

*Elogios para*

## UMA BREVE HISTÓRIA DA INTELIGÊNCIA

“Este livro revela tudo o que você sempre quis saber sobre o cérebro (mas tinha medo de perguntar). É uma fonte incrível. Ele assimila cada descoberta em neurociência, ao longo do último século, em uma narrativa evolutiva lindamente trabalhada. A história que se segue mostra como uma elaboração incremental do cérebro pode ser rastreada desde os vermes antigos até as criaturas conscientes e curiosas que nos tornamos. A síntese funciona perfeitamente. Sua coerência ofusca o alcance quase enciclopédico deste tratamento.”

— Karl Friston, University College London,  
o neurocientista mais citado no mundo

“Max Bennett publicou dois artigos científicos sobre a evolução do cérebro que me surpreenderam. Agora ele os transformou em um livro fabuloso, *Uma Breve História da Inteligência*. Seu estilo de escrita amigável, prosa sem jargões e informações fazem deste livro um campeão.”

— Joseph LeDoux, New York University, autor best-seller  
dos livros *Anxious* e *The Deep History of Ourselves*

“Com uma abrangência realmente surpreendente, *Uma Breve História da Inteligência* integra o conhecimento científico mais relevante e pinta o quadro geral de como a mente humana surgiu... O texto é envolvente, ambicioso e deliciosamente esclarecedor, mas ainda permanece restrito aos fatos e evita especulações infundadas. É uma obra de arte e ciência... estou profundamente impressionado com este projeto corajoso de explicar toda a natureza humana no grande quadro evolutivo. Mas estou ainda mais impressionado com o sucesso de Max Bennett nesta tarefa quase impossível.”

— Kurt Kotrschal, Universidade de Viena,  
vencedor do Prêmio Cientista Austríaco do Ano em 2010  
e autor do livro *Wolf-Dog-Human* aclamado pela crítica

“Escrito com prazer e alma, com coragem intelectual e diversão. É revelador e revigorante intelectualmente... o trabalho de uma mente jovem e renovada, desinteressada, tratando o assunto com uma alegre curiosidade, inteligência e coragem. Todos, desde jovens estudantes até acadêmicos consagrados, acharão gratificante.”

— Eva Jablonka, Universidade de Tel Aviv, coautora dos livros *Evolution in Four Dimensions* e *The Evolution of the Sensitive Soul*

“Max Bennett faz um relato vibrante de como o cérebro evoluiu e funciona hoje. *Uma Breve História da Inteligência* é envolvente, abrangente e repleta de ideias novas.”

— Kent Berridge, professor de psicologia e neurociência na Universidade de Michigan e ganhador do Prêmio Grawemeyer de Psicologia

“Se você está no mínimo curioso sobre essa bolha cinza de um quilo entre suas orelhas, leia este livro. A divertida e esclarecedora história natural do cérebro de Max Bennett é uma obra-prima, agradável e divertida. Deixou o meu cérebro feliz.”

— Jonathan Balcombe, doutor, autor best-seller dos livros *What a Fish Knows* e *Super Fly*

“Este livro faz uma viagem emocionante pelos segredos da inteligência humana e tem coisas importantes a dizer sobre quem somos e o que significa ser humano. Os cinco 'avanços', com a capacidade de interagir com o mundo cada vez mais complexo, fornecem uma nova estrutura evolutiva que transmite a história. Bem escrito, com estilo envolvente e leitura agradável. Recomendo demais.”

— A. David Redish, Universidade de Minnesota, autor dos livros *The Mind within the Brain* e *Changing How We Choose: The New Science of Morality*

“Se você está interessado em entender o cérebro ou criar uma IA geral semelhante à inteligência humana, leia este livro. É um livro inovador disfarçado de história. Uma quantidade impressionante de detalhes de anatomia, fisiologia e comportamento de inúmeros sistemas nervosos é reunida em um conto evolutivo coerente e explicada em seus contextos computacionais. É uma alegria ler, não perca!”

