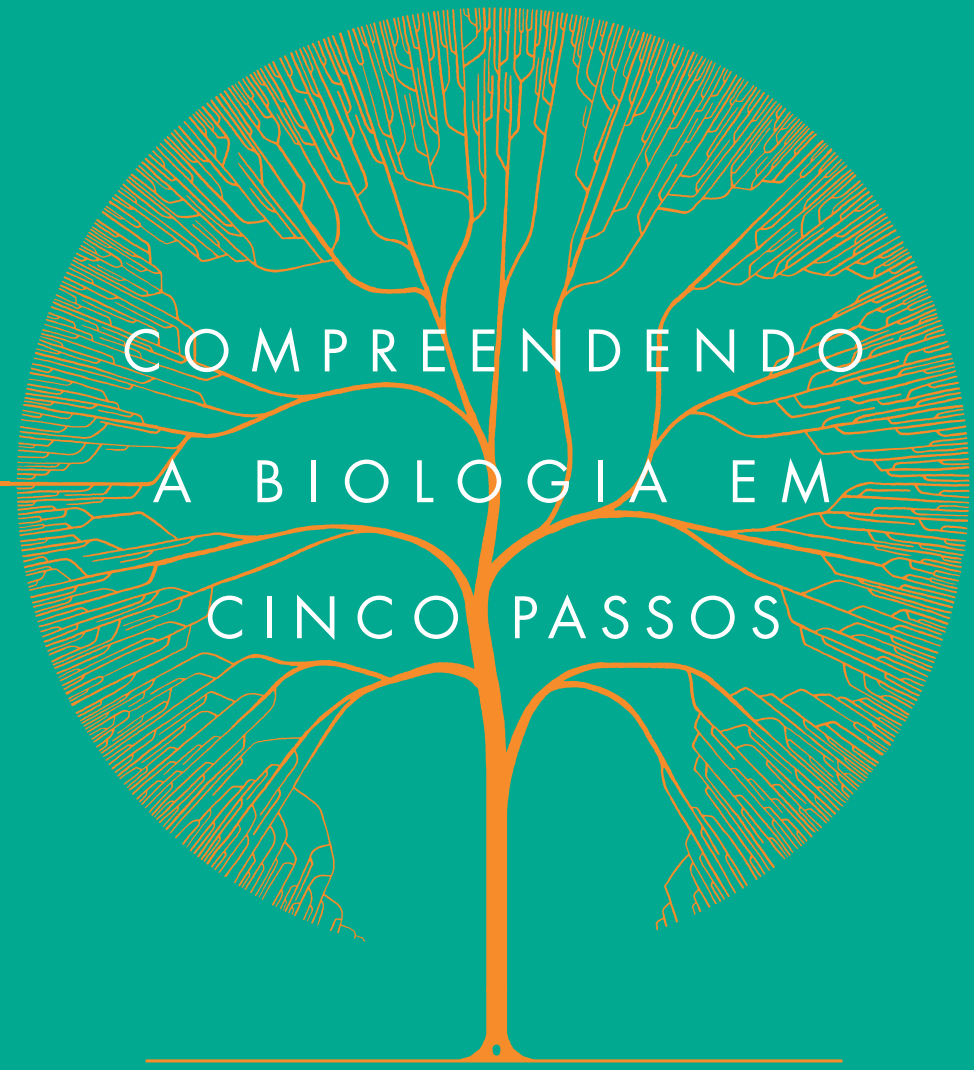
O QUE É A VIDA?



COMPREENDENDO A BIOLOGIA EM CINCO PASSOS

PAUL NURSE

O que é a vida?

O que é a vida?

Compreendendo a biologia em cinco passos

PAUL NURSE

Editado por Ben Martynoga

Tradução de Livia de Almeida

intrínseca

Copyright © Paul Nurse, 2020

O direito de Paul Nurse de ser identificado como o autor deste trabalho foi afirmado de acordo com o Copyright, Designs and Patents Act 1988.

