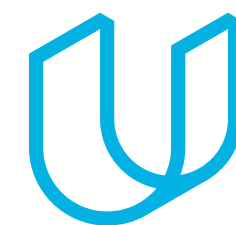


# CARREIRA EM INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL: DESAFIOS E OPORTUNIDADES



UDACITY





# SUMÁRIO

04	O que é AI?	46	De estagiário a cientista de dados
08	Aplicações de AI	51	Como empreender em AI
12	A evolução do mercado de AI no mundo	55	A trajetória de um Chief Data Officer
24	Opções de carreira	59	A startup de AI mais valiosa do mundo
28	Perfil de quem trabalha na área	64	A inteligência artificial avança – e traz desafios
31	As habilidades em alta	70	3 mitos sobre AI e futuro do trabalho
38	Como se destacar no mercado	74	Mulheres, AI e representatividade
42	De aluno a especialista em carros autônomos	79	Preparando-se para uma carreira em AI

# INTRODUÇÃO

**"É difícil exagerar qual será o impacto da inteligência artificial na sociedade nos próximos vinte anos", disse Jeff Bezos, CEO da Amazon.**

Você já deve ter topado com opiniões desse tipo diversas vezes, mas o que isso de fato significa? E o que tem a ver com você (e sua carreira)?

Neste especial, a Udacity busca oferecer uma visão geral sobre a revolução tecnológica da qual a inteligência artificial faz parte, incluindo as profissões do momento, as habilidades de AI mais populares e os desafios éticos que a rodeiam.

John McCarthy, o cientista de computação que cunhou o termo "*inteligência artificial*", a definiu em 1956 como "a ciência e a engenharia de fazer máquinas inteligentes".

Com o tempo, o termo se expandiu para ir além da estrutura em si e incluir propriedades inteligentes de máquinas ou programas de computador.

Afinal, em 1956 não existia computação em nuvem, iPhones e muito menos Siris por aí.

A inteligência em questão é baseada na nossa e leva em conta como cérebros humanos pensam, decidem, resolvem e aprendem. Para tanto, profissionais da área utilizam uma gama vasta de conhecimentos, de psicologia e linguística à engenharia e mineração de dados.

O resultado aparece em inúmeras aplicações: drones que aplicam pesticidas apenas em plantas vulneráveis em plantações imensas, modelos preditivos de vendas, câmeras capazes de identificar um rosto em uma multidão, carros que dirigem sozinhos... A lista só cresce.

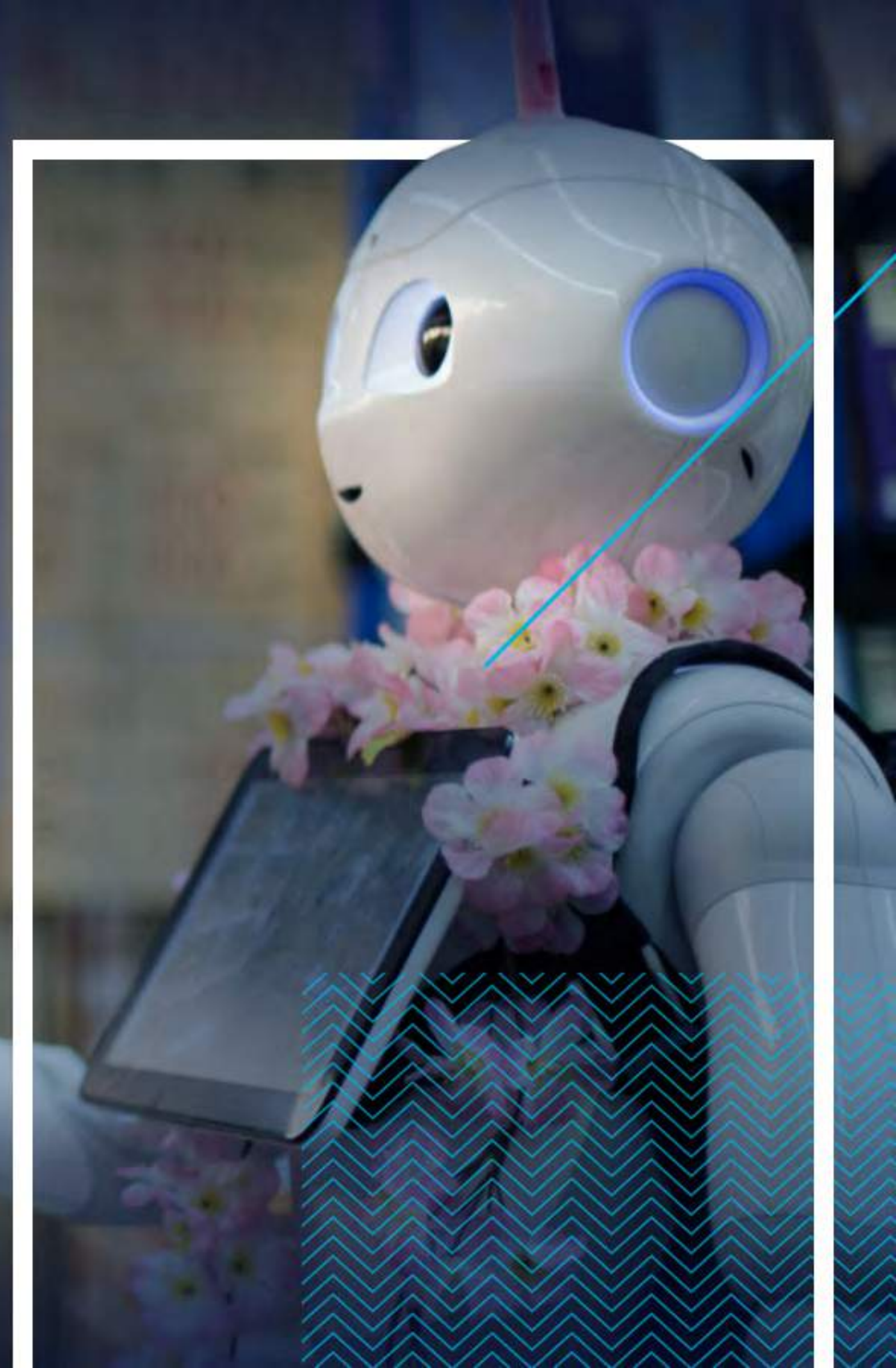
Especialistas dizem que estamos às vésperas de um novo mundo graças à inteligência artificial. É uma boa ideia descobrir o que ela é – e como aproveitar esta oportunidade.

A Udacity acaba de lançar a primeira escola de inteligência artificial do Brasil, com possibilidades de especialização em diferentes áreas: Artificial Intelligence Concepts, Computer Vision Expert e Natural Language Processing Expert. Vá além em seu aprendizado!





O QUE É **AI**?





A inteligência artificial, frequentemente chamada de AI pela sua sigla em inglês, é a fronteira mais interessante que existe em termos de conhecimentos e tecnologia. Não importa onde você olha, as pessoas estão falando sobre máquinas inteligentes melhorando vidas.

Mesmo com todo esse entusiasmo, muitos dos conceitos e aplicações ainda são muito técnicos, o que pode ser confuso se você não estiver familiarizado com o básico. Se tiver perguntas, não se preocupe: você não está sozinho.