— Dileep George, DeepMind, antes cofundador da Vicarious AI

# UMA BREVE HISTÓRIA DA INTELIGÊNCIA

AMOSTRA

# UMA BREVE HISTÓRIA DA INTELIGÊNCIA

EVOLUÇÃO, IA E OS  
CINCO AVANÇOS QUE  
NOSSO CÉREBRO FEZ

MAX S. BENNETT



ALTA BOOKS

GRUPO EDITORIAL

Rio de Janeiro, 2024

À minha esposa, **Sydney**

AMOSTRA

*Em um futuro distante, vejo campos abertos para pesquisas muito mais importantes. A psicologia terá uma nova base, a da aquisição necessária de cada poder mental e da capacidade por gradação. Uma luz será lançada sobre a origem do homem e sua história.*

— Charles Darwin em 1859

# Sumário

Noções Básicas da Anatomia do Cérebro Humano	XIII
Nossa Linhagem Evolutiva	XIV
Introdução	1
1. O Mundo Antes do Cérebro	15
<b>Avanço 1: Direção e os Primeiros Bilaterianos</b>	
2. A Origem do Bem e do Mal	41
3. A Origem da Emoção	57
4. Associação, Predição e o Nascer do Aprendizado	73
<b>AVANÇO 2: Reforço e os Primeiros Vertebrados</b>	
5. A Explosão Cambriana	91
6. A Evolução do Aprendizado por Diferença Temporal	101
7. Os Problemas do Reconhecimento de Padrões	119
8. Por que a Vida Ficou Curiosa	139
9. O Primeiro Modelo do Mundo	143
<b>AVANÇO 3: Simulação e os Primeiros Mamíferos</b>	
10. A Idade das Trevas Neural	153
11. Modelos Generativos e o Mistério Neocortical	163
12. Ratos no Imaginário	183
13. Aprendizado por Reforço com Modelo	197
14. O Segredo dos Robôs que Lavam Louça	217

**AVANÇO 4: Mentalização e os Primeiros Primatas**

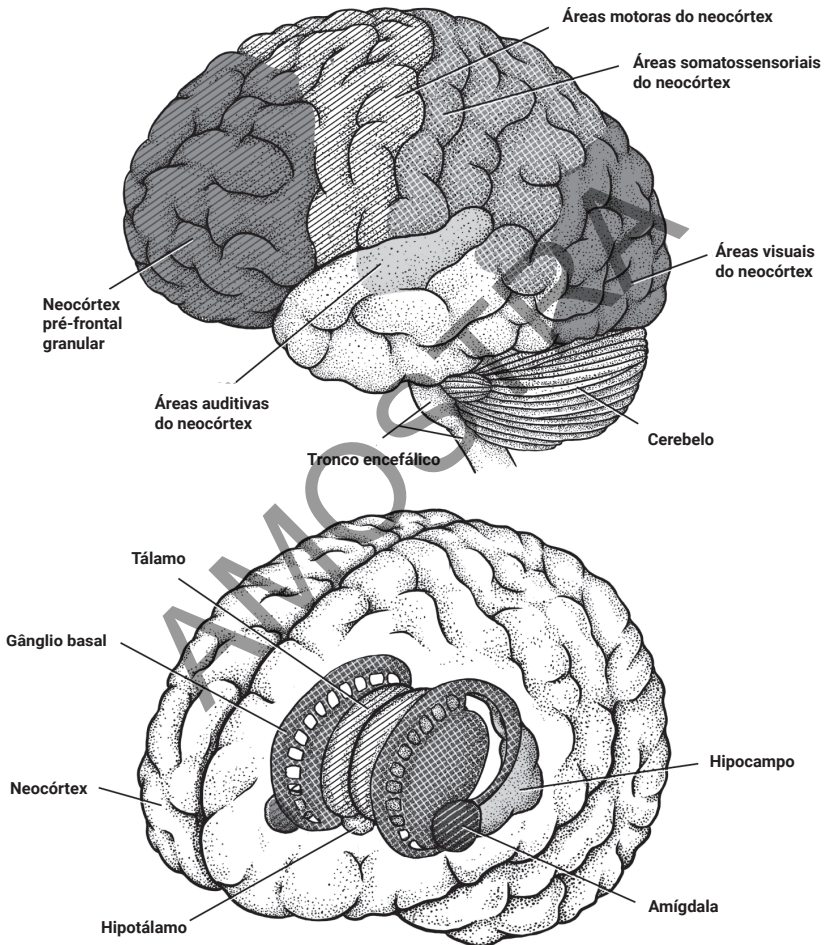
15. Corrida Armamentista para o Conhecimento Político	231
16. Como Modelar Outras Mentes	247
17. Macacos, Suas Ferramentas e Carros Autônomos	261
18. Por que os Ratos Não Fazem Compras	275

