

UM PLANETA DE VÍRUS

CARL ZIMMER

Tradução de José Remelhe

 **DESASSOSSEGO**
LIVROS PARA PENSAR

Dedicado à Grace,
a minha hospedeira predileta

ÍNDICE

Prefácio de Judy Diamond e Charles Wood 11

INTRODUÇÃO 15

«UM LÍQUIDO VIVO CONTAGIOSO»

Vírus do Mosaico do Tabaco e a Descoberta da
Virosfera 17

VELHOS CONHECIDOS 29

A CONSTIPAÇÃO INCOMUM

Como os Rinovírus Conquistaram o Mundo aos
Poucos 31

UM OLHAR DESDE AS ESTRELAS

A Interminável Reinvenção do *Influenza* 39

COELHOS COM CORNOS

O Papilomavírus Humano e o Cancro Infecioso 47

EM TODOS OS LUGARES,

EM TODAS AS COISAS 59

O INIMIGO DO NOSSO INIMIGO

Bacteriófagos como Virologia Médica 61

O OCEANO INFETADO

Como os Bacteriófagos Marinhos

Controlam o Mar 73

OS NOSSOS PARASITAS INTERNOS
Retrovírus Endógenos e os Nossos Genomas
num Enigma de Vírus 81

O FUTURO VIRAL 91

O RECENTE FLAGELO
Vírus da Imunodeficiência Humana e a Origem
Animal das Doenças 93

TORNAR-SE UM AMERICANO
A Globalização do Vírus do Nilo Ocidental 105

A ERA PANDÉMICA
Porque a COVID-19 Não Deveria
Ser uma Surpresa 117

O DEMORADO ADEUS
O Desaparecimento Retardado da Varíola 131

EPÍLOGO 145

O DESCONHECIDO NO REFRIGERADOR DE ÁGUA
Vírus Gigantes e o Significado de Ser um Vírus 147

Agradecimentos 159

Bibliografia Seleccionada 161

Créditos 169

PREFÁCIO

Os vírus lançam o caos sobre o bem-estar humano, afetando as vidas de quase mil milhões de pessoas. Também tiveram uma importância primordial nos notáveis avanços biológicos do século passado. O vírus da varíola foi o mais mortífero para a Humanidade e, contudo, é hoje uma das poucas doenças que foi erradicada do planeta. Vírus que aparecem e reaparecem, tais como o *influenza*, o Ébola, o Zika e agora a pandemia global da COVID-19, representam ameaças globais catastróficas e desafios extraordinários. É provável que estes e outros vírus continuem a ameaçar o bem-estar humano. Uma melhor compreensão destes vírus ajudar-nos-á a preparar-nos e a prevenir futuras doenças virais e pandemias.

Os vírus são intervenientes invisíveis, mas dinâmicos, na ecologia da Terra. Transferem ADN entre espécies,

fornecem novo material genético da evolução e regulam vastas populações de organismos. Todas as espécies, desde os minúsculos micróbios aos grandes mamíferos, são influenciadas pelas ações dos vírus. O impacto dos vírus não se limita às espécies, afetando o clima, o solo, os oceanos e a água potável. Quando ponderamos sobre como todos os animais, plantas e micróbios foram moldados ao longo da evolução, urge considerar o papel influente desempenhado pelos minúsculos e poderosos vírus com os quais partilhámos este planeta.

Depois da publicação da primeira edição de *Um Planeta de Vírus* em 2011, os vírus continuaram a surpreender-nos. O vírus Ébola, outrora limitado a pequenos focos em zonas remotas de África, explodiu em maciços surtos e, pela primeira vez, espalhou-se até outros continentes. Novos vírus, como o MERS e o SARS, passaram dos animais para os humanos através de infeções zoonóticas. O VIH, reconhecido pela primeira vez em 1983, já infetou quase 38 milhões de pessoas em todo o mundo, mas os cientistas estão também a descobrir novas maneiras de aproveitar a fantástica diversidade dos vírus em nosso próprio benefício. Carl Zimmer baseou-se em todos estes desenvolvimentos para produzir esta nova edição de *Um Planeta de Vírus*.

Zimmer redigiu originalmente a maioria destes ensaios para o projeto World of Viruses no âmbito do programa Science Education Partnership Award (SEPA) nos National Institutes of Health (NIH). O projeto World of Viruses foi criado para ajudar as pessoas a compreender melhor os vírus e as pesquisas realizadas no campo da virologia através da banda desenhada, desenvolvimento profissional de professores,

aplicações para telemóveis e *iPad*, e outros materiais. Para mais informações sobre o projeto World of Viruses, visite <http://worldofviruses.unl.edu>.

JUDY DIAMOND, PHD

Professora e conservadora, Museu Estadual
da Universidade do Nebraska
Diretora do Projeto World of Viruses

CHARLES WOOD, PHD

Professor universitário de Ciência Biológicas e Bioquímica
na Lewis L. Lehr, Universidade do Nebraska
Diretor do Nebraska Center for Virology

INTRODUÇÃO



«Um Líquido Vivo Contagioso»

Vírus do Mosaico do Tabaco
e a Descoberta da Virofera

Oitenta quilômetros a sudeste da cidade mexicana de Chihuahua localiza-se uma cordilheira seca e infecunda chamada Sierra de Naica. No ano 2000, mineiros abriram caminho por uma rede de grutas no ventre das montanhas. Quando atingiram os 300 metros abaixo do solo, descobriram um lugar que parecia saído de outro planeta. Encontraram-se numa câmara com nove metros de largura por 27 de comprimento. O teto, as paredes e o chão estavam cobertos de cristais de gipso lisos e translúcidos. Muitas cavernas contêm cristais, mas não como os da Sierra de Naica. Estes cristais tinham até

11 metros de comprimento e chegavam a pesar 55 toneladas. Não eram cristais para se usar ao pescoço. Eram cristais que se podiam trepar como se fossem ladeiras.

