

# DOSSIÊ INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

REPORTAGEM FELIPE FLORESTI

ILUSTRAÇÕES LEONARDO YORKA

DESIGN MAY TANFERRI

QUE ROLÉMS  
OS DADOS

**Depois de 60 anos de tentativas, recriar a inteligência humana ainda é um objetivo distante, que agora deu início a uma revolução impulsionada por supercomputadores e 2,5 quintilhões de novos bytes todos os dias**

**DESCULPA, SKYNET.** Perdão, HAL 9000. Vocês estão fora de moda. Faziam até sentido na segunda metade do século 20. À medida que evoluíam computadores e a neurociência nos primeiros passos para decifrar a mente humana, parecia questão de tempo até que o mundo fosse tomado por inteligências artificiais (IA).

Mas o tempo passou e, conforme a ciência avançou nos estudos do cérebro, cresceu o desafio de entender a mente humana, algo longe de ser conquistado. Ainda mais fazer uma engenharia reversa que a recriasse artificialmente.

Quem insistia na meta, esbarrava nos computadores do século passado, que não conseguiam processar os complexos e cada vez mais sofisticados algoritmos.

Até que a revolução digital transformou o mundo em bits. Dados e mais dados passaram a ser armazenados, os computadores evoluíram e, enfim, algoritmos cogitados na segunda metade do século 20 puderam ser testados. A prática demonstrou que pensar em superinteligências era imaginar carros voadores em 1900.

As máquinas ainda não superaram a complexidade cognitiva de

uma criança de 3 anos. Contudo, quando se trata de analisar dados e descobrir padrões, é imbatível. Uma versão light do futuro imaginado, mas com suficiente poder disruptivo. Um detalhe, porém, faz a diferença: no lugar de controlar e substituir humanos, a moda hoje é aumentar nossa capacidade.

Seria uma oportunidade para tornar o mundo mais igualitário, não fosse a tendência de colocar guerra e lucro à frente do bem comum. Qual desses caminhos se tornará realidade no futuro ainda está em aberto. Os dados foram lançados.

# OS • TRANÇOS • E • BARRANCOS • DA • INTELIGÊNCIA • ARTIFICIAL

## DAS TENTATIVAS FRUSTRADAS DE CIENTISTAS QUE BUSCAVAM FAZER UMA MÁQUINA PENSAR

**C** Com o fim da Segunda Guerra, o mundo pôde imaginar usos para os computadores fora das salas de inteligência dos quartéis-generais. Seus dois maiores talentos, fazer contas muito rápido e guardar na memória, abriam um mundo de possibilidades com potencial — como confirmado — para mudar toda a sociedade. O que aconteceria, então, se essas máquinas aprendessem a fazer mais coisas melhor que a gente, como aprender e adotar um “comportamento inteligente”? Em

1950, o matemático Alan Turing sugeriu que, se os humanos usam as informações que têm disponíveis e a razão para resolver problemas, por que as máquinas não poderiam fazer a mesma coisa? Seis anos depois, uma conferência na Universidade de Dartmouth, nos EUA, reuniu os principais pesquisadores da área e ficou marcada por cunhar o termo Inteligência Artificial. Era tempo de Guerra Fria e a IA poderia virar arma contra os soviéticos. “O objetivo era simular a inteligência humana — um

## SURGE A FERRAMENTA QUE PODE MUDAR O MUNDO COM MAIS DE MEIO SÉCULO DE ATRASO

objetivo audacioso, tanto que nunca conseguimos”, diz Fabrício Barth, líder técnico da IA da IBM. A ideia invadiu a cultura. Em 1968, a IA HAL 9000 assume o controle da Discovery One e mata quase toda a tripulação em *2001: Uma Odisseia no Espaço*. Em 1984, o supercomputador Skynet manda um Exterminador do Futuro para matar aquele que viria a ser o líder dos humanos rebeldes. Se na ficção as máquinas tendiam a se dar bem, na realidade era bem diferente.

Computadores perdiam a corrida com pesquisadores. Algoritmos complexos pediam processamento que não existia. Um smartphone é mais potente que todos os computadores do planeta em 1970. Sem resultados, os investimentos foram minguando, dando início ao Inverno da IA. “Muitos dos algoritmos modernos foram desenvolvidos naquela época. Mas tínhamos limitações que só na última década conseguimos vencer”, conta Fábio Scopeta, líder de IA da Microsoft. Máquinas agora podem aprender.