**AVANÇO 5: A Fala e os Primeiros Humanos**

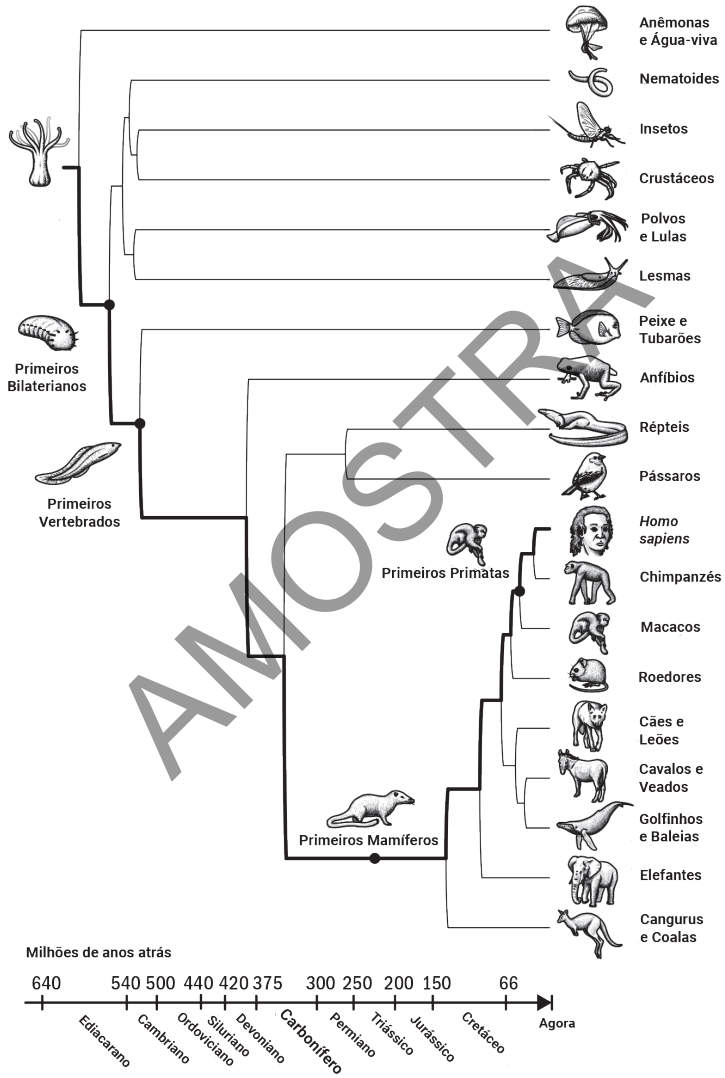
19. Em Busca da Singularidade Humana	287
20. Linguagem no Cérebro	303
21. A Tempestade Perfeita	315
22. ChatGPT e a Janela para a Mente	335
Conclusão	349
Agradecimentos	355
Glossário	359
Notas	363
Bibliografia	403
Créditos das Artes, das Fotos e das Figuras	405
Índice	409
Sobre o Autor	415



# Noções Básicas da Anatomia do Cérebro Humano



# Nossa Linhagem Evolutiva



Um agradecimento especial a Rebecca Gelernter por criar a incrível arte original deste livro; Rebecca criou a arte no início de cada seção Avanço e desenhou a maioria das figuras. Além disso, um agradecimento especial a Mesa Schumacher pela maravilhosa arte anatômica original do cérebro humano, da lampreia, do macaco e do rato, feita especificamente para este livro.

AMOSTRA



AMOSTRA

# Introdução

Em setembro de 1962, durante a tumultuada corrida espacial global, a crise dos mísseis cubanos e a recém-atualizada vacina contra pólio, houve um marco menos divulgado, mas talvez igualmente crítico, na história da humanidade: foi no outono de 1962 que previmos o futuro.

Nas telas recém-coloridas das televisões norte-americanas estreou a série *Os Jetsons*, um desenho animado sobre uma família vivendo 100 anos no futuro. Com uma pegada cômica, o programa era, na verdade, uma previsão de como os humanos do futuro viveriam, quais tecnologias estariam em seus bolsos e mobiliariam suas casas.