TÍTULO ORIGINAL
What is Life? — Understand Biology in Five Steps

REVISÃO
Wendell Setubal
Thiago Braz

REVISÃO TÉCNICA
Luiz Otávio Felgueiras

PROJETO GRÁFICO E DIAGRAMAÇÃO
Ligia Barreto | Ilustrarte Design

IMAGEM DO MIOLO
shepherd302 / Deposit Photos

DESIGN DE CAPA
Paul Duffield

ADAPTAÇÃO DE CAPA
Julio Moreira

CIP-BRASIL. CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO
SINDICATO NACIONAL DOS EDITORES DE LIVROS, RJ

n948q

Nurse, Paul
O que é a vida? : compreendendo a biologia em cinco passos / Paul Nurse ; [tradução Livia de Almeida] ; editado por Ben Martynoga. - 1. ed. - Rio de Janeiro : Intrínseca, 2021.
256 p. ; 18 cm.

Tradução de: What is life? understand biology in five steps
ISBN 978-65-5560-274-6

1. Biologia. 2. Vida - Origem. I. Almeida, Livia de. II. Martynoga, Ben. III. Título.

21-71119 CDD: 570
CDU: 573

Leandra Felix da Cruz Candido - Bibliotecária - CRB-7/6135

[2021]
Todos os direitos desta edição reservados à
EDITORA INTRÍNSECA LTDA.
Rua Marquês de São Vicente, 99, 3º andar
22451-041 – Gávea
Rio de Janeiro – RJ
Tel./Fax: (21) 3206-7400
www.intrinseca.com.br

É possível que eu tenha considerado me tornar biólogo por causa de uma borboleta. Era o início da primavera. Eu tinha doze ou treze anos, e estava sentado no jardim quando uma borboleta amarela, trêmula, esvoaçou sobre a cerca. Deu uma volta, pairou e se acomodou brevemente — apenas o suficiente para que eu reparasse nos veios elaborados e nas marcas em suas asas. No instante seguinte, uma sombra a assustou e ela saiu voando de novo, desaparecendo por trás da cerca na direção oposta. Aquela borboleta de formas perfeitas, requintadas, me fez pensar. Para mim, era ao mesmo tempo diferente e, de algum modo, familiar. Como eu, ela estava viva: mexia-se, sentia, rea-

gia, parecia cheia de *propósito*. Peguei-me conjecturando sobre o que realmente significa estar vivo. Em resumo, o que é a vida?

Passei boa parte da minha vida pensando na resposta para esta pergunta, mas encontrar uma resposta satisfatória não é fácil. Talvez seja surpreendente saber que não existe uma definição padrão para a vida, embora os cientistas venham batalhando com essa questão por muitas eras. Mesmo o título deste livro, *O que é a vida?*, foi descaradamente roubado de um físico, Erwin Schrödinger, que publicou, em 1944, um volume importantíssimo com o mesmo nome. Seu foco principal era um relevante aspecto da vida: como as coisas vivas mantinham tamanha ordem e uniformidade gerações após gerações em um universo que está, de acordo com a Segunda Lei da Termodinâmica, encaminhando-se de modo constante a um estado de caos e desordem. Schrödinger, de forma muito acertada, encarava isso como uma grande pergunta, e acreditava que a compreensão da hereditariedade — ou melhor, o entendimento do que são os genes e de como são transmitidos fielmente de uma geração para a outra — era fundamental.

Neste livro, faço a mesma pergunta — o que é a vida? —, mas não acredito que *basta* decifrar a hereditariedade para obter uma resposta completa. Em vez disso, vou levar em consideração cinco grandes ideias da biologia, usando-as como passos que podemos dar, um de cada vez, para melhor percebermos o modo como a vida funciona. Essas ideias, em sua maioria, já existem há algum tempo e em geral são bem-aceitas para explicar o funcionamento dos organismos vivos. Entretanto, juntarei tais ideias de formas novas e as usarei para desenvolver um conjunto de princípios unificadores que definem a vida. Espero que elas o ajudem a ver o mundo vivo com novos olhos.

Devo dizer, logo no começo, que nós, biólogos, costumamos nos furtar de discutir grandes ideias e teorias grandiosas. Nesse aspecto, somos muito diferentes dos físicos. Às vezes damos a impressão de ficar mais confortáveis imersos em detalhes, catálogos e descrições, seja listando todas as espécies de um habitat específico, contando as cerdas em uma perna de besouro ou sequenciando milhares de genes. Talvez seja a atordoante diversidade da natureza — avassaladora mesmo — que

faz parecer tão difícil a busca por teorias simples e por ideias unificadoras. Contudo, importantes ideias abrangentes desse tipo *existem* na biologia e nos ajudam a encontrar sentido na vida em toda a sua complexidade.

