

## Índice

Introdução por Kai-Fu Lee: A Verdadeira História da IA	11
Introdução por Chen Qiufan: Como Podemos Aprender a Deixar de Nos Preocupar e a Aceitar o Futuro com Imaginação	19
<b>1. O ELEFANTE DOURADO</b>	
Análise: Aprendizagem Profunda, Grandes Volumes de Dados, Aplicações da Internet/Finança, Externalidades de IA	25
<b>2. DEUSES POR TRÁS DAS MÁSCARAS</b>	
Análise: Visão Computacional, Redes Neurais Convolucionais, <i>Deepfakes</i> , Redes Adversárias Generativas (GAN), Biometria, Segurança da IA	57
<b>3. OS PARDAIS GÉMEOS</b>	
Análise: Processamento de Linguagem Natural, Treino Autossupervisionado, GPT-3, AGI e Consciência, Educação da IA	91
<b>4. AMOR SEM CONTACTO</b>	
Análise: Cuidados de Saúde da IA, Alphafold, Aplicações Robóticas, Aceleração da Automação COVID	147
<b>5. O MEU ÍDOLO FANTASMA</b>	
Análise: Realidade Virtual (RV), Realidade Aumentada (RA) e Realidade Mista (RM), Interface Cérebro-Computador (ICC), Questões Éticas e Sociais	193

6. O CONDUTOR SAGRADO	
Análise: Veículos Autônomos, Autonomia Total e Cidades Inteligentes, Questões Éticas e Sociais	237
7. GENOCÍDIO QUÂNTICO	
Análise: Computadores Quânticos, Segurança do <i>Bitcoin</i> , Armas Autônomas e Ameaça Existencial	281
8. O SALVADOR DO TRABALHO	
Análise: Substituição de Empregos por IA, Rendimento Básico Universal (RBU), O Que a IA não Consegue Fazer, os Três R como Solução para a Perda de Emprego	339
9. A ILHA DA FELICIDADE	
Análise: A IA e a Felicidade, Regulamento Geral sobre a Proteção de Dados (RGPD), Dados Pessoais, Computação Confidencial com Utilização de Aprendizagem Federada e Ambiente de Execução Confiável (TEE)	385
10. SONHAR COM A PLENITUDE	
Análise: Plenitude, Novos Modelos Económicos, o Futuro do Dinheiro, Singularidade	429
AGRADECIMENTOS	469
GLOSSÁRIO	471

## Capítulo 1

### O ELEFANTE DOURADO

É melhor viver o seu próprio destino imperfeitamente do que imitar perfeitamente o de outra pessoa.

*Bhagavad Gita* (भगवद्गीता, *Canção Divina*  
ou escritura hindu), capítulo 3, versículo 35

NOTA DE KAI-FU: O conto de abertura leva os leitores a Mumbai, onde conhecemos uma família que se inscreveu num programa de seguros possibilitado pela aprendizagem profunda. Este programa dinâmico de seguros interage com os segurados sob a forma de uma série de aplicações destinadas a melhorar as suas vidas. Todavia, a filha adolescente da família descobre que os estímulos persuasivos do programa de AI complicam a sua busca pelo amor. «O Elefante Dourado» introduz os princípios básicos da IA e da aprendizagem profunda, oferecendo uma ideia dos seus principais pontos fortes e fracos. Em particular, a história ilustra como a IA pode, por si só, tentar otimizar certos objetivos, mas por vezes criar externalidades prejudiciais. A história também aborda os riscos que as pessoas correm quando uma empresa possui demasiados dados dos seus utilizadores. No comentário que faço no final do capítulo, exploro estas questões e ofereço uma breve história da IA e das razões pelas quais ela é uma fonte de entusiasmo para uns e uma fonte de desconfiança para outros.

No ecrã, a estátua de Ganesha, com uma altura de um edifício de três andares, balançava na espuma das ondas na praia de Chowpatty, como que sincronizada com a banda sonora da cítara. A cada onda, o ídolo imponente descia mais baixo até ser engolido pelo mar Arábico. Na água salgada, a estátua dissolvia-se em espuma dourada e bordô, banhando-se na praia de Chowpatty, onde as cores se agarravam como bênçãos às legiões de crentes que se tinham reunido para o ritual de imersão de Visarjan, que celebrava o fim do festival de Ganesha Chaturthi.

