

«Um livro incrível que mostra o impacto que os desastres naturais têm na vida como a conhecemos.»

Chicago Review of Books

OS GRANDES DESASTRES

COMO OS DESASTRES NATURAIS NOS MOLDARAM
E O QUE PODEMOS FAZER PARA OS PREVENIR

Dra. Lucy Jones



*Aos nossos heróis anónimos: aos urbanistas,
aos responsáveis de construção, e a todos aqueles que amam
as suas comunidades e trabalham diariamente
para impedir que futuros desastres naturais
se tornem catástrofes humanas.*

ÍNDICE

Introdução: Imagine a América sem Los Angeles	9
1 Enxofre e Fogo Caídos do Céu <i>Pompeia, Império Romano, 79</i>	23
2 Enterrar os Mortos e Cuidar dos Vivos <i>Lisboa, Portugal, 1755</i>	38
3 A Maior Catástrofe <i>Islândia, 1783</i>	56
4 Aquilo de Que Nos Esquecemos <i>Califórnia, Estados Unidos, 1861–1862</i>	75
5 Encontrar Falhas <i>Tóquio-Yokohama, Japão, 1923</i>	96
6 Quando o Dique Rebenta <i>Mississípi, Estados Unidos, 1927</i>	116
7 Desarmonia Celestial <i>Tangshan, China, 1976</i>	141
8 Desastres sem Fronteiras <i>Oceano Índico, 2004</i>	161

9	Um Estudo sobre o Fracasso <i>Nova Orleães, Luisiana, Estados Unidos, 2005</i>	178
10	À Beira do Desastre <i>Áquila, Itália, 2009</i>	201
11	A Ilha da Má Sina <i>Tohoku, Japão, 2011</i>	221
12	Resistência por Conceção <i>Los Angeles, Califórnia, algures no futuro</i>	245
	Agradecimentos	265
	Notas	267
	Bibliografia	284
	Créditos	287

INTRODUÇÃO

IMAGINE A AMÉRICA SEM LOS ANGELES

Os terremotos estão sempre a acontecer por todo o mundo. A rede sísmica que mede os terremotos no sul da Califórnia, onde vivo e onde fiz a minha carreira de sismóloga, tem um alarme incorporado que dispara no caso de não ter havido nenhum registo de sismo no espaço de 12 horas — porque isso só pode significar uma avaria no sistema de registos. Desde que a rede entrou ao serviço na década de 1990, o sul da Califórnia nunca passou mais de 12 horas sem um sismo.

Os mais comuns são os tremores de terra mais pequenos. Um sismo de magnitude 2 é tão pequeno que só é sentido se alguém estiver muito próximo do seu epicentro, e não passa um minuto sem que um desses ocorra algures no mundo. Os sismos de magnitude 5 são suficientemente fortes para fazer cair objetos das prateleiras e danificar alguns edifícios; uns quantos acontecem algures na maior parte dos dias. Os sismos de magnitude 7, que podem destruir uma cidade, têm lugar em média mais de uma vez ao mês, mas felizmente para a humanidade a maior parte ocorre debaixo de água, e mesmo os que acontecem em terra estão muitas vezes longe de locais habitados.

Mas durante mais de 300 anos, nenhum destes, nem sequer o mais ínfimo, ocorreu na zona mais a sul da Falha de Santo André.

Um dia isso irá mudar. No passado, houve grandes terremotos no sul de Santo André. A tectónica das placas não parou subitamente;

continua a empurrar Los Angeles na direção de São Francisco à mesma taxa de crescimento das unhas das mãos do leitor – cinco centímetros por ano. Embora ambas as cidades fiquem no mesmo estado e no mesmo continente, estão situadas em placas tectônicas diferentes. Los Angeles está na placa do Pacífico, a maior das placas tectônicas do mundo, que vai da Califórnia ao Japão, do Arco das Aleutas do Alasca à Nova Zelândia. São Francisco fica na placa Norte-Americana, que se estende para leste, até à Dorsal Mesoatlântica e à Islândia. A fronteira entre ambas é a Falha de Santo André. É aí que as duas placas se atravessam lentamente uma por cima da outra; não podemos travar o seu movimento do mesmo modo que não podemos desligar o sol.

Num estranho paradoxo, a Falha de Santo André gera *apenas* grandes terremotos porque é aquilo que os sismólogos consideram uma falha «fraca». Ao longo de milhões de anos de terremotos, ela tem sido moída até ficar tão suave que já não tem pontos ásperos que possam impedir uma rutura de continuar a deslizar.

Para compreendermos a sua mecânica, imagine que colocou um tapete grande no soalho de uma sala alcatifada de parede a parede. Depois de o colocar, pensa melhor e decide que o quer mudar para mais perto da lareira. Se o tapete estivesse em cima de um soalho de madeira, seria fácil de mudar: bastaria agarrar no lado mais próximo da lareira e puxá-lo. Mas como está em cima de alcatifa, a fricção entre o tapete e a alcatifa torna isso impossível. O que fazer? Pode ir ao lado oposto do tapete, levantá-lo da alcatifa e pôr a margem do tapete onde a quer, mais próxima da lareira. Agora o tapete tem uma grande onda, que pode empurrar com os pés até chegar ao fim do tapete, e nessa altura já ele está todo perto da lareira.

Num terremoto, um sismólogo não vê uma onda mas sim uma *frente de rutura*. O movimento dessa «onda» sobre a «alcatifa» da Falha de Santo André cria a energia sísmica que sentimos como um

terramoto. É uma *redução local temporária de fricção*, permitindo que uma falha se mova com *diminuição de tensão*. Do mesmo modo que o tapete não podia ser movido todo de uma vez, também um sismo tem de começar num local específico da sua superfície, o seu epicentro, e a onda tem de rolar alguma distância.

A distância percorrida pela frente de rutura é um dos determinadores principais da dimensão de um sismo. Se percorre um metro e cessa, é um sismo de magnitude 1,5, demasiado pequeno para ser sentido. Se percorre 1,5 quilómetros da falha e cessa, é um sismo de magnitude 5, causando alguns danos nas redondezas. Se percorre 150 quilómetros, é um sismo de magnitude 7,5 e causa perturbações generalizadas.