*Os Jetsons* previram corretamente chamadas de vídeo, TVs de tela plana, celulares, impressão em 3D e smartwatches; todas as tecnologias que eram impensáveis em 1962, mas onipresentes em 2022. No entanto, há uma tecnologia que não conseguimos criar, um feito futurista que ainda não se concretizou: o robô autônomo chamado Rosey.

Rosey era a cuidadora da família Jetson, olhando as crianças e cuidando da casa. Quando Elroy, então com 6 anos de idade, estava na escola, era Rosey que o ajudava com a lição de casa. Quando a filha de 15 anos, Judy, precisou de ajuda para aprender a dirigir, foi Rosey quem deu suas lições. Rosey fazia as refeições, arrumava a mesa e preparava os pratos. Rosey era leal, sensível e rápida nas piadas. Ela identificava os conflitos familiares e os mal-entendidos, intervindo para ajudar as pessoas a ver a perspectiva do outro. Certa vez, ela chegou a chorar com um poema que Elroy escreveu para sua mãe. Em um episódio, a própria Rosey se apaixonou.

Em outras palavras, Rosey tinha a inteligência de um ser humano. Não apenas o raciocínio, a sensatez e as habilidades motoras necessárias para realizar tarefas complexas no mundo físico, mas também a empatia, a perspectiva e a delicadeza social necessárias para circular com sucesso em nosso mundo social. Nas palavras de Jane Jetson, Rosey era “como da família”.

Embora *Os Jetsons* tivessem previsto corretamente celulares e smartwatches, ainda não temos nada como Rosey. Até mesmo os

comportamentos mais básicos de Rosey ainda estão fora de alcance. Não é segredo que a primeira empresa a criar um robô que pode simplesmente *abastecer uma lava-louças* terá um produto com sucesso imediato. Todas as tentativas de fazer isso falharam. Não é fundamentalmente um problema *mecânico*; é *intelectual* — a capacidade de identificar objetos na pia, pegá-los adequadamente e colocá-los sem quebrar nada provou ser muito mais difícil do que se pensava.

É claro que, embora ainda não tenhamos Rosey, o progresso no campo da inteligência artificial (IA) desde 1962 foi notável. Agora a IA pode vencer os melhores seres humanos do mundo em inúmeros jogos de habilidade, incluindo xadrez e Go. A IA pode reconhecer tumores em imagens de radiologia como os radiologistas humanos. A IA está quase dirigindo carros de forma autônoma. E nos últimos anos, novos avanços em grandes modelos de linguagem estão permitindo que produtos como o ChatGPT<sup>1</sup>, lançado no outono de 2022, componham poesia, traduzam idiomas livremente e até mesmo escrevam código. Para o desgosto de todos os professores do ensino médio no planeta Terra, o ChatGPT pode compor instantaneamente um ensaio bastante bem escrito e original sobre quase qualquer assunto que um aluno intrépido possa pedir. O ChatGPT pode até passar no exame da Ordem dos Advogados do Brasil (OAB), com uma pontuação melhor que 90% dos advogados.

Nessa longa sequência de conquistas da IA, sempre foi difícil dizer o quão perto estamos de criar inteligência no nível humano. Após os primeiros sucessos dos algoritmos de resolução de problemas na década de 1960, o pioneiro da IA, Marvin Minsky, declarou que “de três a oito anos teremos uma máquina com a inteligência geral de um ser humano mediano“. Isso não aconteceu. Após os sucessos dos sistemas especializados na década de 1980, a *BusinessWeek* anunciou que a “IA: está aqui“. O progresso parou pouco tempo depois. E agora com avanços em grandes modelos de linguagem, muitos pesquisadores têm novamente anunciado que o “jogo acabou“ porque estamos “quase alcançando a IA no nível humano“. Qual? Estamos finalmente a ponto de criar uma inteligência artificial humana como Rosey ou os grandes modelos de linguagem como o ChatGPT são apenas a conquista mais recente em uma longa jornada que se estenderá por décadas?

Ao longo dessa jornada, à medida que a IA fica mais inteligente, está se tornando mais difícil medir nosso progresso em direção a esse objetivo. Se um sistema de IA supera os humanos em uma tarefa, isso

---

<sup>1</sup> Chatbot desenvolvido pela OpenAI lançado em novembro de 2022. O nome combina “Chat”, referindo-se à funcionalidade de chatbot, e “GPT”, que significa “Generative Pre-trained Transformer”, um tipo de modelo de linguagem.