No apartamento da família em Mumbai, Nayana observou os avós a baterem palmas e a cantarem junto à televisão. O irmão mais novo, Rohan, enchia a boca com pedaços de mandioca frita e um gole profundo da sua cola dietética. Apesar de ter apenas oito anos, Rohan tinha indicação do médico para controlar estritamente a sua ingestão de gordura e açúcar. Enquanto abanava a cabeça em excitação, as migalhas eram projetadas da boca e voavam pelo chão. Na cozinha, o pai, Sanjay, e a mãe, Riya, batiam nas panelas e cantavam num tom grave como se estivessem num filme de Bollywood.

Nayana tentou afastá-los todos da mente. A aluna do décimo ano estava, em vez disso, a concentrar toda a sua energia no seu *smart-stream*, onde tinha descarregado a FateLeaf. Ultimamente, a nova aplicação era o tema exclusivo de conversa entre os colegas de escola de Nayana. Dizia-se que possuía a resposta para quase todas as perguntas, graças à presciência dos maiores videntes da Índia.

A imagem de marca e a campanha de publicidade afirmavam que a aplicação tinha sido inspirada pelo sábio hindu Agastya, que teria gravado o passado, o presente e o futuro de todas as pessoas em

sâncrito em folhas de palmeira, as chamadas folhas de Nadi, há milhares de anos.

De acordo com a lenda, bastava fornecer as impressões digitais e a data de nascimento a um adivinho de folhas de Nadi para uma pessoa ter a sua história de vida profetizada pela folha correspondente. O problema é que muitas folhas tinham caído nas mãos dos colonizadores intrometidos, outras tinham-se perdido na guerra e no tempo. Em 2025, uma empresa de tecnologia localizou e digitalizou todas as folhas de Nadi conhecidas ainda em circulação. A empresa utilizou a IA para realizar uma aprendizagem profunda, uma autotradução e uma análise das folhas restantes. O resultado tinha sido a criação de folhas virtuais de Nadi, armazenadas na nuvem, uma para cada uma dos 8,7 mil milhões de pessoas na Terra.

Não era a antiga história das folhas de Nadi que preocupava Nayana. Ela tinha um assunto mais urgente em mente. Os utilizadores da aplicação FateLeaf podiam procurar desvendar a sabedoria da sua folha de Nadi colocando várias questões. Enquanto a sua família assistia à celebração de Ganesha Visarjan pela televisão, Nayana escreveu nervosamente uma pergunta na aplicação: «O Sahej gosta de mim?» Em seguida, clicou em «Enviar». Surgiu uma notificação a indicar que uma resposta à sua pergunta custaria duzentas rupias. Nayana clicou em «Submeter».

Nayana tinha gostado de Sahej desde o momento em que o *stream* dele se ligara pela primeira vez na sala de aula virtual. O seu novo colega de turma não utilizava nenhum filtro ou fundo de RA. Atrás de Sahej, penduradas na parede, Nayana viu filas de máscaras coloridas, as quais, veio a saber mais tarde, tinham sido esculpidas e pintadas pelo próprio Sahej. No primeiro dia do novo trimestre escolar, o professor tinha questionado Sahej sobre as máscaras, e o novo aluno explicara timidamente que as máscaras combinavam os deuses e espíritos indianos com os poderes dos super-heróis.

Agora, numa sala a que só se podia aceder mediante convite no seu ShareChat, algumas das colegas de turma de Nayana estavam a mexer sobre Sahej. Desde a forma como o seu quarto estava mobilado até ao facto de o seu apelido estar oculto da vista pública nos registos escolares, estas raparigas tinham a certeza de que Sahej estava entre o «grupo vulnerável», um grupo que, de acordo com ordens do governo, constituía pelo menos quinze por cento dos alunos da escola. Nas escolas privadas por toda a Índia, essas crianças tinham pratica-

mente lugar garantido e as suas propinas, livros e uniformes eram cobertos por bolsas de estudo. «Quinze por cento» e «grupo vulnerável» eram eufemismos para os dálites.

Em documentários a que assistira na Internet, Nayana ficara a saber do antigo sistema de castas da Índia, que estava profundamente enraizado nas crenças religiosas e culturais hindus. A casta de uma pessoa determinara outrora a sua profissão, educação e cônjuge — praticamente toda a sua vida. No degrau mais baixo deste sistema estavam os dálites, ou, como às vezes eram referidos com escárnio, os «intocáveis». Durante gerações, membros desta comunidade foram forçados a fazer os trabalhos mais sórdidos: limpar esgotos, manusear os cadáveres de animais mortos e curtir couro.