A Falha de Santo André está polida a um tal grau que agora, quando um sismo se inicia, não existe nenhum obstáculo que o mantenha pequeno. A onda vai continuar a avançar pela falha, irradiando energia de todos os locais que cruzar, criando um sismo que dura um minuto ou mais e uma magnitude que atinge 7 ou 8. Só depois de um desses sismos ter quebrado a falha e criado novas arestas ásperas, esta pode começar a criar tremores mais pequenos e menos devastadores.

E por isso estamos à espera desse grande sismo. E continuamos à espera.

A zona mais a sul da falha teve o seu último sismo por volta de 1680. Sabemo-lo porque ele desviou a orla do lago Cahuilla, um lago pré-histórico que ocupava muito do que é hoje o Vale Coachella, enchendo de água as planícies onde decorre todos os anos o festival de música de Coachella. Deixou marcadores geológicos, à imagem de sismos anteriores, e por isso sabemos que existiram seis terremotos entre 800 e 1700. Isto significa que os 330 anos decorridos desde o último sismo nesta zona da falha correspondem a aproximadamente o dobro do intervalo médio entre sismos anteriores.

Não sabemos a razão pela qual estamos a assistir a um intervalo tão longo. Apenas sabemos que a tectónica das placas continua o seu desgaste lento e constante, acumulando mais desvios e mais energia para libertar da próxima vez. Desde o último sismo no sul da Califórnia acumularam-se cerca de oito metros de movimento relativo, mantidos no seu lugar pela fricção da falha, à espera de serem libertados num grande abalo.

Um dia, talvez amanhã, talvez daqui a uma década, provavelmente durante a vida de muitos que estão a ler este livro, um ponto da falha vai perder a sua fricção e começará a mover-se. Uma vez em movimento, a falha fraca não terá nenhum modo de reter toda essa energia armazenada. A rutura vai correr falha abaixo ao ritmo de três quilómetros por segundo, com a sua passagem a criar ondas sísmicas que atravessarão a terra para abalar a megalópole do sul da Califórnia. Talvez tenhamos sorte e a falha encontre um obstáculo que a consiga parar ao fim de apenas 150 quilómetros — um 7,5. Dada a quantidade de energia que já está armazenada, contudo, muitos sismólogos acreditam que percorrerá pelo menos 320 quilómetros, registando assim um 7,8, ou mesmo 560 quilómetros, atingindo 8,2.

Se a rutura chegar ao centro da Califórnia, à secção da falha perto de Paso Robles e San Luis Obispo, atingirá uma parte da falha que se comporta de maneira diferente. Esta parte acumula uma taxa de desvio tectónico semelhante ao crescimento das unhas, à imagem do resto da falha. Mas corresponde àquilo a que chamamos «secção gradual». Em vez de armazenar energia que é libertada num grande sismo, a energia aqui escorre em pequenos movimentos, às vezes com pequenos tremores de terra, outras sem qualquer energia sísmica. Pensamos, esperamos, que a secção gradual aja como uma espécie de válvula de pressão, impedindo o sismo de crescer para lá de 8,2.

*

Em 2007–2008, como consultora científica em redução de risco no Serviço Geológico dos Estados Unidos (U.S. Geological Survey — USGS), dirigi uma equipa de mais de 300 especialistas num projeto a que chamámos ShakeOut, para antecipar como será um sismo desta magnitude. Criámos um modelo de um sismo que percorre os 320 quilómetros mais a sul da Falha de Santo André, indo de perto da fronteira com o México às montanhas a norte de Los Angeles — um desfecho provável, embora aquém do pior cenário possível.

No sismo que modelámos, constatámos que Los Angeles sentiria abalos intensos durante 50 segundos (comparemos isto aos sete segundos do sismo de Northridge de 1994, que causaram danos no valor de 40 mil milhões de dólares). Cem outras cidades vizinhas também os sentiriam. Milhares de deslizamentos de terra viriam montanha abaixo, bloqueando estradas, cobrindo casas e infraestruturas vitais.

No nosso modelo, um milhão e 500 mil prédios ruíram e 300 mil ficaram severamente danificados. Sabemos quais. São o tipo de edifício que ruiu noutros sismos noutros locais, e cuja construção já não autorizamos. Mas não forçámos prédios já construídos a serem modernizados para se adaptarem àquilo que sabemos. Poderemos ver alguns arranha-céus a desmoronarem-se. O terramoto de 1994 em Los Angeles e o sismo de 1995 em Kobe, no Japão, expuseram falhas no modo como os edifícios em aço tinham sido construídos, levando a fraturas nas suas estruturas de aço. Esses prédios ainda estão de pé na baixa de Los Angeles. Vamos ver muitos prédios novos em folha «marcados a vermelho», demasiado perigosos para entrar neles e necessitando de grandes reparações ou mesmo de demolição. Os nossos códigos de construção não exigem que os empreiteiros construam prédios que possam ser *usados* depois de um sismo devastador; apenas que os prédios não matem ninguém. Se o código

funcionar como é suposto, cerca de 10 por cento dos novos edifícios construídos de acordo com o código mais recente serão marcados a vermelho. Talvez 1 por cento se desmorone parcialmente. A hipótese de 99 por cento de ficar de pé é ótima para um só prédio, mas aceitar o colapso de 1 por cento dos edifícios numa cidade com um milhão de prédios é outra coisa. Provavelmente o sismo não o matará, mas tornar-lhe-á impossível chegar ao trabalho — durante muito tempo.

Dos resultados que projetámos, um dos mais assustadores foi o impacto dos incêndios desencadeados pelo sismo. Os sismos danificam as condutas de gás; destroem artigos elétricos e fazem-nos cair sobre materiais inflamáveis; levam ao derrame de produtos químicos perigosos; e geralmente têm muitas, muitas maneiras diferentes de atear um incêndio. Dois dos maiores sismos urbanos do século xx foram os terremotos de São Francisco de 1906 e de Tóquio (Kanto) de 1923. Ambos deram origem a incêndios que se tornaram tempestades de fogo e incendiaram grande parte das cidades. Há quem pense que a tecnologia moderna resolveu grande parte do problema dos fogos, porque os dois grandes sismos californianos do final do século xx, o terremoto de Loma Prieta de 1989 em São Francisco e o sismo de Northridge de 1994 em Los Angeles, não levaram a incêndios devastadores. Isto é um erro. Não porque a tecnologia não tenha evoluído; mas porque, aos olhos dos sismólogos, Loma Prieta e Northridge não foram grandes sismos. Quem passou por eles pode discordar, e os danos infligidos nas cidades são inegáveis. Mas essas pessoas não sabem na realidade como será um terremoto realmente grande.

