

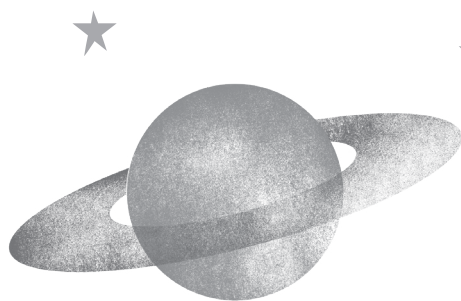
**DESVENDANDO
O
UNIVERSO**

STEPHEN E LUCY
HAWKING

DESVENDANDO O UNIVERSO

Ilustrações de Jan Bielecki

Tradução de Rosiane Correia de Freitas e Rogerio W. Galindo



S < G U ? \ + =

Copyright © 2020 by Lucy Hawking
Publicado originalmente como *Unlocking the Universe* pela Puffin Books, uma divisão da Penguin Random House group of companies.

O selo Seguinte pertence à Editora Schwarcz S.A.

Grafia atualizada segundo o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa de 1990, que entrou em vigor no Brasil em 2009.

TÍTULO ORIGINAL

Unlocking the Universe

CAPA E PROJETO GRÁFICO

Jan Bielecki

PREPARAÇÃO

Lígia Ulian

REVISÃO

Huendel Viana

Valquíria Della Pozza

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Hawking, Stephen, 1942-2018

Desvendando o Universo / Stephen e Lucy Hawking ;
ilustrações Jan Bielecki ; tradução Rosiane Correia de Freitas
e Rogerio W. Galindo. — 1ª ed. — São Paulo : Seguinte, 2021.

Título original: *Unlocking the Universe*.

ISBN 978-85-5534-180-9

I. Físicos – Grã-Bretanha – Biografia 2. Hawking, Stephen,
1942-2018 I. Hawking, Lucy. II. Bielecki, Jan. III. Título.

21-76108

CDD-530.092

Índice para catálogo sistemático:

I. Físicos : Vida e obra 530.092

Cibele Maria Dias – Bibliotecária – CRB-8/9427

[2021]

Todos os direitos desta edição reservados à

EDITORA SCHWARCZ S.A.

Rua Bandeira Paulista, 702, cj. 32

04532-002 — São Paulo — SP

Telefone: (11) 3707-3500

www.seguinte.com.br

contato@seguinte.com.br

*Lembre-se de olhar para as estrelas
no céu e não para seus pés no chão.*

Stephen Hawking

Sumário

Introdução	10
Parte um: No princípio	
A criação do Universo — Professor Stephen Hawking	14
Uma viagem pelo Universo — Professor Bernard Carr	17
Uniformidade no espaço	25
A Teoria de Tudo	28
O Big Bang	35
A expansão do Universo	43
A vida veio de Marte? — Dr. Brandon Carter	46
Como a vida começou?	59
A história da vida — Professor Michael J. Reiss	62
Genética — Professor Ammar Al Chalabi	68
Parte dois: E a Terra?	
Terra: do que é feita?	74
Quanto dura um “dia” na Terra?	76
A Zona Cachinhos Dourados	78
Os oceanos da Terra — Professor Ros E. M. Rickaby	80
Vulcões na Terra, no nosso Sistema Solar e além — Professora Tamsin A. Mather	92
Do que a Terra é feita?	100
Colisão de partículas	103
A incerteza e o gato de Schrödinger	114
Teoria-M — Onze dimensões!	119
Os elementos essenciais da vida — Dr. Toby Blench	122
Terraplanistas, negacionistas e movimentos antivacina — Dra. Sophie Hodgetts	129
Parte três: Explorando o Universo	
Mergulho espacial	136
O céu noturno	140
Nossa Lua	142
Luz e estrelas	146
O Sistema Solar	148

Mercúrio	156
Vênus	158
Marte	160
Júpiter	164
Saturno	169
Urano	176
Netuno	178
Plutão	180
Fragmentos e pedaços	182
Exoplanetas	183
Alpha Centauri	184
55 Cancri	186
Andrômeda	188
Satélites no espaço	191
O Multiverso — Professor Thomas Hertog	197

Parte quatro: Matéria escura

O lado escuro da Lua	204
O lado escuro do Universo — Dr. Paul Davies	208
Matéria escura e energia escura	213
O que você precisa saber sobre buracos negros — Professor Stephen Hawking	218
Singularidades	227
No escuro	229
Buracos negros — Sasha Haco	233

Parte cinco: Vida no espaço

Por que vamos para o espaço? — Professor Stephen Hawking	240
Vida em Marte... de verdade?	245
Construindo foguetes para Marte — Allyson Thomas	246
Imaginando a vida em Marte — Kellie Gerardi	250
Humanos no espaço	255
O efeito panorama — Dr. Richard Garriott de Cayeux	263
A Equação de Drake	270
Voos de gravidade zero	273
Viagem espacial robótica	276