Abaixo, conheça um pouco mais sobre os principais conceitos de AI:

## Inteligência Artificial (IA ou AI)

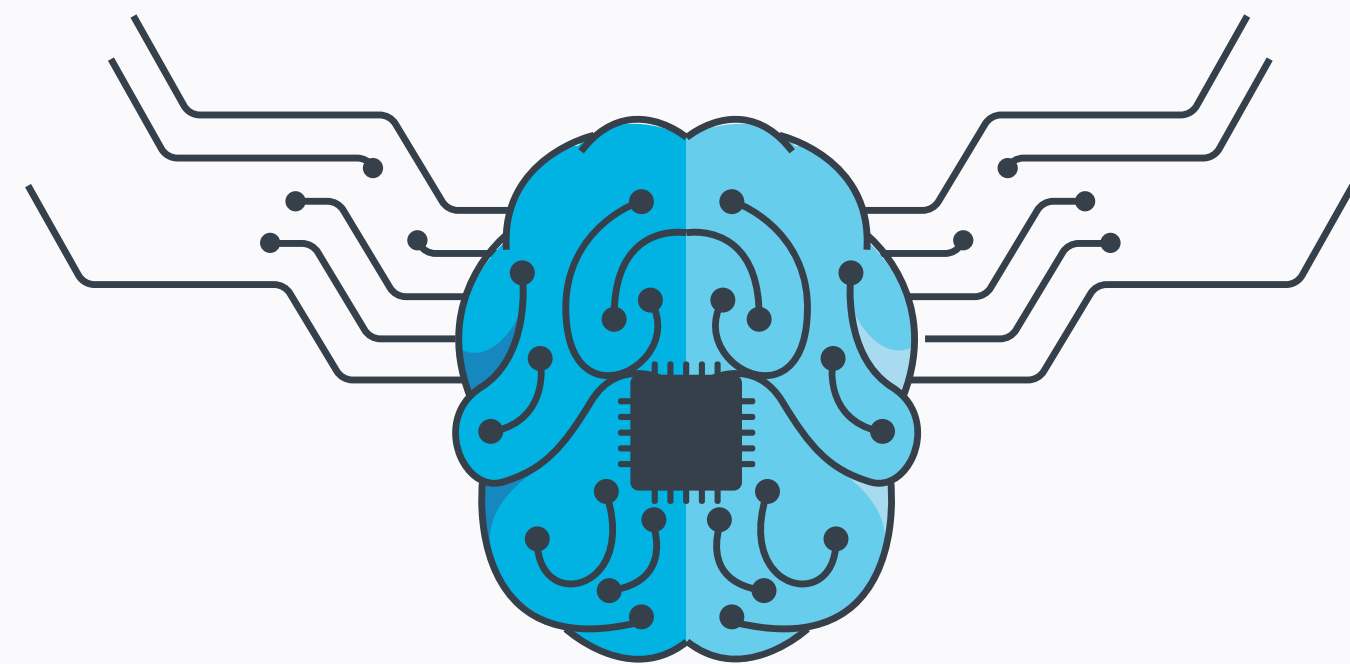
Inteligência artificial é um ramo da ciência da computação que foca na construção de computadores e máquinas capazes de simular comportamento inteligente. Sistemas de inteligência artificial são capazes de fazer tarefas tradicionalmente associadas à inteligência humana, como percepção visual, reconhecimento de voz, tomada de decisão e tradução de idiomas.

## Algoritmos

Um algoritmo é uma série de instruções que deve ser seguida por uma máquina. Pense nele como um simples conjunto de instruções passo a passo: primeiro faça A, depois B, depois C. Em AI, programadores criam algoritmos que fazem um computador olhar para dados, identificar um problema e aprender com suas tentativas de resolução.

## Machine Learning

Machine learning é uma dos muitos grupos de algoritmos usando AI. O campo de machine learning projeta programas que aprendem a fazer previsões com base em dados sozinhos, sem precisar da assistência de um programador. Esses algoritmos são usados em aplicações como recomendações de música, filtro de spam e detecção de fraudes.



## Deep Learning

Deep learning é construído sobre redes neurais, um tipo de modelo de machine learning estruturado de tal maneira que se parece com os neurônios de um cérebro humano. Em uma rede neural, neurônios artificiais são organizados em camadas interconectadas.

Há uma camada de entrada para receber dados externos e uma camada de saída que dita como o sistema vai responder à informação. Entre essas camadas, há outras camadas adicionais “*escondidas*” de neurônios que processam dados ao dar um peso numérico à informação que recebem da camada anterior, e passando essa informação para a próxima camada da rede. Uma rede neural pode resolver problemas muito complexos porque há uma enorme quantidade de neurônios trabalhando juntos.

Deep learning ganha seu nome das redes neurais “profundas”, que têm dezenas ou mesmo centenas de camadas escondidas. Essas redes estão alimentando a revolução de AI com tecnologias de ponta para detectar objetos e fazer traduções automáticas e síntese de áudios.

## Reconhecimento de padrões

Trata-se de uma subdivisão de machine learning que foca no reconhecimento de padrões ou regularidades em um dado cenário de dados. Pode ser do tipo supervisionado (quando o algoritmo já foi alimentado com padrões que deve procurar) ou não-supervisionado (quando descobre novos padrões).

## Processamento de Linguagem Natural

É através do processamento de linguagem natural (PLN ou NPL, na sigla em inglês) que conseguimos fazer com que computadores entendam, processem e manipulem a linguagem humana. Para tanto, um computador precisa conseguir “entender” uma enorme quantidade de informação, de regras gramaticais e de sintaxe a coloquialismo e sotaque.

Em um sistema de reconhecimento de voz, por exemplo, a voz humana se torna dados de áudio, que então são convertidos em dados de texto em um outro processo complexo. Esses dados de texto podem então ser utilizados por um sistema “inteligente” em uma série de aplicações como tradutores ou para controlar aparelhos como televisões.

## Visão computacional

O objetivo da visão computacional é ajudar computadores a identificarem e processarem imagens do mesmo jeito que seres humanos fazem. Assim como aprendemos a distinguir os rostos de diferentes pessoas, a visão computacional quer ensinar máquinas a reconhecerem os diferentes objetos que “veem” através de uma câmera.

Elas conseguem fazer isso ao olhar para pixels individuais, identificar cores diferentes, convertê-las em valores numéricos e então procurar padrões para identificar grupos de pixels com cores e texturas similares. Isso ajuda as máquinas a identificarem objetos diferentes.

## Robótica

A robótica está ligada à construção e operação de robôs, outro campo que é bastante amplo e envolve uma estrutura tecnológica física capaz de realizar alguma tarefa ou cumprir algum papel específico de acordo com sua programação. A robótica se liga à inteligência artificial quando um sistema de AI é utilizado dentro dessa estrutura – e muitas vezes um robô não tem nenhum sistema do tipo, como um braço mecânico comum numa fábrica.