Aquilo a que os sismólogos chamam um terremoto «grande» (de magnitude 7,8 ou superior) não tem só que ver com abalos mais fortes — tem também que ver com áreas muito maiores. Loma Prieta e Northridge tiveram os abalos mais fortes perto dos seus

epicentros, nenhum dos quais era um centro urbano. O epicentro de Loma Prieta foi nas montanhas de Santa Cruz; os abalos mais fortes de Northridge sentiram-se nas Montanhas de Santa Susana. Mesmo assim, mais de uma centena de incêndios significativos tiveram lugar em cada um dos sismos. Foram combatidos através da ajuda mútua. São Francisco e Los Angeles pediram ajuda, e bombeiros de outras jurisdições responderam à chamada. Os incêndios na cidade foram evitados graças ao trabalho espantoso e corajoso dos bombeiros de toda a região.

Quando acontecer um sismo como o que modelámos, todas as cidades do sul da Califórnia terão incêndios que vão precisar de ser combatidos. As respostas aos pedidos de ajuda serão difíceis, pois quem habitualmente responderia estará também desesperado por ajuda. Assim, a ajuda vai ter de vir do norte da Califórnia, do Arizona e do Nevada. Esses bombeiros terão de chegar ao sul da Califórnia através do outro lado da Falha de Santo André, que se terá movido seis a dez metros, desalinhando todas as estradas que levam à região. O pessoal de intervenção rápida vai ter dificuldades em transportar equipamento através das estradas interrompidas, e poderá levar dias. Os bombeiros já presentes serão enviados para combater incêndios em locais onde os canos que alimentam as bocas de incêndio se romperam e não têm água. A nossa análise, vista pelos comandantes de bombeiros que lideraram a resposta a Northridge e Loma Prieta, concluiu que os incêndios duplicariam os prejuízos do sismo, tanto em termos de impacto económico como de baixas. Poderiam deflagrar 1600 incêndios, 1200 dos quais suficientemente grandes para exigir mais do que uma corporação de bombeiros. Não existem tantas corporações de bombeiros em todo o sul da Califórnia.

Por muito mau que este cenário possa parecer, poderia ser pior. No ShakeOut, pude especificar o estado do tempo. Escolhi um dia fresco e calmo. Infelizmente, não posso fazer o mesmo quando o

sismo acontecer realmente. Se o sismo ocorrer durante os infames ventos de Santa Ana, que ajudaram grandes incêndios no sul da Califórnia a propagar-se e causaram milhares de milhões de dólares em prejuízos, os incêndios que deflagrarem podem ser imparáveis.

A maioria de nós irá sobreviver. A nossa estimativa foi de 1800 mortos e 53 mil feridos em estado grave a precisar de cuidados médicos urgentes. Um número significativo de camas de hospital não estarão disponíveis devido aos estragos sofridos pelos próprios hospitais. E será muito difícil chegar aos hospitais. As pontes estarão intransitáveis, os edifícios que ruírem deixarão escombros nas ruas, e a energia elétrica ficará interrompida, desativando os semáforos. Muita gente ficará presa em edifícios; os serviços de intervenção ficarão sobrecarregados. A maioria das vítimas será salva pelos vizinhos. Os prejuízos ultrapassarão os 200 mil milhões de dólares.

Levará bastante tempo para a vida dos residentes do sul da Califórnia regressar a algo próximo da normalidade. Nos meses que se seguirem, ocorrerão dezenas de milhares de réplicas, algumas das quais sismos que irão eles próprios causar mais prejuízos. Os sistemas que sustentam a vida urbana — eletricidade, gás, comunicações, água e esgotos — serão todos interrompidos. Todos os sistemas de transporte que trazem comida, água e energia à região atravessam a Falha de Santo André e ficarão interrompidos. Num mundo mais simples, quando se fica sem esgotos, constrói-se uma casinha temporária no quintal. Na densa malha urbana de uma cidade moderna, a falta de esgotos domésticos é uma potencial crise de saúde pública catastrófica. As cidades são possíveis devido a complexos sistemas de engenharia que sustentam a vida. Tais sistemas perder-se-ão num tal sismo.

No nosso modelo, metade de todos os prejuízos financeiros devia-se a perdas comerciais. Um salão de cabeleireiro não pode reabrir sem água. Os escritórios não podem funcionar sem eletricidade. Os informáticos não podem trabalhar a partir de casa sem uma

Internet a funcionar. As lojas não conseguem manter-se abertas se os funcionários e clientes não tiverem transporte para lá chegar. As bombas de gasolina não podem abastecer sem eletricidade e não podem aceitar um cartão de crédito se não estiverem ligadas à rede. E quantos de nós vão querer ficar em Los Angeles, para já não falar de ir trabalhar, quando ninguém toma duche há um mês?

Atingimos aqui o limite da nossa análise técnica. Os nossos cientistas e engenheiros e especialistas em saúde pública podem estimar o número de edifícios em escombros, de canos danificados, de pernas partidas, de transportes interrompidos. Mas o futuro do sul da Califórnia é o futuro das comunidades. Sabemos o que irá acontecer à sua estrutura física, mas o que acontecerá ao seu espírito?

As catástrofes naturais perseguem a humanidade desde que existimos. Criamos quintas perto dos rios e das fontes que se formam ao longo das falhas devido ao acesso à água; nas encostas criadas pelos vulcões, devido ao seu solo fértil; nas costas, devido à pesca e ao comércio. Estes locais colocam-nos em risco de forças naturais disruptivas. E, de facto, estamos familiarizados com uma inundação, uma tempestade tropical, um breve tremor de terra ocasional. Aprendemos a construir diques, talvez até molhes. Acrescentamos escoras às nossas construções. Já não sentimos tanto medo depois do décimo pequeno sismo. Começamos a confiar que conseguimos controlar o nosso mundo natural.