Cometas	285
A luz e sua viagem pelo espaço	287
Entrando em contato com aliens — Dr. Seth Shostak	290
Como o som viaja pelo espaço	295
Tem alguém lá fora? — Lorde Martin Rees	298
Parte seis: Viagem no tempo...	
Buracos de minhoca e viagem no tempo — Dr. Kip S. Thorne	306
Espaço, tempo e relatividade	312
Viagem no tempo e o mistério dos relógios em movimento — Professor Peter McOwan	316
Parte sete: ... rumo ao futuro!	
Meu robô, seus robôs — Professor Peter McOwan	326
Ética robótica — Dra. Kate Darling	336
Inteligência artificial — Dr. Demis Hassabis	340
A ética da IA — Carissa Veliz	346
O que é um computador?	352
A Máquina de Turing universal	362
O que um computador não pode fazer?	366
Computadores quânticos — Dr. Raymond Laflamme	370
Impressão 3-D — Dr. Tim Prestidge	374
Carros autônomos	380
Os problemas enfrentados por nosso planeta	382
O futuro da alimentação — Marco Springmann	386
O futuro da política é... você! — Andy Taylor	392
Cidades do futuro — Beth West	397
Internet: privacidade, identidade e informação — Dave King	404
Mudanças climáticas — Nitya Kapadia	411
Pestes, pandemias e a saúde planetária: do contágio à covid-19 — Dra. Mary Dobson	419
Posfácio	435
Glossário	436
Índice	442
Agradecimentos	447

Introdução

Ao longo da vida, tive o extraordinário privilégio de conviver com alguns dos maiores e mais inovadores cientistas do mundo, de conversar com eles e fazer perguntas. Eram amigos e colegas de trabalho de meu pai, Stephen. Ele foi um cientista incrível que entendia a importância de falar sobre seu trabalho de modo acessível para as pessoas. Achava que todo mundo tinha o direito de saber o que os cientistas fazem e a importância desse trabalho. Então, para mim, era bastante normal ser uma estudante que fazia perguntas — e recebia respostas. Às vezes as respostas eram desconcertantes ou instigantes, ou me deixavam irritada. Mas eu recebia respostas de pessoas que sabiam do que estavam falando. E ouvi-las ou fazer mais perguntas me dava a impressão de poder estender as mãos e tocar a magnificência do Universo.

Quando cresci, percebi como essa oportunidade era rara. Se teve uma coisa que tentei fazer no meu trabalho foi compartilhar a minha sorte de ter acesso a essas pessoas fascinantes, originais, criativas, brilhantes e engraçadas, e fiz isso contando suas histórias em livros. Começando com o incrível ensaio de meu pai em nosso primeiro livro juntos, *George e o segredo do Universo*, toda a série George é enriquecida e iluminada pelas vozes desses diferentes e fabulosos cientistas e especialistas, escrevendo para jovens leitores sobre suas pesquisas e sobre o trabalho de uma vida.

Claro, graças à internet, hoje temos muito mais informação disponível e de mais fácil acesso do que quando eu era criança. Mas o que isso tudo significa? E como você sabe se o

que leu na internet é verdade? Meu pai e eu percebemos, escrevendo juntos, que podíamos transformar informação em conhecimento com a ajuda de nossa “família” de especialistas e cientistas.

Desvendando o Universo reúne em um livro todos os incríveis ensaios e fatos que coletamos — e também inclui alguns conteúdos novos magníficos, sobre assuntos que eu sempre quis explorar, como genética, os multiversos e um novo ensaio sobre buracos negros. Nossos novos autores também discutem a ética da Inteligência Artificial e o problema do negacionismo científico. Além disso, nossa mais jovem colaboradora aborda a mudança climática e como é ser um adolescente num mundo que vive o aquecimento global.

Parece que faz tanto tempo desde a primeira vez que meu pai e eu tivemos a ideia de escrever sobre como seria se um menino caísse num buraco negro. Aquele primeiro livro que escrevemos juntos foi inspirado por uma pergunta feita a meu pai numa festa de aniversário. Aquela pergunta nos enviou à missão de escrever um livro para respondê-la — e agora, aqui em nosso sétimo e último livro, acho que podemos dizer honestamente que, se você fizer uma pergunta, nunca tem como saber no que vai dar. Em *George e o segredo do Universo*, cientistas e o pai de Annie, Eric, estão escrevendo um livro para crianças chamado *Um Guia para o usuário do Universo*. E é isso que este livro é.

É um prazer e um privilégio embarcar nesta jornada com você. Se já é nosso leitor, obrigada! E se não é — suba a bordo da espaçonave e prepare-se para a decolagem! Boa sorte em todas as aventuras cósmicas e lembre-se: não voe muito perto de um buraco negro...

Lucy Hawking