**A TODO MINUTO SURGEM...**  
**473.400**  
 tweets  
**3.877.140**  
 buscas no Google  
**159.362.760**  
 e-mails

**400 horas**  
 vídeos no YouTube  
**6.940**  
 matches no Tinder  
**49.380**  
 fotos no Instagram

**COMO APRENDEM AS MÁQUINAS**  
 ENTENDA O CAMINHO DE UM COMPUTADOR PARA RECONHECER SUA CARA MESMO NAQUELA FOTO HORRÍVEL

Para que o Facebook o reconheça em uma foto, por exemplo, a IA pega várias fotos sabidamente suas, como as do perfil, e, pixel por pixel, encontra um padrão do que é a sua cara em imagens — como a distância entre os olhos e a espessura dos lábios — e associa ao seu nome. Quanto mais fotos ou dados tiver, mais certa

será em marcá-lo nas imagens. Isso acontece porque há uma lista de afazeres chamado algoritmo, como no passo a passo de uma receita. No caso da IA, é uma sequência de funções matemáticas que pegam como entrada seu padrão de pixels em fotos e retornam com seu nome. A máquina agora aprendeu quem é você.

Fonte: André Sardão, AI Research da Nama

**A INTELIGÊNCIA DAS MÁQUINAS DESDE ANTES DE EXISTIR**  
 Sexagenária, a inteligência artificial já era idealizada há mais de 2,3 mil anos

**300 a.C.**  
 Para Aristóteles, se uma vassoura tivesse vontade própria e criassem um sistema de arrumação, os escravos seriam livres

**1949**  
 Alan Turing, no *London Times*: “A máquina deve entrar em campos cobertos pelo intelecto humano e competir em igualdade de condições”

**1956**  
 Em conferência na Universidade de Dartmouth é cunhado pela primeira vez o termo “Inteligência Artificial”

# TÃO PERTO, MAS TÃO LONGE

A IA JÁ FAZ PARTE DE NOSSAS VIDAS, MAS ALGUNS COMPLEXOS DETALHES A DEIXAM DISTANTE DE CUMPRIR O QUE PROMETE

**D** Diagnóstico de câncer. Carro autônomo. Atendentes virtuais de supermercados. Todos funcionam — ou tentam — utilizando a mesma lógica: transformar informações em bits, reconhecer padrões e dar uma resposta em cima disso. Às vezes, os cientistas dão os padrões e as respostas; outras vezes, deixam as máquinas definirem. Sanar as repetitivas dúvidas dos consumidores é até fácil, mas nos carros as coisas são diferentes. Um radar a laser mapeia os arredores e o transforma em pontos. Identifica padrões do que surge e, em fração de segundos, retorna com uma ação. Se for um carro, para; um cachorro, desvia; uma rua, segue reto. O problema é ser surpreendido pelo desconhecido, ou tomar decisões que mesmo entre pessoas não teriam consenso. Poderia usar a experiência, como o sistema da IBM, que, por tentativa e erro, aprendeu a fazer inédita pontuação máxima no *Pac-Man*. Mas em carros, erros podem causar mortes.

## ELA ESTÁ NO MEIO DE NÓS

IA já faz parte de nossas vidas, muitas vezes sem que possamos perceber

### TRABALHO

Cerca de 14% dos empregos no Brasil poderão ser ocupados por máquinas até 2030. Elas já ajudam o RH a contratar funcionários, e a IBM anunciou que vai usá-las para avaliar quanto eles podem render para a empresa e definir uma promoção.

### COMODIDADE

Assistentes pessoais, embora ainda incipientes, são uma realidade. Basta pedir e tocam músicas, leem notícias, enviam e-mails, ativam alarmes e acionam seus aparelhos conectados à internet. Em breve, marcarão seu horário no cabeleireiro.

### CONHECIMENTO

É o uso mais eficaz da IA. Com dados da sonda Kepler, ela encontra planetas pela galáxia da mesma forma como cataloga peixes no oceano ou monitora gastos públicos. Com base na anatomia dos pássaros, aperfeiçoou o desenho de um avião.

### PRIVACIDADE

Sistemas de vigilância e classificação dos cidadãos já são utilizados na China. Por aqui, nossos dados são continuamente vasculhados para que empresas criem nosso perfil, embora às vezes isso acabe refletindo preconceitos da sociedade.

## 4 NÍVEIS DA AUTO-MAÇÃO

DOS GRAUS DE IA EXISTENTES, A CIÊNCIA MAL CHEGA AO SEGUNDO. PARA MUITOS, JÁ ESTAMOS PERTO DO LIMITE

### TIPO

#### Puramente Reativo

É o mais básico. Ele percebe o ambiente, dentro de sua função específica, e reage a ele. Não consegue formar memória ou aprender com experiências passadas.