Os riscos naturais são um resultado inevitável dos processos físicos da terra. Apenas se tornam desastres naturais quando ocorrem dentro de ou perto de zonas de construção humana incapazes de suportar a mudança súbita que eles causam. Em 2011, um sismo de magnitude 6,2 teve lugar em Christchurch, na Nova Zelândia, matando 185 pessoas e causando cerca de 20 mil milhões de dólares de prejuízo. Contudo, um sismo dessa dimensão ocorre todos

os dois–três dias algures no mundo. Este sismo relativamente menor tornou-se um desastre porque ocorreu precisamente sob a cidade, e os edifícios e as infraestruturas não tinham sido construídos de modo suficientemente resistente para lhe sobreviver. Os riscos naturais são inevitáveis; o desastre não o é.

Passei a minha vida profissional a estudar desastres. Durante grande parte da minha carreira, fui investigadora no campo da sismologia estatística, em busca de padrões que permitissem ter uma noção de quando e como os sismos têm lugar. Cientificamente, os meus colegas e eu podíamos provar que, comparados às escalas de tempo humanas, os sismos ocorriam aleatoriamente. Mas constatámos que «aleatório» era uma ideia que não conseguíamos convencer o público a aceitar. Por isso, reconhecendo que o desejo de previsão era na verdade um desejo de controlo, a minha ciência passou a ser a previsão do *impacto* dos desastres naturais. O meu objetivo era empoderar as pessoas para tomarem melhores decisões — para impedir que os prejuízos chegassem sequer a acontecer.

O Serviço Geológico dos Estados Unidos, a agência governamental encarregada de determinar a ciência dos riscos geológicos, foi a minha casa profissional durante toda a vida. Num projeto-piloto no sul da Califórnia, e mais tarde a nível nacional, estudámos inundações, deslocamentos de terras, erosões costeiras, sismos, tsunamis, incêndios e vulcões, com o objetivo de fazer a ligação entre as comunidades e a informação científica que as podia tornar mais seguras, quer fosse prevenindo deslizamentos de terras durante tempestades de chuva, recomendando fogos controlados como ferramenta de gestão de ecossistemas, ou tendo uma melhor noção das prioridades para mitigar o risco de um grande sismo.

Também fui uma das cientistas que forneceu informação ao público após sismos. Descobri que as pessoas queriam desesperadamente a ciência, mas muitas vezes não pela razão que eu esperava.

Vi os modos como ela podia ser utilizada para travar os prejuízos. Mas, em alturas de desastres naturais, o público volta-se para os cientistas para minimizar não apenas a destruição mas também o medo. Quando dei ao sismo um nome e uma falha e uma magnitude, dei por mim, inadvertidamente, a cumprir a mesma função psicológica que padres e xamãs tiveram durante milênios: estava a pegar no poder aleatório e impressionante da Mãe Terra e a dar a entender que ele podia ser controlado.

Os desastres naturais são previsíveis no espaço — o local onde ocorrem não é aleatório. As inundações ocorrem perto de rios, os grandes sismos (geralmente) ocorrem ao longo de grandes falhas, as erupções vulcânicas têm lugar em sítios onde existem vulcões. Mas *quando* elas ocorrem, sobretudo no contexto das escalas de tempo humanas, é que é aleatório. Os cientistas dizem que uma ocorrência é «aleatória ao longo de uma taxa». Isto quer dizer que sabemos, a muito longo prazo, quantas ocorrências têm lugar. Sabemos o suficiente sobre uma falha para saber que os sismos ocorrem — têm de ocorrer — com determinada frequência. Podemos estudar o clima de uma região até ao ponto em que a precipitação média se torna previsível. Mas se este ano trará uma inundação ou uma seca, se o maior terramoto ao longo da falha este ano será de magnitude 4 ou 8 — isso é puramente ao acaso. E nós, seres humanos, não gostamos disso. Ao acaso significa que cada momento representa um risco, deixando-nos ansiosos.

Os psicólogos descrevem um «preconceito de normalização» — a incapacidade humana de vermos para lá de nós próprios, pelo que aquilo que vivenciamos agora, ou na nossa memória recente, se torna a nossa definição do que é possível. Achamos que tudo o que temos de enfrentar são os pequenos eventos comuns e que, como ninguém tem memória de um evento maior, ele não é real. Mas no terramoto que rompe ao longo de toda a falha, na inundação que é

descrita como um dilúvio de Noé, na erupção total de um vulcão, vemos mais do que um desastre comum. Enfrentamos uma catástrofe.

Nessa catástrofe descobrimos quem somos. Forjam-se heróis. Louvamos o pensamento rápido, a vontade indomável de sobreviver. Vemos atos de coragem extraordinária levados a cabo por gente normal, e aplaudimo-la por isso. Os bombeiros que correm para dentro de um edifício em chamas quando toda a gente está a sair têm um lugar de honra especial na nossa sociedade. Os filmes-catástrofe têm sempre como herói o chefe da equipa de emergência, de Charlton Heston em *Terramoto* (1974) a Tommy Lee Jones no filme de 1997 *Vulcão*, ou a Dwayne «The Rock» Johnson em *San Andreas* (2015). Tal como existe igualmente um vilão, no responsável público que esconde o aviso, ou numa vítima egoísta e assustada que fica com o último salva-vidas só para si.

Mostramos compaixão pelas vítimas, sabendo que podíamos ter sido nós a ser atingidos. Na verdade, é a dimensão aleatória da vitimização que forma muita da nossa resposta emocional, que nos encoraja aos donativos generosos. Para muita gente, ajudar as vítimas serve como uma espécie de amuleto inconsciente, afastando delas o mesmo destino. Rezamos a Deus para nos proteger do perigo.

Quando as orações falham e a catástrofe se abate sobre nós, parecemos incapazes de aceitar que ela é inexorável, furiosamente aleatória. Viramo-nos para a culpa. Durante grande parte da história humana, os grandes desastres têm sido vistos como sinal do desagrado dos deuses. Das Sodoma e Gomorra bíblicas ao devastador terramoto de 1755 em Lisboa, aqueles que sobreviveram, aqueles que testemunharam, declararam que as vítimas estavam a ser castigadas pelos seus pecados. Isso permitia-nos fingir que nos podíamos proteger se não cometêssemos os mesmos erros — que não tínhamos razão para ter medo do relâmpago súbito.