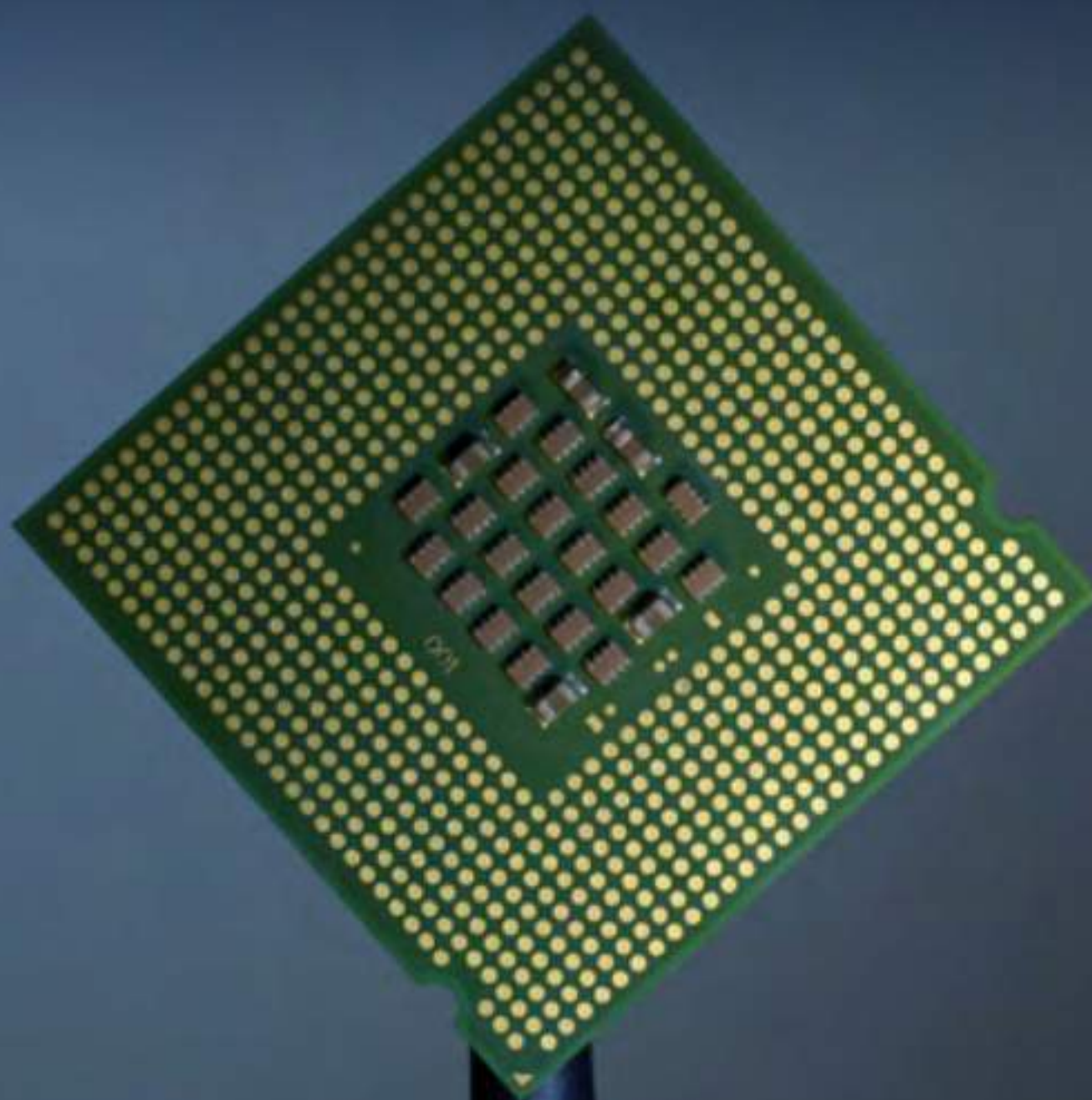
## Sistema especialista

Um sistema especialista – um dos primeiros formatos bem-sucedidos de inteligência artificial – é um software capaz de imitar a inteligência, o comportamento ou as habilidades humanas em um dado assunto. Há dois subsistemas em funcionamento aqui: a base de conhecimento (que guarda os fatos e regras sobre aquele assunto) e o motor de inferência (que aplica as regras e fatos para deduzir novos fatos).

Os sistemas especialistas costumam ser usados quando há necessidade de ter uma inteligência parecida com a de um expert humano para realizar algumas tarefas complexas, como dirigir carros ou fazer previsões financeiras. Com os avanços de machine learning e redes neurais, sua capacidade tem avançado enormemente.



# Aplicações de AI





A inteligência artificial já está presente em muitos aspectos da vida cotidiana. Seus exemplos incluem:



### **Assistentes virtuais**

Assistentes virtuais como Siri, Alexa e Cortana utilizam processamento de linguagem natural para entender comandos de voz – marcar algo, encontrar músicas, responder perguntas e mesmo ajustar o ar-condicionado – através de um alto-falante ou smartphone.



### **"Piloto automático" em carros**

Carros na estrada hoje já usam visão computacional para operar uma série de sistemas de segurança, como analisar o trânsito ao redor do veículo e frear automaticamente caso haja um perigo à frente. Para tanto, o veículo precisa ser capaz de identificar rapidamente diferentes imagens, prever o que poderia acontecer e tomar uma decisão sobre o que fazer.



### **Recomendação de compras**

Sites de compras populares usam AI para acompanhar o que você procura, o que você compra e o que favorita para olhar depois. Eles então usam essa informação para personalizar os produtos e serviços que vão lhe recomendar.

Como cliente, você economiza tempo na hora de buscar o que quer. Para vendedores, significa poder prever a demanda de produtos e assim ter o estoque certo no lugar certo. Isso melhora seu tempo de entrega e maximiza suas chances de lhe vender algo que você realmente quer.



### **Capacidade de proteger seu dinheiro**

AI é usada para monitorar contas bancárias constantemente em busca de atividades fraudulentas em potencial. Os sistemas de AI acompanham todas as suas compras ao longo do tempo e então constroem um perfil com seus hábitos de compra. O sistema então pode rapidamente sinalizar compras que parecem anormais.

Por exemplo: se 99% de suas compras acontecem em sua cidade natal e de repente uma série de compras em outro país aparece, seu banco pode contatá-lo para checar se seu cartão foi roubado.





## Caronas compartilhadas

Apps de caronas compartilhadas como o Uber usam machine learning para prever com precisão quando o carro que você reservou vai chegar. Quando o app diz que o carro chegará em três minutos, por exemplo, machine learning foi usada para analisar os dados de milhões de viagens anteriores para afiar aquela previsão.

Técnicas de AI também são usadas para determinar quantos carros o Uber precisa ter na rua em dado horário e em quais áreas. Isso ajuda a garantir que existam carros extras em locais importantes durante horários de pico.



## Relacionamento com o consumidor

Responder uma reclamação ou abordar potenciais clientes costumava ser um trabalho 100% humano. Hoje em dia, é possível empregar chatbots cada vez melhores, que reduzem os custos da empresa e melhoram a experiência do usuário.

Ao empregar algoritmos de machine learning em suas interações, robôs identificam as principais dúvidas e absorvem novos aprendizados continuamente.

A ChattyPeople, uma empresa especializada no segmento, permite que empresas integrem seu chatbot ao Facebook Messenger para responder mensagens em páginas organizacionais. Além disso, também oferece serviços como envio de promoções e integração com os principais sistemas de pagamento online.



## Aplicações de saúde

Dispositivos e sensores portáteis conectados ao corpo de um indivíduo são capazes de enviar dados em tempo real sobre diversos aspectos de sua saúde, como batimento cardíaco e índice glicêmico.

Ao coletar e analisar essas informações, algoritmos de machine learning conseguem traçar um panorama completo de seu estado e criar alertas de medicamentos ou mesmo detectar potenciais doenças futuras, antecipar diagnósticos e recomendar tratamentos.

A POC Medical, por exemplo, utiliza biomarcadores para pesquisar a existência do câncer de mama. Se um diagnóstico for feito com base nos dados coletados, é possível começar o tratamento da doença mais cedo – e aumentar as chances de cura.



## AVANÇOS DE AI QUE ESTÃO PRESTES A MUDAR O MUNDO

### Meios de transporte totalmente autônomos

AI vai ter um papel importante no desenvolvimento de sistemas de transporte totalmente automatizados, de carros autônomos a veículos voadores. Sistemas avançados de AI vão ajudar veículos a reagir de maneira segura e inteligente a situações variadas como trânsito, clima e condições da estrada.

Isso vai resultar em um transporte muito mais seguro, rápido e menos estressante que o atual. As soluções de transporte autônomo também vão reduzir o tempo que as pessoas passam no trânsito e liberá-las para atividades mais produtivas.