Ex.: Deep Blue e a primeira versão do Alpha Go

### TIPO

#### Memória Limitada

Máquinas que aprendem. Elas captam informações e armazenam em sua reprogramável visão de mundo. O aprendizado, porém, se restringe ao tema específico.

Ex.: Carros autônomos, chatbot e assistentes virtuais

### TIPO

#### Teoria da Mente

São máquinas com inteligência generalista, capazes de compreender sentimentos e interagir socialmente. Só existem em obras de ficção científica.

Ex.: Os robôs C3PO e R2D2, de *Star Wars*

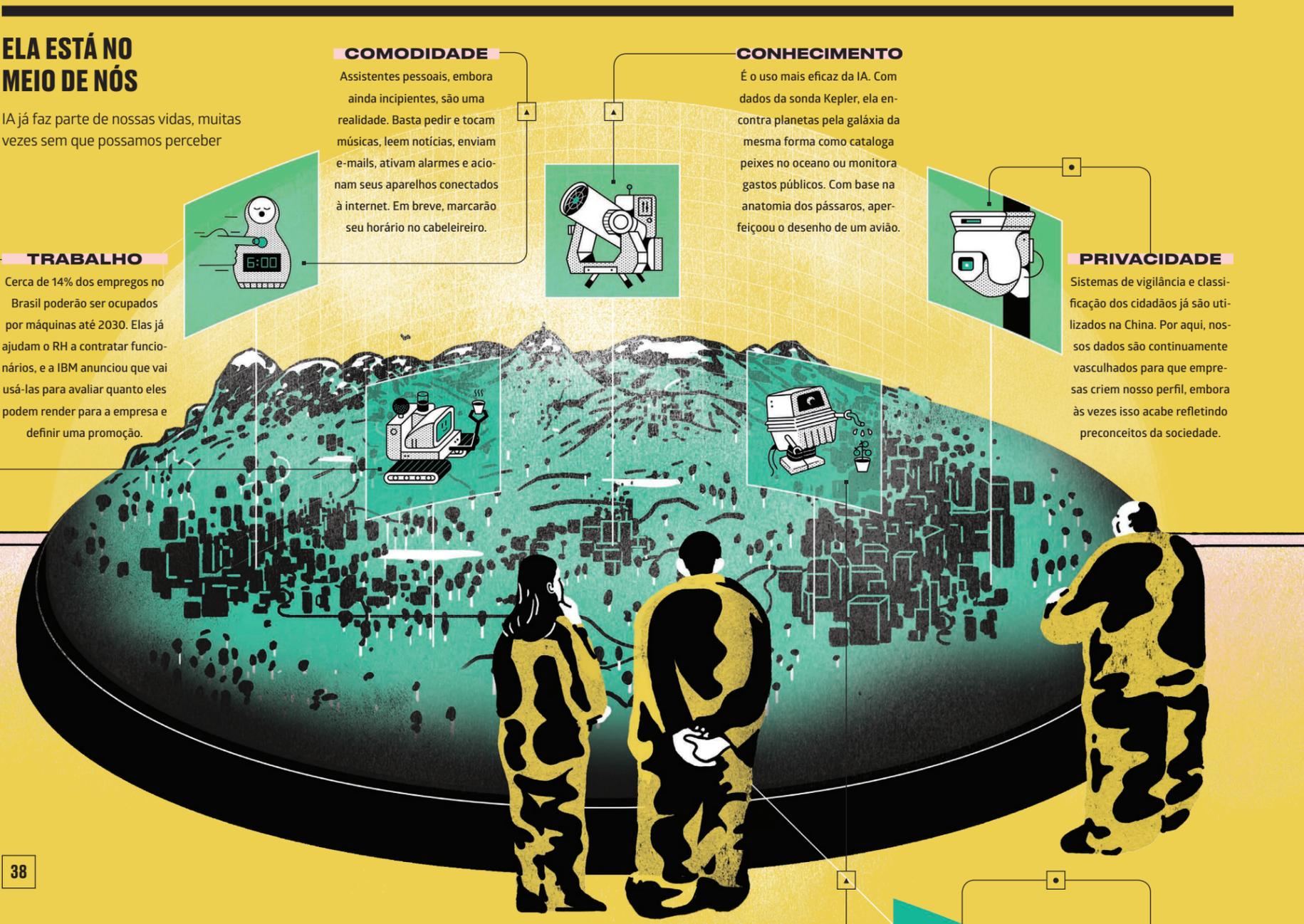
### TIPO

#### Consciente

Nesse nível, as máquinas entendem até meias palavras, podem prever sentimentos não comunicados, fazem inferências, abstrações e têm um senso de "eu".