A ciência moderna pode ter alterado muitas das nossas crenças, mas não influenciou os nossos impulsos subconscientes. Quando o grande terramoto do sul da Califórnia finalmente ocorrer, sei que vão acontecer duas coisas. Primeira: vão espalhar-se boatos de que os cientistas sabem que vem aí outro terramoto, mas que não estamos a dizer nada para evitar assustar o público. É a rejeição demasiado humana do aleatório, uma tentativa de formar padrões, de encontrar alguma tranquilidade. Segunda: vão atribuir-se culpas. Haverá quem culpe a FEMA [Agência Federal de Emergências], acusando-a de não ter respondido à altura. Haverá quem culpe o governo por ter permitido que se construíssem prédios instáveis (talvez até as mesmas pessoas que lutaram contra a modernização obrigatória desses prédios frágeis). Haverá quem culpe os cientistas por não terem ouvido o profeta dos terremotos dessa semana. E, num padrão que já conhecemos há séculos, haverá quem culpe os pecadores da hedonista Terra dos Sonhos.

A última coisa que vamos, todos nós, querer fazer é aceitar que, por vezes, as falhas acertam-nos¹.

A maior parte das cidades tem, no seu futuro, potencial para um Grande Desastre. Os portos, campos férteis e rios que tornam a vida quotidiana viável existem devido aos mesmos processos naturais que podem levar ao desastre. E esse Grande Desastre será qualitativamente diferente dos desastres de escala mais pequena do nosso passado recente. É um desastre quando a nossa casa é destruída. Torna-se numa catástrofe quando não é apenas a nossa casa a ser destruída mas também a dos nossos vizinhos e muitas das infraestruturas da nossa comunidade, levando ao colapso do funcionamento social. Temos escolhas a fazer, aqui e agora, que podem tornar as nossas cidades mais capazes de sobreviver e a recuperar destas

¹ No original: «The last thing any of us will want to do is accept that, sometimes, shift just happens.» A autora faz um trocadilho entre as palavras «shift» (deslocamento) e «shit» (merda), para indicar que, por vezes, coisas más acontecem. [N. T.]

grandes catástrofes naturais quando elas acontecerem. Podemos fazer escolhas informadas apenas se considerarmos o nosso futuro potencial e se olharmos com muita atenção para o passado que conhecemos.

Neste livro, conto as histórias de algumas das maiores catástrofes do planeta, e o que elas revelam sobre nós. Cada uma delas foi o Grande Desastre da sua região, alterando a natureza da sua comunidade. Juntas, mostram como o nosso medo nos faz responder à catástrofe aleatória — o raciocínio que empregamos, a fé que manifestamos. Veremos as limitações da memória humana, que nos impede de acreditar que o evento que só acontece uma vez num milhão — ou mesmo uma vez em mil — alguma vez nos possa afetar. E enfrentaremos a compreensão de que o nosso risco está a crescer. Devido à densidade e complexidade crescente das nossas cidades, cada vez mais gente está em maior risco de perder os sistemas que sustentam a vida.

Chegaremos a um ponto em que todas as nossas defesas terão sido destruídas e seremos forçados a considerar o tipo de sofrimento sem significado que pode esmagar um espírito humano. Porque, no fim de contas, olhamos para as catástrofes do mesmo modo que olhamos para tudo o resto nas nossas vidas: em busca de significado. O que nos resta quando nos é negado um bode expiatório ou o espetro da retribuição divina? Os nossos gritos de «Porquê agora?» ou «Porquê nós?» podem nunca ter uma resposta satisfatória. Mas se conseguirmos olhar para lá do significado, encontraremos uma pergunta de profundas implicações morais: Como é que, perante o desastre, nos conseguiremos ajudar a nós próprios e àqueles que nos rodeiam a sobreviver e a construir uma vida melhor?

CAPÍTULO 1

ENXOFRE E FOGO CAÍDOS DO CÉU

POMPEIA, IMPÉRIO ROMANO, 79

«A terra tremeu e agitou-se, e os fundamentos dos montes se abalaram;
estremeceram porque Ele se irou.»

SALMO 18

Todos conhecemos a história de Pompeia. Uma erupção de gases venenosos e cinzas pesadas cobriu a cidade romana há cerca de dois mil anos, soterrando pessoas nas suas casas, eliminando por completo a cidade numa questão de dias. Olhamos para trás e vemos a inevitabilidade da destruição e temos pena dos habitantes por não terem sabido mais. *Quem ergueria uma cidade na encosta de um vulcão ativo?* Hoje, os turistas visitam o que pode ser considerado uma parábola sobre o que acontece quando se constrói uma comunidade sem levar em conta as ameaças que a rodeiam, um local preservado para a nossa edificação e divertimento. Juramos a nós próprios que não cometeríamos o mesmo erro.

O Monte Vesúvio é um vulcão cônico clássico que se eleva 1200 metros acima da Baía de Nápoles. A sua forma diz aos geólogos muito sobre o que se passa no seu interior. O enorme cone mostra que a lava sai mais depressa do que a erosão a limpa, portanto está ativo hoje, e terá com certeza erupções futuras à escala do tempo geológico. Para se erguer e para formar uma montanha como o fez, e não apenas fluir como um líquido sobre a paisagem, a lava tem de ser

bastante peganhenta (ou *viscosa*, para usar o termo técnico). A lava viscosa pode encerrar gases, pelo menos durante algum tempo. Isto quer dizer que as erupções podem ser explosivas. São necessárias camadas alternadas de cinzas vulcânicas, resultantes de erupções explosivas, e de lava arrefecida para formar as montanhas mais altas — de um tipo chamado estratovulcão.

Porquê então construir aqui uma cidade, onde o perigo é tão grande? Pela mesma razão por que Seattle está à sombra do Monte Rainier, por que Tóquio olha para o Monte Fuji, por que Jacarta é rodeada por cinco vulcões ativos incluindo o Krakatoa: quando não estão em erupção, os vulcões fazem ótimos lares. Os solos vulcânicos são porosos, com bom escoamento e imensos nutrientes frescos, produzindo colheitas férteis. A deformação das rochas ao redor de um vulcão cria muitas vezes bons portos naturais e vales defensáveis. A tectónica das placas pode garantir que existirá futuramente um evento, mas é o acaso que determina qual será a geração que viverá esse evento mais extremo. E, para a maioria dos seres humanos, como para os habitantes de Pompeia em 79, «se não foi a mim que aconteceu, então pura e simplesmente não aconteceu».