### Máquinas que fazem trabalhos perigosos

Alguns trabalhos são inerentemente perigosos, como trabalhar com produtos químicos perigosos. Conforme o AI se desenvolve, robôs terão a capacidade de tomar decisões independentes e inteligentes e poderão fazer esses trabalhos, eliminando a necessidade de ter pessoas arriscando suas vidas ali.



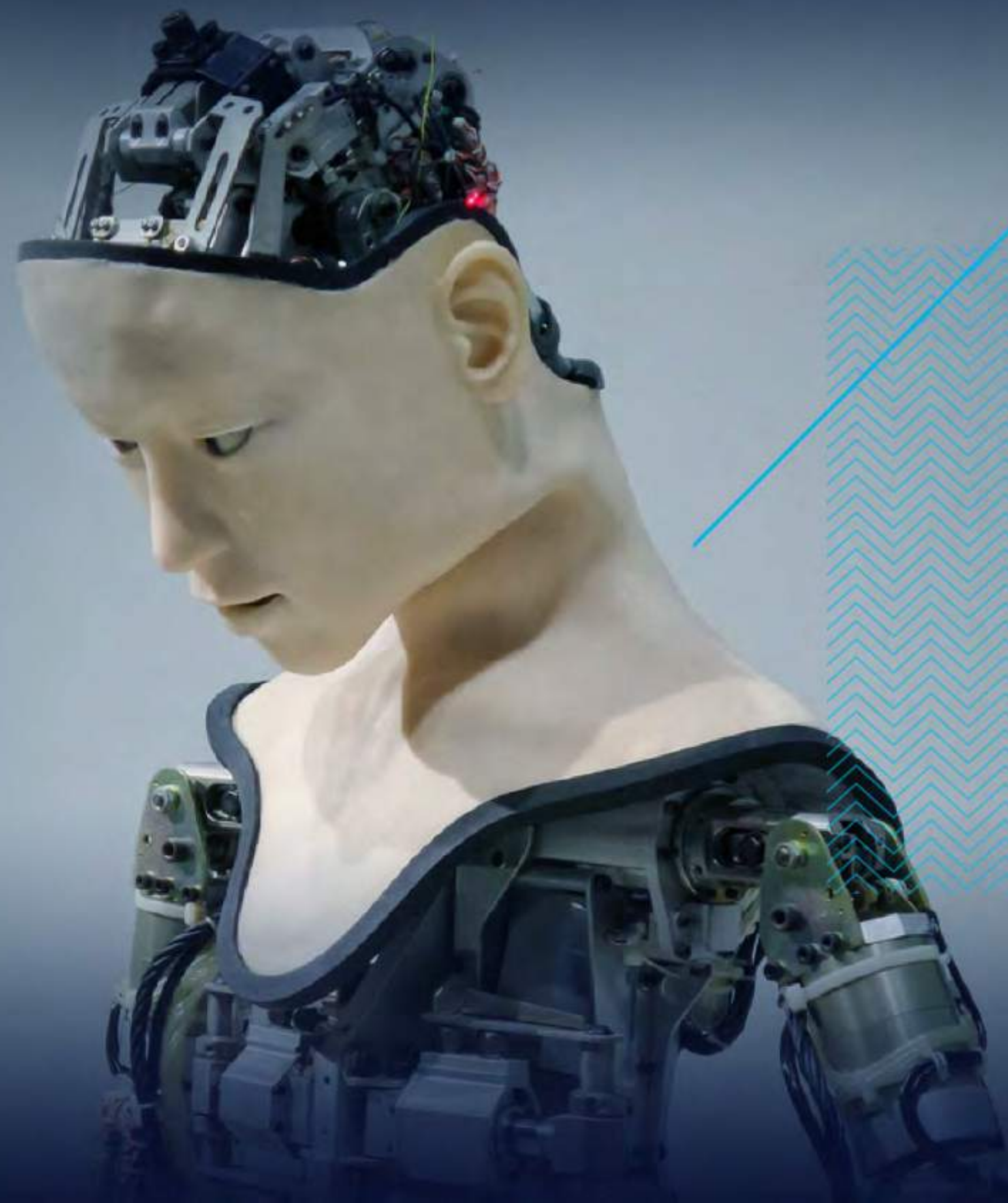
### Diagnósticos médicos mais rápidos e precisos

A inteligência artificial pode ajudar médicos a aumentar a velocidade e a precisão de diagnósticos e tratamentos de condições médicas. Os médicos vão trabalhar com sistemas de AI para acessar bancos de dados globais com informações de saúde. A máquina de AI vai comparar os sintomas do paciente com casos similares e fazer recomendações quase instantaneamente.





# A evolução do mercado de AI no mundo







Entre 20 e 30 bilhões de dólares. Este é o valor que a consultoria estratégica McKinsey & Co. estima ter sido gasto apenas pelas gigantes da tecnologia como Google e Apple em inteligência artificial (AI, na sigla em inglês) em 2016 – 90% em implementação de tecnologia e o restante em aquisições para aumentar ainda mais o portfólio.

Os números têm continuado em ascensão. Em 2017, houve 115 aquisições do tipo pelas principais companhias de tecnologia (frente a apenas 22 em 2013) e as somas não-oficiais rotineiramente atingem níveis estratosféricos.



### **Do lado dos governos, uma nova corrida está em curso.**

A China investirá pelo menos US\$ 7 bilhões até 2030 – incluindo US\$ 2 bilhões em um parque tecnológico em Pequim – e espera ter uma indústria de US\$ 150 bilhões até lá. No Reino Unido, uma parceria entre os setores público e privado pode resultar em mais de US\$ 200 milhões em investimentos nos próximos anos.

A União Europeia como um todo visa um número muito maior: US\$ 24 bilhões entre 2018 e 2020. A França está especialmente focada, com anúncios feitos pelo próprio presidente Emmanuel Macron.

"Acredito que a inteligência artificial vai disruptar todos os modelos de negócios, então quero ser parte disso. Caso contrário, vou ser sujeitado à essa disrupção sem criar empregos no país", explicou. "Meu primeiro objetivo em termos de educação, treinamento, pesquisa e criação de startups é agilizar muitas coisas para construir campeões aqui e atrair os campeões que existem."

E embora os investimentos americanos não estejam tão visivelmente organizados, o mercado ainda é o grande líder – afinal, é onde fica o Vale do Silício! – e concentra capital, tanto por empresas privadas quanto pelo governo, principalmente através da indústria militar. Em 2016, 66% de todos os investimentos em inteligência artificial foram feitos em empresas do país.

Aproveitando-se da incerteza política do vizinho, o Canadá enxergou uma oportunidade e investiu 127 milhões de dólares em pesquisas na área só em 2017 e tem investido também na atração de seus talentos para a fronteira ao norte.

Ou seja, quando se trata de inteligência artificial, todos estão jogando para ganhar – e que seja pelo menos uma parte dos US\$ 15,7 trilhões previstos como potencial contribuição de AI para economia global até 2030.





## Mas investindo em quê?

O mercado está tão aquecido que só o ato de investir em uma startup de AI está se tornando um negócio valiosíssimo: em março de 2018, a chinesa SenseTime recebeu US\$ 600 milhões em investimentos e tornou-se a mais valiosa do mundo na área, avaliada em mais de US\$ 4,5 bilhões.



## Não é para menos.

A inteligência artificial já está sendo implementada em áreas extremamente diversas, que vão de biologia sintética e pesquisas climáticas e de estrutura de materiais à cobrança de dívidas e internet das coisas, trazendo todo tipo de inovação (e retorno financeiro).