As cinco ideias que explicarei são: "A célula", "O gene", "Evolução por seleção natural", "A vida enquanto química" e "A vida enquanto informação". Além de contar de onde vieram, por que são importantes e como interagem, eu desejo mostrar que elas ainda estão se transformando e se desenvolvendo, à medida que cientistas de todo o mundo fazem novos avanços. Quero também dar um gostinho de como é estar envolvido na descoberta científica. Por isso apresentarei os cientistas que promoveram esses progressos — e conheci pessoalmente alguns deles. Também contarei histórias de minhas próprias experiências em pesquisas no laboratório, incluindo os palpites, as frustrações, a sorte e os momentos raros, mas maravilhosos, de percepções genuinamente novas. Meu objetivo é que você compartilhe a emoção da descoberta científica e experimente a satisfação que vem graças a uma compreensão crescente sobre o mundo natural.

A atividade humana está levando o clima e muitos dos ecossistemas que ele mantém ao limite — ou muito além dele. Para a vida como a conhecemos, precisamos de todos os conhecimentos que pudermos obter do estudo do mundo vivo. É por isso que, nos anos e nas décadas por vir, a biologia vai cada vez mais dirigir as decisões que tomamos sobre o modo como as pessoas vivem, nascem, se alimentam, se protegem de pandemias e se curam. Descreverei algumas das aplicações dos conhecimentos biológicos e as difíceis opções, inseguranças éticas e as possíveis consequências não intencionais que podem provocar. Mas, antes de podermos nos juntar aos debates crescentes sobre tais temas, precisamos saber o que é a vida e como ela funciona.

Vivemos em um universo vasto e assombroso, mas a vida que prospera aqui em nosso minúsculo canto inserido nesse todo mais amplo é uma das suas partes mais fascinantes e misteriosas. As cinco ideias neste livro funcionarão como degraus que subiremos, revelando progressivamente princípios que definem a vida na Terra. Isso também nos ajudará a pensar em como a

vida no nosso planeta pode ter começado e em como ela poderia ser caso a encontrássemos em alguma outra parte do universo. Não importa o seu ponto de partida — você pode achar que sabe pouquíssimo ou nada sobre ciência —, pois meu objetivo ao chegar ao fim deste livro é ter apresentado uma noção melhor de como você, eu, aquela delicada borboleta amarela e todas as outras coisas vivas do planeta estamos conectados.

Minha esperança é de que juntos chegaremos mais perto de compreender o que é a vida.

O RENOMADO GENETICISTA E BIÓLOGO CELULAR PAUL NURSE DEDICOU A CARREIRA A DESVENDAR O FUNCIONAMENTO DE CÉLULAS VIVAS.

Em *O que é a vida?*, ele aceita o desafio de descrever o ciclo celular e, consequentemente, o que significa estar vivo de um jeito descomplicado e elegante, acessível a todos os leitores.

Para explicar o que é a vida, Nurse aborda cinco grandes ideias que são a base da biologia: a célula, o gene, a evolução por seleção natural, a vida enquanto química e a vida enquanto informação. Além de tratar de questões fundamentais e contar sobre o próprio trabalho e suas importantes descobertas (como quando identificou o gene cdc2), ele apresenta outros cientistas que contribuíram para os avanços mais notáveis. E, ao falar de suas experiências dentro e fora do laboratório, compartilha conosco os desafios, os lances de sorte e os momentos emocionantes de revelações.

Com uma linguagem direta e clara, o autor escreve sobre a riqueza da vida, conferindo à biologia o devido reconhecimento em nosso tempo. Afinal, para sobreviver aos desafios que enfrentamos todos os dias — doenças, mudanças climáticas, pandemias, perda da biodiversidade e segurança alimentar —, é vital que todos nós entendamos o que é a vida em seu estado mais primordial.

SAIBA MAIS EM:

https://www.intrinseca.com.br/livro/1079/