Ex.: HAL 9000, de *2001*, e a Eva, de *Ex Machina*

38



### 1973

Matemático James Lighthill defende que IA só conseguiria jogar xadrez em nível amador. Foi o início do Inverno da IA

### 1981

Pesquisas são retomadas e, em vez de focar na criação de uma inteligência geral, são criados "sistemas especialistas"

### 1997

O computador Deep Blue bate o campeão mundial de xadrez Garry Kasparov e dita os rumos da pesquisa em IA

### 2002

Roomba, o robô-aspirador, dá início à nova era dos aparelhos autônomos focados em tarefas específicas

### AGRICULTURA

Em breve, robôs devem arar, semear e colher — algo mais simples que operar um carro autônomo. Com imagens de drones, já começam a monitorar automaticamente a saúde do solo e a modelar futuras safras com base em variações ambientais.

### SAÚDE

Diagnósticos de câncer em 3 minutos, com precisão maior que a dos médicos, já são realidade, além de visualizações detalhadas de órgãos e tumores. Em breve, a IA poderá detectar tipos de câncer e criar tratamento personalizado por meio da saliva.

# ENTRE • A • UTOPIA...

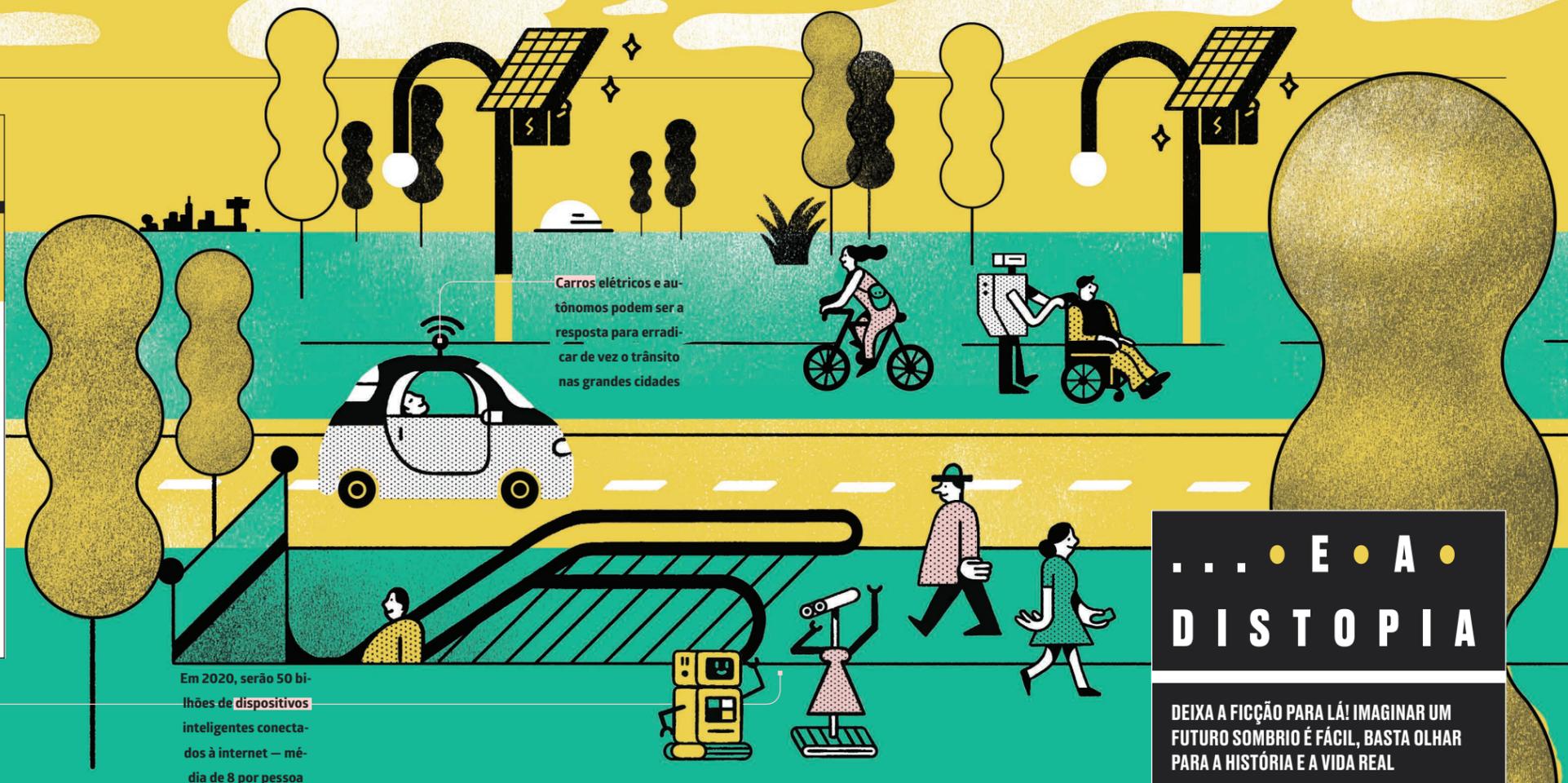
EM UM FUTURO PRÓXIMO, MILHARES DE SISTEMAS INTELIGENTES CUIDARÃO DA PARTE MAIS CHATA DE NOSSAS VIDAS, NOS LIBERANDO PARA FAZER — E SER — O QUE QUISERMOS