Aplicações impressionantes estão por todos os lados, como sistemas de inteligência artificial capazes de ler lábios com mais acurácia que humanos especializados e algoritmos de deep learning que identificam pacientes com pneumonia através de raio-X mais precisamente que experts.

No Georgia Institute of Technology, nos EUA, pesquisadores criaram até um tipo de "pele" robótica feita de transistores e coberta por milhares de fios mecânicos que consegue "sentir" texturas e encontrar objetos pelo toque.

A tecnologia também pode ser aplicada a outros seres vivos. A startup sueca Hoofstep, por exemplo, recentemente angariou investimentos para aplicar deep learning na análise comportamental de cavalos. Na Rússia, a DeepFish emprega redes neurais para identificar o que são peixes e o que são ruídos em imagens de radar.

E ainda há todas aquelas ideias que estão por vir. Só contando as patentes criadas por chineses e americanos, houve mais de 3 mil registros na área em 2017 – um potencial imenso de exploração.

É possível gastar centenas de páginas listando aplicações interessantes, mas pode ser difícil vislumbrar concretamente o tamanho das ondas que as elas gerarão no cotidiano. Não se engane: há muita gente trabalhando justamente para isso.

O mais recente mapeamento de mercado feito pela CB Insights, uma empresa especializada em previsão de tendências de tecnologia, mostra startups que buscam disruptar o dia a dia de profissionais tão variados quanto advogados, jornalistas, gestores de fundos de investimentos – e mesmo dos próprios programadores.

*"A maior parte dos softwares que escrevemos hoje no Google é feita manualmente. Com o tempo, estes sistemas podem se programar automaticamente", disse Sundar Pichai, CEO do Google.*



E é aí que entra a importância de AI na sua vida: sua inevitabilidade.



## A automação e você

OK, você já entendeu que as coisas vão mudar, mas elas mudam o tempo todo. Afinal, você tem um smartphone no bolso que nem sonhava que existiria há pouco mais de uma década. O que há de tão diferente dessa vez?

De acordo com especialistas e observadores, as tecnologias estão prestes a quebrar uma barreira fundamental: não só fazem e farão coisas que antes humanos pensavam ser exclusividades de sua espécie como se encaminham para fazê-las num nível além do humano.

Para entender todo este impacto, é preciso primeiro entender que a automação, a força motriz por trás das enormes mudanças sociais e econômicas previstas para este século, é composta por diversos tipos de tecnologia, entre elas a inteligência artificial.

De maneira geral, a automação trará grandes ganhos de produtividade e crescimento econômico para indivíduos, negócios e governos ao tomar conta de um sem número de tarefas previsíveis e repetitivas.

Como toda ação gera uma reação, uma das consequências previstas dessa novidade é o deslocamento de trabalhadores que verão seus postos de trabalho desaparecerem. Este contingente, no entanto, não representa a totalidade da mudança.

Segundo o McKinsey Global Institute, um braço da consultoria, em seu influente relatório Jobs Lost, Jobs Gained, menos de 5% das ocupações do mundo são compostas apenas por tarefas automatizáveis – mas 60% delas têm pelo menos um terço de seu trabalho passível de ser automatizado.

Ou seja, mesmo que seu trabalho atual não deixe de existir, seu ambiente de trabalho e seu jeito de trabalhar vão se transformar aos montes, o que exigirá novos conhecimentos e boas doses de flexibilidade e adaptabilidade para que máquinas e humanos trabalhem de forma complementar.

Agora respire fundo: você tem tempo para se organizar. O McKinsey Global Institute estudou 46 países e concluiu que, embora metade das atividades globais tenham potencial técnico para serem automatizadas em vários graus, até 2030 este percentual deve ser menor por diversos motivos que dificultarão a adoção das tecnologias, de pressão social à falta de infra-estrutura.

Além disso, brasileiros têm um tempo extra: os mais afetados primeiro serão os países desenvolvidos, que já têm os incentivos econômicos para implementar a automação em larga escala.





## UM GAP DE TALENTOS

Nada disso significa que há espaço para complacência, pelo contrário. A média de potencial de automação dos postos de trabalho do McKinsey Global Institute ficou em 15%, um número que deve impulsionar qualquer um que queira garantir uma carreira “à prova do futuro”.

Além disso, a maioria das empresas ainda engatinha quando o assunto é aplicar inteligência artificial de fato em seus negócios e colocou isso como prioridade para os próximos anos.

Uma pesquisa com mais de 3 mil Chief Information Officers (CIO) de 98 países feita pela Gartner, uma consultoria especializada em tecnologia, mostra que apenas 4% das organizações pesquisadas têm um projeto que usa AI em produção. Um quarto, no entanto, já tem algo em fase de testes ou planejamento. E até 2020 este número deve crescer para incríveis 85%.

O que nos traz a outro ponto essencial: a criação de novas profissões e a valorização de certas habilidades, como as apresentadas ao longo deste ebook, e a oportunidade de entrar cedo num mercado promissor.

Naturalmente, todas essas novidades também vão criar novos empregos, especialmente em áreas como desenvolvimento e implementação de tecnologia: o relatório da McKinsey estima que o investimento global nessas áreas pode crescer em mais de 50% até 2030.

Cerca de metade deste montante será alocado em serviços de TI, tanto internamente quanto externamente, e o número estimado de empregos criados no campo impressiona: entre 20 e 50 milhões de novos postos pelo mundo.

Afinal, para fazer as tecnologias evoluírem e se disseminarem mundo afora, é necessário ter especialistas e mão de obra qualificada.

No Brasil, encontrar estas pessoas é uma tarefa árdua para muitas empresas, que chegam a deixar vagas abertas por meses simplesmente por falta de bons candidatos.

Nos EUA, onde o mercado está bem mais avançado, trabalha-se a peso de ouro: o salário médio de um engenheiro de machine learning supera os 10 mil dólares. E quem se destaca de verdade pode pedir muito mais: na OpenAI, uma ONG de pesquisa de inteligência artificial criada pelo empreendedor Elon Musk, houve um pesquisador que ganhou mais de US\$ 1,9 milhão em 2016.