Desde a sua descoberta, poucos cientistas foram autorizados a visitar esta extraordinária câmara, conhecida por Caverna dos Cristais. Juan Manuel García-Ruiz, geólogo da Universidade de Granada, foi um deles. Depois de estudar os cristais, chegou à conclusão de que se formaram há 26 milhões de anos. Nesses tempos, pedra derretida estava a jorrar das profundezas da Terra, formando as montanhas e criando câmaras subterrâneas que se encheram de água quente repleta de minerais. O calor do magma que havia por baixo mantinha a água a uns escaldantes 58 °C (136 °F), a temperatura ideal para os minerais consolidarem para fora da água e formarem cristais. Por motivos que não são claros, a água manteve-se a essa temperatura perfeita durante centenas de milhares de anos. Essa prolongada cozedura permitiu aos cristais atingir dimensões surreais.

Em 2009, outro cientista, Curtis Suttle, liderou uma nova expedição à Caverna dos Cristais. Suttle e os colegas recolheram água dos charcos dessa câmara e levaram-na para o seu laboratório da Universidade da Colúmbia Britânica para análise. Se pensarmos na área de atividade de Suttle, a sua viagem pode parecer despropositada. Suttle não tem qualquer interesse profissional em cristais, minerais ou pedras. Ele estuda vírus.

Não há pessoas na Caverna dos Cristais para os vírus infetarem. Nem sequer há peixes. Há milhões de anos que a caverna foi efetivamente separada da biologia do mundo exterior. Porém, a viagem de Suttle valeu bem o esforço. Depois

de preparar as suas amostras de água dos cristais, observou-a ao microscópio e viu vírus — montes de vírus. Havia 200 milhões de vírus em cada gota de água da Caverna dos Cristais.

Nesse mesmo ano, outra cientista, Dana Willner, liderou a sua própria expedição de caça ao vírus, só que, em vez de numa caverna, mergulhou no corpo humano. Willner pediu a pessoas para cuspir expetoração para um frasco e, desse líquido, elas e os colegas extraíram fragmentos de ADN. Depois, compararam os fragmentos de ADN com milhões de sequências armazenadas em bases de dados *online*. Grande parte do ADN era humano, mas muitos fragmentos pertenciam a vírus. Antes da expedição de Willner, os cientistas pensavam que os pulmões de pessoas saudáveis eram estéreis. Porém, Willner descobriu que, em média, as pessoas têm 174 espécies de vírus nos pulmões. Apenas 10 por cento das espécies descobertas por Willner tinham qualquer afinidade com qualquer vírus conhecidos. Os outros 90 por cento eram estranhos como qualquer coisa escondida na Caverna dos Cristais.

Os cientistas continuam a descobrir vírus em cavernas e pulmões, em glaciais do Tibete e em ventos a soprar nas alturas por cima de montanhas. Encontram-nos a um ritmo mais veloz do que conseguem compreendê-los. Até agora, os cientistas atribuíram um nome oficial a poucos milhares de espécies de vírus, mas o total real pode, segundo certas estimativas, chegar aos biliões. A virologia é uma ciência que está a dar os primeiros passos. Ainda, os vírus propriamente ditos são velhos conhecidos. Durante milhares de anos, conhecemos os vírus apenas pelos seus efeitos na doença e na morte. Porém, até há pouco tempo, não sabíamos como associar esses efeitos à sua causa.

A própria palavra *vírus* começou por ser uma contradição. Herdámos a palavra do Império Romano, onde significava, em simultâneo, o veneno de uma serpente ou o sêmen de um homem. Criação e destruição numa única palavra.

Ao longo dos séculos, a palavra *vírus* assumiu outra aceção, passando a significar qualquer substância contagiosa capaz de transmitir doença. Pode ser um líquido, como a secreção de uma ferida. Pode ser uma substância que viajou misteriosamente pelo ar. Pode até saturar um pedaço de papel, transmitindo a doença através do toque de um dedo.

A *palavra vírus* começou a assumir o seu significado moderno apenas em finais da década de 1800, graças a uma catástrofe agrícola. Nos Países Baixos, as explorações de tabaco foram assoladas por uma doença que deixou as plantas atrofiadas, as folhas um mosaico de fragmentos de tecido morto e vivo. Explorações inteiras tiveram de ser abandonadas.

Em 1879, os produtores neerlandeses pediram ajuda a um jovem químico agrícola chamado Adolph Mayer. Mayer batizou o flagelo: vírus do mosaico do tabaco. Para identificar a causa, investigou o ambiente em que as plantas eram cultivadas — o solo, a temperatura, a luz solar —, mas não conseguiu encontrar coisa alguma que distinguisse as plantas saudáveis das doentes. Mayer pensou que a culpa talvez fosse de uma infeção invisível. Os cientistas já tinham descoberto que os fungos podiam infetar as batatas e outras plantas, pelo que Mayer procurou fungos nas plantas de tabaco, mas não encontrou. Procurou vermes parasitas a infestar as folhas, mas nada.