A constituição da Índia, ratificada em 1950, proibia a discriminação com base nas castas. Mas durante anos, após a independência, as áreas dos dálites para beber, jantar, residir e até mesmo para serem sepultados eram mantidas separadas das dos grupos considerados mais elevados no sistema. Os membros das castas mais elevadas podiam até recusar-se a estar na mesma sala que os dálites, mesmo que fossem colegas de turma ou de trabalho.

Na década de 2010, o governo indiano procurou corrigir estas injustiças estabelecendo uma quota de quinze por cento para a representação de dálites em cargos governamentais e nas escolas. A política bem-intencionada desencadeou controvérsia e até violência. Pais de castas mais altas queixaram-se de que tais admissões não se baseavam no desempenho académico. Argumentaram que os seus filhos estavam a pagar o preço dos pecados das gerações anteriores e que a Índia estava apenas a trocar uma forma de desigualdade por outra.

Apesar destes focos de reações adversas, os esforços do governo pareciam estar a resultar. Os duzentos milhões de descendentes de dálites estavam a integrar-se na sociedade dominante. Tornou-se mais difícil reconhecer a sua antiga identidade num relance.

As raparigas presentes no ShareChat de Nayana não paravam de falar sobre o novo rapaz na escola, Sahej, de debater as suas origens, e também se considerariam sair com ele.

«Suas snobes fúteis», irritou-se Nayana numa fúria silenciosa.

Por seu lado, Nayana via em Sahej uma alma gémea artística. Inspirada por Bharti Kher, Nayana sonhava tornar-se uma artista performa-

tiva, e muitas vezes tinha de explicar que isso não era nada como ser um artista *pop* superficial. Ela acreditava que os grandes artistas tinham de ser brutalmente honestos sobre os seus sentimentos mais íntimos e nunca deviam aceitar as perspectivas dos outros. Se ela gostava de Sahej, então ela gostava de Sahej, independentemente da sua origem familiar, de onde ele vivia, ou mesmo do seu hindi com sotaque tâmil.

A pergunta que Nayana tinha colocado à aplicação FateLeaf parecia demorar uma eternidade a ser processada. Finalmente, surgiu uma notificação no *smartstream* de Nayana, acompanhada por um ícone de folha de palmeira: «Que pena! Devido à insuficiência de dados fornecidos, a FateLeaf não pode responder à tua pergunta.»

O tilintar do reembolso de Nayana vibrava do seu *smartstream*.

— Dados insuficientes! — Nayana amaldiçoou silenciosamente a aplicação.

Irritada, finalmente levantou a cabeça do ecrã para reparar na mãe, Riya, que estava a dar os retoques finais ao jantar. Havia alguma coisa errada. Além de uma série de delícias próprias das festividades indianas, Nayana avistou sobre a mesa vários pratos dispendiosíssimos de um local de entregas chinês. Tais guloseimas eram raras para o sovina do seu pai. Porém, havia algo ainda mais invulgar: Riya estava a usar o seu sari de seda pura preferido. Tinha o cabelo apanhado num coque e estava a usar um conjunto completo de joias. Até os avós de Nayana pareciam diferentes — mais felizes do que o habitual —, e, por uma vez, o anafado do seu irmão, Rohan, não estava a incomodá-la com todo o tipo de perguntas estúpidas.

O festival de Ganesha Chaturthi não podia explicar tudo isto.

— Então, será que alguém me vai dizer o que se passa? — perguntou Nayana, enquanto olhava para a opulência disseminada sobre a mesa.

— O que queres dizer com isso, o que se passa? — retrucou Riya.

— Sou a única que pensa que tudo isto é um pouco fora do comum?

Os pais de Nayana olharam um para o outro por um segundo e depois começaram a rir.

— Repara bem e diz-nos o que é que está diferente — disse Riya. Nayana sentiu que estava prestes a perder a cabeça.

— O que é que estão a esconder de mim?

— Minha doce menina, come primeiro. — A avó começou a separar o *naan*.

— Espera aí. O pai foi promovido? Ganhámos a lotaria? O governo reduziu os impostos?