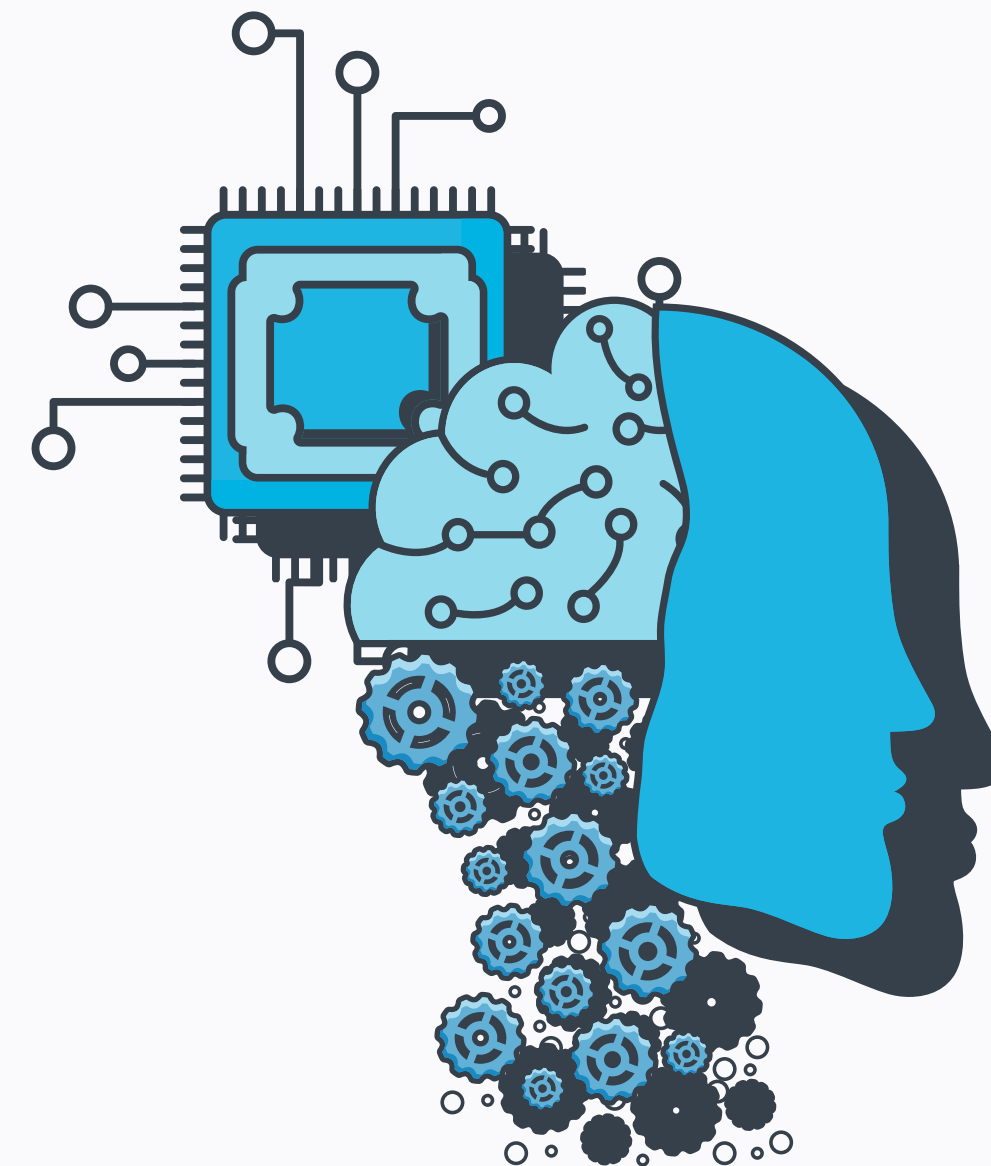
Para preencher esse gap de talentos, o McKinsey Global Institute sugere que executivos criem estratégias contínuas de adaptação de profissionais e transição da força de trabalho, o que também se traduz em três palavras muito importantes nessa nova era: upskilling (aprender algo novo), reskilling (atualizar-se em relação às novidades de uma área que você domina) e lifelong learning (um espírito de aprendizado contínuo).

Para tornar este processo mais fácil, especialmente num mercado em que a demanda supera a oferta de mão de obra especializada, o instituto sugere que empresas firmem parcerias com universidades e outras instituições educacionais para oferecer estes treinamentos e aprendizados em larga escala.

A Udacity em si, que surgiu para democratizar o acesso à educação de ponta, tem uma série de parceiras de contratação que já fazem algo nessa linha para diversas áreas, como marketing digital, desenvolvimento web e inclusive inteligência artificial.

A tendência é que este tipo de produto educacional – online, de curta duração, em sintonia com o que o mercado busca e com credenciais reconhecidas – cresça cada vez mais em importância, tanto do ponto de vista individual quanto corporativo.

Afinal, as máquinas não vão aprender apenas uma vez e pronto. Vão aprender continuamente e seguir mudando o terreno. A necessidade de se atualizar terá o mesmo ritmo.







## No Brasil, uma demanda maior que a oferta

"A demanda está começando a existir", afirma Márcio Aguiar, gerente de vendas corporativas da NVIDIA – uma das principais players do mercado graças às suas unidades de processamento gráfico (as GPUs) – na América Latina.

Ele conta que, no Brasil, a primeira abordagem de empresas costuma envolver a criação de grupos novos com talento interno, como colaboradores que demonstram interesse na área ou que já sabem programar.

Quando os projetos avançam (ou empacam), começam a buscar talentos de fora – e até de fora do país, quando necessário. "A empresa busca alguém bem afiado", resume.

E embora exigir qualificações acadêmicas como doutorados ainda seja comum, o que significa ser "afiado" está começando a mudar.

"Neste nível de trabalho, que é bem técnico e costuma envolver um problema para o candidato resolver, a empresa pergunta: você sabe trabalhar com isso?", explica Márcio.

Se as habilidades ficarem comprovadas nessas provas práticas, isso basta para avançar no processo seletivo. Em anúncios de emprego de companhias inovadoras como o Google, é frequente ver uma frase

mágica que evidencia essa abordagem: "Doutorado na área ou experiência equivalente".

"É claro que, quanto mais capacitada a pessoa for, mais chances vai ter dependendo da posição. Mas o mercado de tecnologia está mudando muito rápido", continua Márcio. "Se a pessoa sabe programar porque fez um curso da Udacity, por que a empresa vai ficar ali analisando se vale a pena? Se demorar, vai ficar para trás."

E num mercado aquecido, reter os talentos também é uma tarefa difícil: as organizações estão frequentemente fazendo ofertas para profissionais de suas concorrentes. "Para o indivíduo é ótimo, para a empresa não", ri ele.



## O que pensam as empresas brasileiras

Mesmo num país em que investimentos em AI ainda são tidos como tímidos, porém, já há previsões otimistas sobre o impacto de AI na sociedade: as aplicações podem tornar o Brasil mais competitivo e rico nas próximas décadas.

Segundo uma pesquisa da Accenture, a implantação de inteligência artificial no Brasil pode elevar em US\$ 432 bilhões o valor acrescentado bruto (resultado final da atividade produtiva em um dado período) até 2035.

Para Patrícia Feliciano, diretora executiva de Talentos e Organização da Accenture Strategy, a revolução da inteligência artificial já está tendo



efeitos e alavancando a produtividade de empresas líderes – mas isso não é suficiente para criar uma nova onda de empregos.

*"A Accenture estima que a inteligência artificial possa aumentar as receitas de negócios em 38% nos próximos cinco anos e gerar níveis mais altos de lucratividade e emprego",* fala. Mas é preciso repensar a natureza do trabalho hoje para tanto.

*"Dar grandes saltos significa redefinir os papéis das pessoas, transferindo a força de trabalho para novos modelos de negócios e requalificando tecnologias inteligentes",* define Patrícia.

Outra pesquisa de grande porte, feita pela Accenture Research, falou com mais de 1200 CEOs e executivos seniores envolvidos com AI, além de 14 mil profissionais de todos os níveis de habilidade em 12 indústrias e 11 economias, para entender melhor o cenário.

Entre executivos brasileiros, 61% acreditam que suas organizações irão automatizar tarefas e processos em grande ou larga escala já nos próximos três anos. E estão otimistas, apostando em trabalhos mais interessantes e inovadores, num impacto majoritariamente positivo e em uma complementaridade entre a inteligência artificial e seus funcionários.

*"Líderes empresariais esperam que a inteligência artificial transforme suas indústrias e que a usem para diferenciar seus negócios e tomar melhores decisões",* resume Patrícia.

Há, no entanto, realidades a serem enfrentadas: 82% já estão atentos à crescente necessidade de atualizar seus talentos, tanto adicionando novos treinamentos (internos e em parcerias com instituições capacitadas) quanto investindo em realinhamento organizacional e gerenciamento de mudanças.

O senso de urgência faz sentido: mais de um terço deles acredita que as descrições de cargos tradicionais já estão se tornando obsoletas. Muitos citam dificuldade de encontrar mão de obra qualificada e também na hora de tornar o ambiente mais inclusivo e diverso, algo que muitas pesquisas apontam como uma vantagem para a inovação e criatividade.