A erupção do Vesúvio no século VI a. C. levou as tribos Osci da região, e os conquistadores romanos que se lhes seguiram, proclamá-lo como o lar do deus Vulcano. O vapor que se erguia periodicamente do seu interior recordava que Vulcano era o ferreiro dos deuses, forjando as suas armas numa fornalha celestial. Mas o solo vulcânico era fértil, conservando água e suportando alguma da mais rica agricultura do Império Romano, e assim a civilização floresceu. Seiscientos anos sem uma erupção tornaram o Vesúvio na própria definição de «seguro».

No início do século I a. C., já haviam sido erigidas várias cidades na encosta do vulcão, incluindo Pompeia, Herculano e Miseno.

A região tinha sido conquistada por Roma no século III a. C., e tornara-se uma comunidade florescente e próspera. Escavações encontraram os restos de um centro comercial vibrante. Frescos celebram artesãos que teciam e tingiam panos, uma grande indústria local. Foi descoberto um extenso mercado ao ar livre, com restaurantes e tascas. Os registos fiscais mostram que as vinhas de Pompeia eram muito mais produtivas do que as que rodeavam Roma, e o seu vinho era vendido por todo o império. (A primeira marca comercial baseada num trocadilho vem de Pompeia, um jarro de vinho com a etiqueta «Vesuvinum».)

Os romanos abastados construíram ali *villas* para desfrutar da beira-mar. Grandes mercados públicos, casas de oração e edifícios governamentais refletem uma comunidade que vivia muito acima da simples subsistência. Muitas das casas escavadas em Pompeia são espaçosas e elegantes. Encontraram-se camas talhadas em mármore. Algumas casas tinham os seus próprios banhos, e os banhos públicos serviam a comunidade com água trazida do sistema romano de aquedutos. Situada na ponta da Costa Amalfitana, já então Pompeia recebia a elite das celebridades.

É desta cultura que recebemos a nossa palavra *desastre* — literalmente, «malfadado». Os romanos acreditavam que os desastres ocorriam porque o seu destino tinha sido escrito nas estrelas. A natureza aleatória dos desastres, por relação com a escala de uma vida humana, cria um tal nível de medo que todas as culturas humanas encontraram um meio para lhes atribuir significado. Quando Shakespeare, em *Júlio César*, dá a Cássio a frase «Não é dos astros, caro Bruto, a culpa / Mas de nós mesmos», está a falar contra uma norma cultural que descobre nos nossos destinos a explicação do inesperado.

Os romanos estavam nas mãos não apenas do destino mas também dos seus caprichosos deuses. À imagem da mitologia grega anterior, a mitologia romana retratava os deuses como entes egoístas

e descuidados, embora muito poderosos. Os desastres aconteciam a um indivíduo porque ele se tinha intrometido numa disputa entre estes seres poderosos. Vulcano, o deus do fogo, não era fisicamente atraente, mas fora-lhe dada como mulher Vénus, a deusa do amor. Por isso, as erupções vulcânicas eram um sinal da sua fúria ao descobrir uma das infidelidades de Vénus.

Esta podia ser uma explicação possível para os episódios vulcânicos, mas não era uma explicação particularmente tranquilizante. Tornava as pessoas impotentes perante deuses mesquinhos e as suas birras. Por isso, tentavam apaziguar Vulcano — recuperar uma sensação de controlo — com as festas anuais em sua honra. Vulcano representava o fogo tanto nos seus usos benéficos, como forjar metal, como no seu poder destrutivo, por exemplo com os vulcões e os fogos florestais (a ameaça mais comum ao armazenamento de cereais no pino do verão). Assim, procuravam aplacar o deus com a Vulcanália, que tinha lugar todos os anos a 23 de agosto, oferecendo-lhe fogueiras e sacrifícios para evitar que a destruição se abatesse sobre as suas colheitas.

Em 79, quando a Vulcanália estava a ser celebrada pelos inconscientes residentes de Pompeia, o Vesúvio estava a entrar na fase final da que viria a ser uma das suas maiores erupções. O nosso conhecimento desta erupção provém de duas fontes. Uma, claro, consiste nas provas preservadas na própria cidade de Pompeia, 25 quilómetros à saída de Nápoles. As cinzas da erupção soterraram a cidade durante algumas semanas, destruindo por completo a comunidade. Noventa por cento dos residentes escaparam com vida, mas abandonaram a região, e a existência da cidade foi praticamente esquecida. O local foi redescoberto e escavado no século XVIII, incluindo os cadáveres dos residentes que não conseguiram fugir.

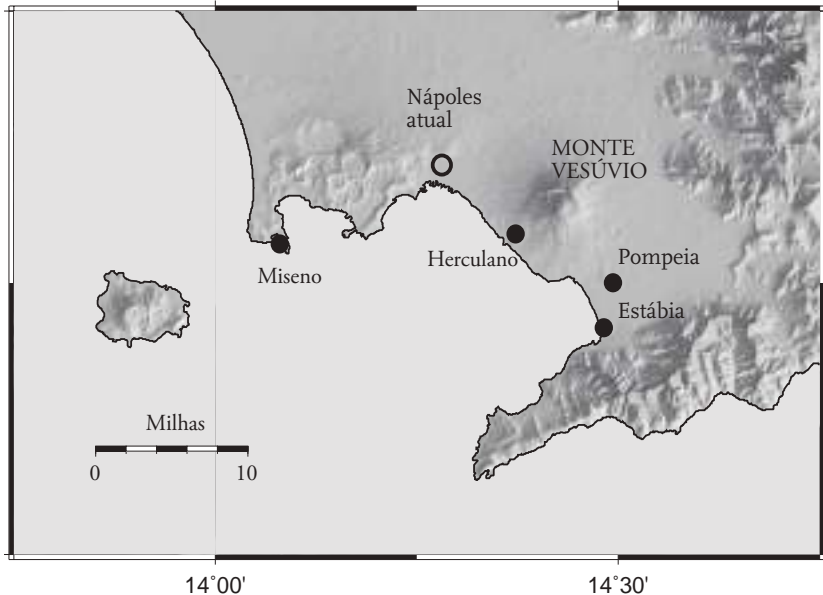
A segunda fonte é um jovem erudito romano, Plínio, chamado o *Jovem*, que escreveu cartas que chegaram até nós descrevendo a

morte do seu tio, Plínio, *o Velho*, durante a erupção. Ambos os Plínios pertenciam à pequena aristocracia de Roma, ambos com a patente de *equestre*, que lhes dava direito a fazerem parte das forças de cavalaria no Exército, e eram oriundos da região do lago Como no norte de Itália. Plínio, *o Velho*, serviu no Exército romano, primordialmente na Alemanha, durante as duas primeiras décadas da sua idade adulta. Nunca se casou, mas a sua irmã viúva veio morar com ele depois da sua desmobilização, trazendo o filho menino. O filho foi adotado pelo tio e assumiu o seu nome, vindo assim a ser chamado Plínio, *o Jovem*. O Plínio mais velho era célebre em Roma graças aos seus escritos e à sua relação de proximidade com o imperador Vespasiano. Durante o seu serviço militar, escreveu uma história das Guerras Germânicas, com pormenores do tipo: como usar os movimentos de um cavalo para lutar mais eficazmente com um dardo. Na sua posterior carreira diplomática como regente de várias províncias, reuniu informação sobre as histórias das regiões e os seus aspetos naturais.