**D** Do Pac-Man vem o prenúncio de um futuro próximo. Para aprender a jogar, foram 156 IAs que, trabalhando juntas, forneceram sugestões de ação. Uma delas juntava tudo e escolhia o melhor caminho.

A diferença é que no lugar da Ms. Pac-Man será você. Milhares de IAs ligadas em rede na nuvem trocam informações específicas sobre você e o mundo. A cama monitora o sono. A privada, sua saúde. A geladeira, a comida. No final, uma IA que o conhece mais que sua mãe

dá as melhores sugestões do que fazer a respeito de tudo isso.

Fora de casa, outras inteligências especializadas e conectadas cuidam do restante da sociedade. Produzem alimento, limpam as ruas, reciclam os resíduos. Por trabalharem em rede, todas precisam obedecer a protocolos que garantem segurança e privacidade. Com crescimento vertiginoso da produção, sem necessidade de mão de obra, liberam os seres humanos para buscar a felicidade sem se preocupar com o leite das crianças.



Carros elétricos e autônomos podem ser a resposta para erradicar de vez o trânsito nas grandes cidades

Em 2020, serão 50 bilhões de dispositivos inteligentes conectados à internet — média de 8 por pessoa

# ... • E • A • DISTOPIA

DEIXA A FICÇÃO PARA LÁ! IMAGINAR UM FUTURO SOMBRIO É FÁCIL, BASTA OLHAR PARA A HISTÓRIA E A VIDA REAL

**A** A chinesa SenseTime se tornou a startup de IA mais valiosa do mundo por desenvolver o sistema de rastreamento do governo chinês. São 170 milhões de câmeras a serviço do governo, que utiliza a IA para encontrar uma pessoa em meio à multidão em minutos. “É inerente ao ser humano a aplicação bélica da tecnologia”, ressalta Rodrigo Scotti, CEO da startup em IA Nama.

Já sobre a busca da felicidade, em 1930 o economista John Keynes previu que novos processos de produção reduziram drasticamente as jornadas de trabalho até o fim do século. Como é mais lucrativo manter trabalhos sem sentido, isso nunca se concretizou. Se a história se repetir, empregos sumirão, enquanto novos serão criados. Pessoas sem formação trabalharão junto com máquinas em funções que hoje requerem conhecimento técnico. “Uma elite de alto desempenho intelectual dominaria toda a tecnologia”, adverte Luís Lamb, especialista em IA.



Acesso desigual à tecnologia e ao conhecimento pode acabar com a classe média e ampliar o abismo social

Armas que matam sem a necessidade de humanos é um dos maiores temores de especialistas

# É G A L I L E U P R A M A I S D E M E T R O

EM 2020, CADA UM DOS HABITANTES DO PLANETA DEVE PRODUZIR, EM MÉDIA, 1,7 MEGABYTES DE DADOS POR SEGUNDO. PARECE POUCO, MENOR QUE UMA MÚSICA, MAS NÃO É. TRANSFORMAMOS O NÚMERO EM BINÁRIO, IMPRIMIMOS NA REVISTA GALILEU E FORMAMOS UMA PILHA — DE MENTIRINHA, PARA NÃO GASTAR PAPEL — QUE, EM POUCO MAIS DE UM MÊS, CHEGOU À ESTAÇÃO ESPACIAL INTERNACIONAL