### Quais são os gaps brasileiros?

Para Patrícia, é preciso começar do começo – mesmo. *"As empresas precisam identificar as novas tarefas que devem ser executadas",* fala. Depois de alocar tecnologias e equipes, potencialmente em papéis e funções totalmente novos, poderão identificar os gaps de habilidade e investir em saná-los continuamente.

*"O processo de alocação de tarefas entre máquinas e robôs deve ser contínuo e requer observação constante",* diz, pontuando que a evolução tecnológica trará essa transformação ininterrupta.

Há também quem descobre que é preciso incluir mais gente na função.





*"Algumas empresas estão descobrindo que precisam corrigir sua alocação da força de trabalho inicial para as máquinas. Afinal, muitos sistemas de inteligência artificial não são totalmente autônomos e requerem consideráveis inputs e ajustes por parte dos seres humanos."*

Segundo Patrícia, há capacidades essencialmente humanas em alta em um mercado tão técnico, como criatividade, liderança, comunicação, solução de problemas complexos e tomada de decisão.

A necessidade crescente de "*calibrar*" de maneira humana tais sistemas de AI evidencia como seres humanos ainda são muito necessários. A executiva dá alguns exemplos: chatbots que representam marcas, por exemplo, precisam representá-las com o tom, o humor e a empatia apropriados. Do mesmo jeito, um agente de AI na área de saúde deve interagir de maneira diferente com a sensibilidade e humor de seus usuários.

Além disso, essa nova realidade traz consigo uma série de temas inesperados para alguns, como atenção redobrada aos aspectos sociais e éticos. Se uma máquina tiver dúvida sobre como agir eticamente em dada situação, é preciso estar a postos – para intervir e excluir preconceitos raciais, étnicos e de gênero, por exemplo, ou decidir o que um carro autônomo fará.

*"O sucesso sustentável dependerá da prática de responsabilidade da inteligência artificial, garantindo que os dados e sistemas sejam gerenciados de forma justa, transparente e responsável", diz Patrícia. "Isso exigirá programas de treinamento que vão de aspectos regulatórios, comportamentos éticos de pessoas e máquinas, até as práticas de negócios que saem das relações."*





Para garantir um futuro positivo, governos e companhias precisarão se organizar para não deixar ninguém para trás. *"O treinamento deve contemplar tanto as diferenças nos níveis de motivação quanto as diferenças nos níveis de habilidade"*, fala.

A boa notícia? Todos os trabalhadores, de todas as idades, estão dispostos a aprender novas competências, inclusive com a ajuda da inteligência artificial que chega para ficar. *"A era digital vai criar experiências de aprendizagem inovadoras"*, aposta.



### O que pode mudar?

Depois de tanta informação, você tem o direito de estar com a pulga atrás da orelha. Mas certifique-se de que é a certa: tudo isso pode acontecer ainda mais rápido do que o previsto. Um desenvolvimento acelerado ou uma grande descoberta no universo da inteligência artificial pode transformar o ritmo de toda essa disrupção.

*"Pesquisadores de inteligência artificial dizem que a tecnologia de machine learning hoje já atingiu melhorias mais rápidas do que poderia ter sido imaginado mesmo poucos anos atrás", diz um trecho do relatório do McKinsey Global Institute. "Melhorias em áreas como processamento de linguagem natural podem significar que um número maior de empregos seja automatizado mais rápido do que estimamos aqui."*

Pense no tema deste ebook: quem teria imaginado que as coisas teriam progredido tão depressa a ponto de uma startup de educação online oferecer um material para quem quer criar e trabalhar com máquinas capazes de aprendizado super-humano já nos próximos anos?

Há apenas uma certeza: as surpresas não acabam por aqui.





## Para crescer na carreira, cultive uma mentalidade de startup

Em seu relatório "A Future of Jobs for All", o Fórum Econômico Mundial vai além para evidenciar essa necessidade de atualização constante: chama este momento de "revolução de reskilling".

"Mesmo entre pessoas que têm bons empregos, a tecnologia disruptiva e as forças socioeconômicas ameaçam deixar seus conjuntos de habilidades e sua relevância obsoletos", escreve. "Os indivíduos que terão sucesso na economia do futuro serão aqueles que complementam o trabalho feito por tecnologias mecânicas ou algorítmicas e 'trabalham com as máquinas'."

Isso não precisa ser uma previsão apocalíptica, mas sim uma chance de puxar um papel em branco e desenhar tudo aquilo que você deseja fazer no futuro, levando em conta possibilidades inimagináveis até pouco tempo atrás.

Diversas organizações já acataram a sugestão da McKinsey e estão preenchendo essas lacunas com treinamentos e programas de desenvolvimento interno. Nesse caso, funcionários têm a chance de levantar a mão e se voluntariar para uma nova jornada de aprendizado.

Esteja você empregado ou não, é hora de pensar em sua carreira como uma startup, como instiga Reid Hoffman, cofundador do LinkedIn, e considerá-la como algo em versão beta permanente.

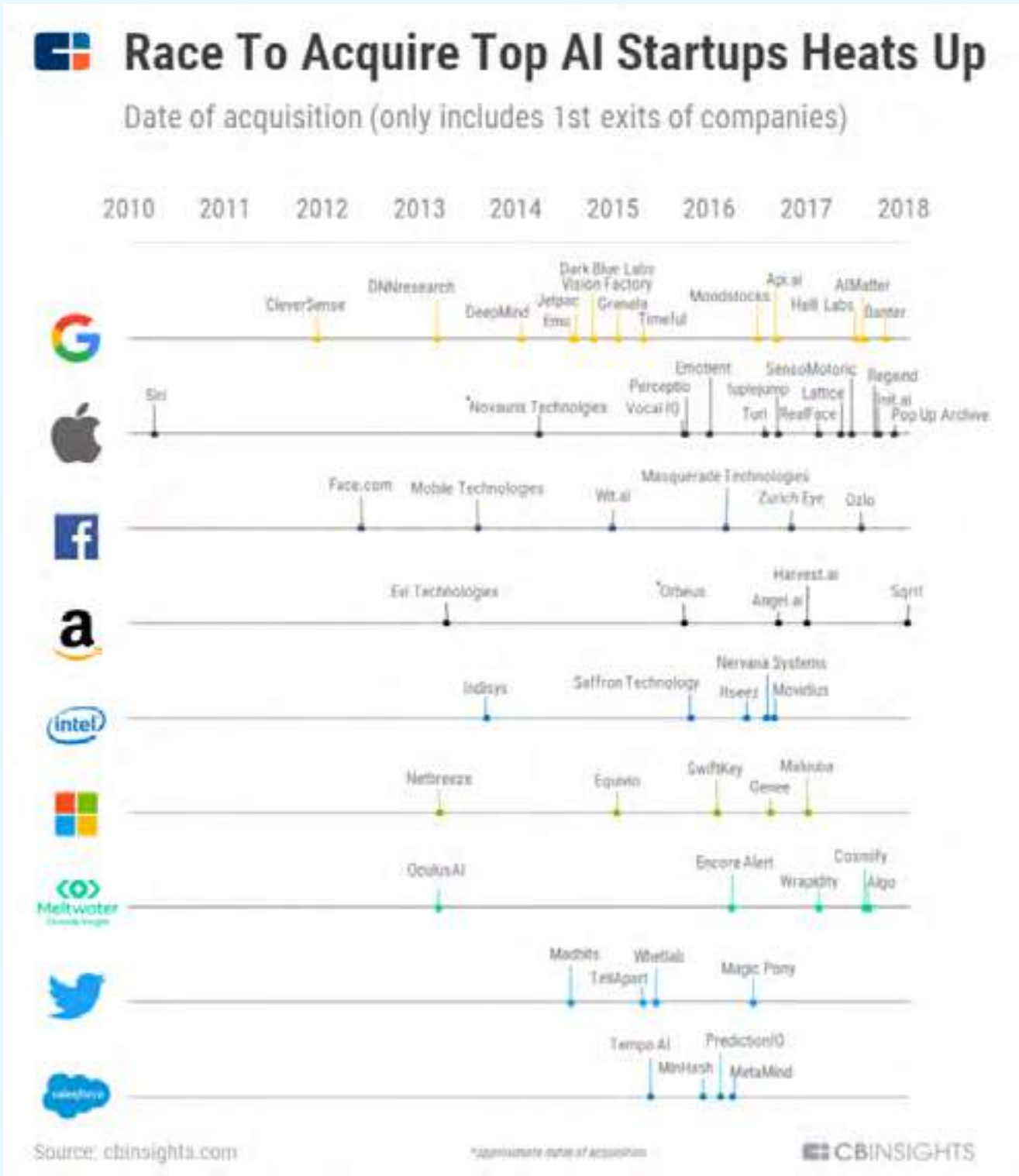
Para se destacar no mercado de trabalho do futuro (cada vez mais próximo), há algumas dicas práticas que você pode seguir:

