Estados Unidos e a Europa.

A Grande Aceleração, como costuma ser denominada, transformou o planeta de um modo radical. Como o historiador ambiental J. R. McNeill observou, isto não aconteceu propriamente porque as pessoas estavam a fazer algo novo, mas porque faziam mais do mesmo. «Por vezes, as diferenças quantitativas podem tornar-se diferenças qualitativas», escreve McNeill. «Foi o que aconteceu com as alterações ambientais do século xx.» No início

do século, a agricultura ocupava uma superfície de cerca de 8 milhões de quilómetros quadrados em todo o mundo. Nessa altura, a agricultura era praticada há cerca de dez mil anos. A maioria das grandes florestas da Europa havia sido derrubada há muito tempo, e nos Estados Unidos grande parte das florestas e pradarias também tinha desaparecido. No final do século, a superfície agrícola era superior a 15 milhões de quilómetros quadrados, ou seja, em apenas dez décadas esta superfície aumentou tanto como nos dez milénios anteriores. A expansão implicou o abate de grandes extensões da Amazónia e das florestas tropicais da Indonésia, áreas no topo da lista dos «pontos críticos» de biodiversidade. Não se sabe quantas espécies se perderam durante este processo; é provável que muitas se tenham eclipsado mesmo antes de terem sido identificadas. Entre os animais que se sabe que desapareceram encontra-se o tigre-de-java, agora extinto, e a ararinha-azul, agora extinta na natureza.

O consumo de combustíveis fósseis não teve início no século xx — os chineses já queimavam carvão na Idade do Bronze — mas, para todos os efeitos, foi nessa altura que surgiu o problema das alterações climáticas. Em 1900, as emissões acumuladas de dióxido de carbono totalizavam cerca de 45 mil milhões de toneladas. Em 2000, este valor cifrava-se em mil gigatoneladas e, desde então, aumentou — pasme-se — para 1700 gigatoneladas. Uma das grandes questões — talvez a grande questão — do nosso tempo consiste em saber qual será a percentagem da flora e da fauna do mundo que conseguirá sobreviver num planeta em rápido aquecimento.

A maior parte das espécies atualmente vivas resistiu a várias eras glaciais, e conseguiram sobreviver a temperaturas globais mais baixas. Contudo, não se sabe se conseguirão lidar com as mais elevadas; há milhões de anos que o planeta não apresenta temperaturas significativamente superiores às atuais. Durante o Plistoceno, mesmo animais muito pequenos, como os escaravelhos, migravam ao longo de centenas de quilómetros para tentarem acompanhar o clima. Hoje, inúmeras espécies estão mais uma vez em movimento, mas, ao contrário do que sucedia na Idade do Gelo, é frequente terem o caminho barrado por cidades, rodovias ou plantações de soja. «É certo que o nosso conhecimento acerca do modo como reagiram no passado de pouco poderá servir para prevermos quaisquer reações futuras às alterações climáticas, dado que impusemos restrições totalmente novas à mobilidade [das espécies]», escreveu Russell Coope, paleoclimatologista britânico. «Deslocámos de um modo inconveniente os postes da baliza e criámos um jogo de bola com novas regras.»

Também existem muitas espécies que, pura e simplesmente, não conseguem deslocar-se. Em 2014, um grupo de investigadores australianos realizou uma pesquisa em Bramble Cay, um pequeno atol no estreito de Torres. O atol tinha uma espécie de roedor, o morcego-rato, um animal semelhante a uma ratazana, que era o único mamífero conhecido por ser endémico da Grande Barreira de Coral. Devido à subida do nível do mar o atol estava a diminuir, e os investigadores queriam saber se o animal continuava a existir nesse *habitat*. Não o encontraram, e em 2019 o governo australiano declarou-o extinto.

Páginas

seguintes:

Lagoa Hardy Reef, em Queensland.

A Grande Barreira de Coral, a maior estrutura viva da Terra, é o *habitat* de quase 6000 espécies marinhas.

© Johnny Gaskell

Foi a primeira extinção documentada atribuída às alterações climáticas, embora, quase de certeza, tenha sido precedida por muitas não documentadas.

Os próprios recifes de coral são demasiado vulneráveis às alterações climáticas. Os corais que constituem os recifes são pequenos animais gelatinosos, cuja cor vem das algas simbióticas, ainda mais pequenas, que vivem no interior das suas células. Quando a temperatura da água aumenta, quebra-se a simbiose entre os corais e as algas. Os corais expulsam as algas e ficam brancos, um processo conhecido por «branqueamento» dos corais. Sem os seus simbiontes, os corais ficam famintos. Se o episódio não durar demasiado tempo conseguem recuperar, mas as temperaturas do oceano estão a aquecer depressa e os fenómenos de branqueamento são cada vez mais prolongados e frequentes. Segundo um estudo de 2020 feito por uma equipa de investigadores australianos, a cobertura de corais na Grande Barreira de Coral diminuiu para metade desde 1995. De acordo com outro estudo, conduzido também em 2020 por um grupo de cientistas americanos, nos últimos cinquenta anos a maior parte dos recifes das Caraíbas transformou-se em *habitats* dominados por algas e esponjas. Outro estudo realizado em 2021 alertava para que os recifes do oceano Índico Ocidental são «vulneráveis ao colapso do ecossistema». Se os recifes entrarem em colapso, podem arrastar com eles milhões de espécies.

O final desta história também é desconhecido. Nos últimos quinhentos milhões de anos houve cinco extinções em massa, tendo cada uma dizimado cerca de três quartos das espécies do planeta. Os cientistas alertam para o facto de estarmos a caminhar para uma Sexta Extinção, fenómeno que tem a particularidade de ser o primeiro provocado por um agente biológico – nós. Será que vamos agir a tempo de o evitar? /

A maior parte das espécies hoje vivas resistiu a várias eras glaciais; conseguiram sobreviver a temperaturas mais frias a nível global. Contudo, não se sabe se conseguirão lidar com temperaturas mais elevadas.




**Esta é a história mais importante do mundo,
que tem de ser contada aos quatro ventos,
que tem de ser ouvida tão longe quanto
as nossas vozes alcançarem.**

**Tem de ser contada em livros e artigos,
em filmes e canções, ao pequeno-almoço,
em almoços e reuniões de família,
em elevadores, paragens de autocarro
e lojas em aldeias longínquas. Em escolas,
salas de direção e mercados. Em aeroportos,
ginásios e bares. Nos campos, nos armazéns
e nas fábricas. Em reuniões sindicais, plenários
em parlamentos e jogos de futebol. Em jardins
de infância e em lares de terceira idade.
Em hospitais e oficinas. No Instagram,
no Tik Tok e no jornal da noite. Em velhas
estradas secundárias e nas ruas e becos
das nossas vilas e cidades.**

**Chegou o momento de contarmos
esta história e, quem sabe, de mudarmos
a forma como termina.**



Penguin
Random House
Grupo Editorial

 penguinlivros.pt
 @penguinlivros
 editoraobjectiva

ISBN 9789897846229



9 789897 846229 >