Dois anos antes da erupção, Plínio, *o Velho*, publicou a sua obra em 37 volumes *Naturalis Historiae (História Natural)*, considerada por muitos a primeira enciclopédia. Registava as observações que tinha feito ao viajar pelo império, criando uma das maiores obras literárias que chegaram até nós vindas dos tempos romanos. No prefácio, Plínio diz que «estar vivo é estar atento», e vemos essa paixão na variedade de tópicos que cataloga. Do ponto de vista do cientista moderno, ele pode-nos parecer algo crédulo (como, por exemplo, na sua descrição de raças monstruosas de pessoas com cabeças de cão). Mas também demonstra ter a paixão do cientista pelo conhecimento. Termina o seu último volume com as palavras «Salve, Natureza, mãe de toda a criação, dai-me o vosso favor por ter sido eu o único, entre todos os cidadãos de Roma, a vos ter louvado em todos os vossos aspetos». Parece ter sido muito obsessivo quanto ao seu trabalho, preferindo muitas vezes a escrita ao sono.

Em 77, além da publicação de *História Natural*, o Plínio mais velho foi nomeado pelo imperador como responsável pela frota romana ancorada na Baía de Nápoles. O seu agregado familiar mudou-se para Miseno, na foz da Baía de Nápoles. Da sua *villa*, tinham uma vista impressionante do monte Vesúvio, no outro lado da baía. Plínio, o Velho, dirigia as operações da frota enquanto trabalhava nas revisões da sua *História Natural*. O Plínio mais jovem completava os seus estudos jurídicos, estudando com o seu tio e tornando-se ele próprio cronista prolífico.

Após séculos de calma, a parte final do século I tinha visto um crescimento no número de sismos, com um terramoto particularmente severo no ano 62. Esse sismo danificou bastantes casas em Pompeia (em 79, algumas delas ainda estavam a ser arranjadas).



Mapa da região da Baía de Nápoles, mostrando Miseno, onde morava a família de Plínio, e cidades que foram total ou parcialmente destruídas na erupção do Monte Vesúvio em 79.

Foram sentidos e registados vários sismos ao longo da década seguinte, e as pessoas começaram a aceitá-los como parte normal da vida. Durante as celebrações da Vulcanália em 23 de agosto de 79, a entrada no diário de Plínio, o *Jovem*, apontava a ocorrência durante o dia de vários terremotos, mas ele não prestou grande atenção, «pois os tremores de terra são normais na [região da] Campânia». Sabemos hoje que, para que uma erupção tenha lugar, o magma tem de sair da câmara de magma, que fica muitas vezes a uma profundidade de vários quilómetros, e de dirigir-se para a superfície. Esse movimento pode ser marcado por sismos, pelo inchar da superfície da terra, e por emissões de gás. Pode levar meses, anos, ou mesmo décadas a acumular pressão suficiente para causar uma erupção. (É isto que torna as erupções vulcânicas mais passíveis de serem previstas do que muitos outros fenómenos geológicos.)

No dia seguinte, 24 de agosto, as vidas de todos os habitantes da Campânia foram viradas do avesso. Pouco depois do meio-dia, o Vesúvio explodiu violentamente, disparando para o céu uma coluna de gás e cinzas. Ambos os Plínios observaram-no do outro lado da Baía de Nápoles. O *Jovem* escreveu: «Não vos posso dar uma descrição mais exata da sua aparência senão comparando-a a um pinheiro; pois subiu a grande altura na forma de um tronco alto, que se espalhou no topo como se estivesse a criar ramos.»

Fiel a si mesmo, o Plínio mais velho quis ver a erupção de mais perto. Começou a pôr em marcha embarcações da frota para ajudarem à evacuação e também para o levarem a atravessar a baía para fazer observações mais detalhadas. O Plínio mais jovem, sensatamente, escolheu ficar na *villa* e continuar os seus estudos. Com as preparações em curso, o *Velho* recebeu uma mensagem de uma amiga nobre cuja *villa* ficava em Estábia, no sopé do Vesúvio, implorando-lhe que os ajudasse a fugir. Despachou as galés para Herculano, enquanto ele próprio apanhava uma «chalupa rápida

ao vento». Ao aproximarem-se de Herculano, as cinzas e as poeiras caíam com tanta força que o capitão da embarcação aconselhou o regresso a Miseno. Plínio respondeu que a «sorte protege os audazes», ordenando-lhe para se dirigir a Estábia, onde morava a sua amiga. Os ventos açoitados pela erupção levaram a chalupa a bom porto, mas tornavam impossível a partida.

A amiga de Plínio e a sua família estavam aterrorizadas pela erupção, e pela incapacidade do barco em navegar os mares fortes agitados pela erupção. Na sua *villa*, Plínio tentou tranquilizar os amigos, festejando, banhando-se e dormindo enquanto esperava que os ventos abatessem. Mas, à medida que a erupção piorava, tornou-se evidente que os ventos não iam diminuir. (Na verdade, estavam a ser gerados pela própria erupção, embora obviamente Plínio não o soubesse.) Decidiram voltar a tentar soltar âncora. Aventuraram-se até à costa com almofadas atadas às cabeças, para os proteger da cinza vulcânica e das rochas derretidas que iam caindo. O mar ainda estava demasiado agitado para navegar, e o ar era tão pestilento que se tornava difícil respirar. Plínio, *o Velho*, vencido, caiu no chão, incapaz de se erguer. Os seus amigos acabaram por abandoná-lo e embarcaram. Conseguiram fugir e assim passaram a história a Plínio, *o Jovem*. Os amigos regressaram três dias mais tarde, encontrando o corpo de Plínio, *o Velho*, soterrado sob as cinzas mas sem nenhum ferimento evidente. A maioria dos estudiosos decidiu que ele morreu de ataque cardíaco, talvez desencadeado pelos gases nocivos.

O tipo de erupção explosiva que atira a lava muito alto na atmosfera, onde solidifica numa gama de partículas conhecidas (dependendo do seu tamanho) por tufos vulcânicos, cinzas ou bombas, é específico dos estratovulcões. Eles existem em locais onde uma placa tectónica está a ser empurrada para baixo de uma outra, chamados de zonas de subducção. No caso do Vesúvio, o continente africano

move-se lentamente em direção à Europa, empurrando para cima as montanhas dos Alpes aos Pirinéus e aos Apeninos, e empurrando o fundo do mar mediterrânico *para baixo* da Itália. À medida que o fundo do mar é empurrado para baixo do continente, a fricção aquece o fundo do mar, derretendo-o e ao sedimento que ele transporta.

Este sedimento é a chave para a compreensão destes vulcões. Em primeiro lugar, por comparação com a lava que vem de mais fundo na terra e é encontrada noutros tipos de vulcões, a lava dos estratovulcões é rica em quartzo, que é um mineral leve. À medida que as rochas se movem (as rochas movem-se muito, à escala do tempo geológico), o quartzo tem tendência a subir, por comparação com os minerais mais pesados que o rodeiam. Gradualmente, ele concentra-se nos continentes (em vez de em profundidade), e nos sedimentos que vão sendo erodidos dos continentes. Este quartzo cria um magma com maior viscosidade do que aquele encontrado noutros vulcões. Em segundo lugar, os sedimentos têm muita água incorporada no seu interior, que, em consequência, é incorporada no magma que eles criam.

Este quartzo mais peganhento explica que a lava tenha tendência para aderir a si própria em vez de fluir constantemente, como vemos nas imagens dos vulcões havaianos. A água explica que haja mais gases e vapores na lava. Estes expandem-se ao serem aquecidos, causando explosões. O Krakatoa, o Monte Santa Helena e o Vesúvio encontram-se todos em zonas de subducção, e têm todos potencial para estas erupções explosivas.

Os vulcanólogos estudaram os depósitos ao redor de Pompeia e os registos deixados por Plínio, o *Jovem*, e concluíram que a erupção teve duas fases principais. A primeira foi a coluna eruptiva de 24 de agosto, um tipo de erupção hoje chamada de «pliniana». Ela subiu a pique com uma enorme força explosiva, mas depois dispersou-se lateralmente e para baixo, puxada pela gravidade — a tal forma de

pinheiro apontada por Plínio, *o Jovem*. Observando a partir da Baía de Nápoles, ele disse que, após a primeira explosão ascendente, as cinzas assentaram em direção a terra e o dia ganhou «uma escuridão que não era como a de uma noite nublada ou sem lua, mas estava mais próxima do negro dos quartos fechados e sem luz. Ouviam-se mulheres a lamentar-se, crianças a chorar, homens a gritar. Alguns chamavam pelos pais, outros pelas crianças ou mulheres; apenas os conseguiam reconhecer pelas suas vozes.»

A maior parte dos cerca de 11 mil habitantes da região partiu a pé pela escuridão, escapando com vida. Quando a notícia do destino do seu tio chegou ao jovem Plínio, ele pegou na sua mãe (ídosa e corpulenta como o irmão dela) e teve grandes dificuldades para fugir a pé. Outros refugiados congestionavam as estradas, debatendo-se através da escuridão. Plínio, *o Jovem*, descreveu um povo que acreditava estar à beira do fim do mundo.

Muitos procuraram a bênção dos deuses, mas mais ainda imaginaram que já não restavam deuses, e que o universo tinha sido mergulhado para todo o sempre numa escuridão eterna. Havia também pessoas que contribuíam para os perigos verídicos inventando desastres fictícios: alguns relatavam que parte de Miseno tinha ruído ou que uma outra zona estava em chamas, e embora os seus relatos fossem falsos havia outros que neles acreditavam. [...] Eu poderia gabar-me de não ter deixado escapar nem um gemido ou grito de medo durante tais perigos, mas admito ter retirado fraca consolação da minha sorte de mortal, de acreditar que todo o mundo estava a morrer comigo, e eu com ele.

Ao fim de vários dias, Plínio, *o Jovem*, e a sua mãe escaparam em segurança, acabando por regressar a Roma. Pelo contrário, alguns residentes decidiram ficar, pelo menos durante a primeira noite.

UMA HISTÓRIA FASCINANTE DE DESASTRES NATURAIS, DO SEU IMPACTO NA NOSSA CULTURA E NOVAS FORMAS DE PENSAR SOBRE OS QUE ESTÃO POR VIR.

Terramotos, inundações, tsunamis, furacões, vulcões — todos emergem das mesmas forças que dão vida ao planeta. Os terremotos dão-nos fontes naturais; os vulcões produzem solo fértil; um mundo sem inundações seria um mundo sem chuva. Mas quando estas forças excedem a nossa capacidade de lhes resistir tornam-se desastres. Juntos, moldaram as nossas cidades, elevaram líderes e derrubaram governos, influenciaram a maneira como pensamos, sentimos, lutamos, nos unimos e rezamos. A história dos desastres naturais é a história da humanidade.

Da erupção vulcânica em Pompeia ao terramoto de 1755 em Lisboa, que desafiaram e reforçaram as visões predominantes da religião, ao que o furacão Katrina e o tsunami de 2004 nos podem dizer sobre governos e globalização. Com a população em regiões perigosas a crescer e o aumento das temperaturas em todo o mundo, os desastres naturais são cada vez mais inevitáveis. Mas as catástrofes humanas não!

A Dra. Lucy Jones oferece-nos uma perspetiva do nosso passado, em preparação para enfrentar grandes catástrofes no futuro. Ao analisar as respostas aos desastres ao longo da história, demonstra como é importante estar preparado e pensar nas comunidades das quais fazemos parte e responder da maneira mais eficaz e compassiva possível.

v o c a i s

com todas as letras

20120 editores

ISBN 978-999-660-495-2



9 789896 684952

Temas Atuais