- Identificar e adquirir as habilidades que estão em alta na sua área
- Fortalecer suas habilidades interpessoais, como comunicação, colaboração e inteligência emocional de maneira geral
- Preparar-se para o recrutamento digital: crie uma presença e uma rede de contatos online consistente em plataformas como LinkedIn e GitHub
- Considerar novas maneiras de trabalho, como freelancer, autônomo e remoto
- Internalizar a lógica do lifelong learning: seu aprendizado deve ser contínuo



### Corrida rumo ao topo

Confira as aquisições de gigantes da tecnologia no campo de AI



Fonte: “The Race for AI”, CB Insights (2018)



### Rosie Brasil, uma inteligência artificial contra a corrupção

No Brasil, há uma inteligência artificial dedicada a combater a corrupção no legislativo. Parte de um projeto batizado de Operação Serenata de Amor, a Rosie analisa gastos reembolsados pela Cota para Exercícios de Atividade Parlamentar (CEAP) e varre milhares de notas fiscais em busca de suspeitas, como almoços de 12 quilos em restaurantes self service ou notas emitidas em relação pela mesma pessoa em cidades diferentes e no mesmo dia. Até agora, foram encontrados mais de 8 mil reembolsos suspeitos de 735 parlamentares. Ao todo, as suspeitas somam R\$ 3,6 milhões.





# Opções de carreira





De maneira geral, entre as tecnologias de AI mais populares no momento estão reconhecimento de voz, processamento de imagens e processamento natural de linguagem, o que já dá uma boa ideia de onde o mercado está.

A tendência, no entanto, é que estas e outras cresçam. Segundo uma pesquisa da IDC, uma provedora de inteligência de mercado e consultoria, o mercado global de AI valerá US\$ 47 bilhões em 2020. Um crescimento vertiginoso, visto que em 2016 eram US\$ 8 bilhões.

As indústrias que vão liderar esse crescimento incluem saúde, varejo, finanças e bens de produção – só para falar de liderança, já que praticamente todas encontraram (e vão continuar encontrando) maneiras de aplicar inteligência artificial.

A maior parte deste investimento será feita em softwares com aplicações cognitivas (como analytics de texto, machine learning, clustering, visualização e navegação) e plataformas de software cognitivo. Hardware, que inclui servidores e armazenamento, também está na lista.

Com tudo isso em mente, é hora de encarar a pergunta: quais são as opções de carreira em AI? Muitas e em todos os setores, seja público, privado ou terceiro.

Abaixo, você descobrirá 5 profissões em alta no mercado. Mas lembre-se: este é um campo novo, e novas ocupações ou aplicações podem surgir a qualquer momento. Afinal, algumas das especialidades mais buscadas hoje sequer existiam há alguns anos.



### Engenheiro de Machine Learning

Salário médio nos EUA: US\$ 10.700

Salário médio no Brasil: R\$ 12.350

Engenheiros de machine learning precisam ter conhecimentos de engenharia de software, estatística e modelagem e avaliação de dados para criar softwares e lidar com grandes conjuntos de dados. Saber linguagens como Python e C++ está em alta.







### Engenheiro de robótica

Salário médio nos EUA: US\$ 6.750

Salário médio no Brasil: R\$ 6.140 (engenharia mecatrônica)

Robôs só podem fazer suas tarefas porque alguém os programou – e é preciso garantir que tudo esteja acontecendo nos conformes. Um cientista ou engenheiro de robótica, que basicamente constrói aparelhos mecânicos ou robôs capazes de executar tarefas sob comando, deve saber escrever e manipular programas de computador, colaborar com outras áreas e desenvolver protótipos. Ter formação em engenharia mecânica, elétrica ou robótica costuma ser pré-requisito. Também é preciso ter conhecimentos avançados de mecânica de fluidos, física, ciência da computação e matemática.



### Cientista de dados

Salário médio nos EUA: US\$ 10.700

Salário médio no Brasil: R\$ 9.860

Cientistas de dados coletam, tratam, analisam e interpretam vastas quantidades de dados em busca de insights e previsões – e utilizam seus próprios algoritmos de machine learning para isso. Ter conhecimentos de estatística e ferramentas como Hadoop, Spark e MapReduce, além de saber programar em Python e R e ter um forte perfil analítico, estão entre os requisitos mais populares.



### Cientista

Salário médio nos EUA: US\$ 6.950

Salário médio no Brasil: R\$ 8.000

Um cientista especializado em pesquisa sabe tudo sobre muitas áreas de inteligência artificial e é capaz de unir seus conhecimentos, formular hipóteses e testá-las para ver se funcionam. Além de mestrado ou doutorado (ou experiência equivalente) em áreas correlatas, procura-se cientistas que dominem conhecimentos de AI, saibam de computação paralela e distribuída, arquitetura computacional e tenham boas habilidades de comunicação.



### Programador de Business Intelligence (BI)

Salário médio nos EUA: US\$ 7.700

Salário médio no Brasil: R\$ 4.274

Para que analistas de business intelligence possam observar dados e extrair informações relevantes, os programadores de business intelligence precisam ter trabalhado antes criando, modificando e testando códigos de software que formam a base de plataformas de dados na nuvem. Entre seus pré-requisitos mais populares estão design de data warehouse, mineração de dados, conhecimentos de SQL e conhecimentos de data science de maneira geral.

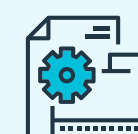
E há espaço no mercado: segundo a Revelo, uma plataforma online de recrutamento especializada em tecnologia, o número de candidatos convidados para entrevistas na área de BI como um todo no Brasil cresceu quase cinco vezes desde março de 2017.



### AI também rende estas vagas

Em 2017, o Glassdoor, uma famosa plataforma de mercado de trabalho, descobriu uma série de empregos inusitados na área de inteligência artificial:

- Copywriters de AI: escrevem os textos utilizados por chatbots
- Advogados para grupos de AI: lidam com propriedade intelectual e outros temas legais
- Diretores de vendas técnicas: vendem a aplicação prática de soluções para clientes
- Consultores e analistas estratégicos de AI: oferecem conselhos estratégicos para empresas que usam e constroem essa tecnologia
- Gerentes de marketing para AI: disseminam conhecimento sobre o tema e suas aplicações
- Designers de UX para AI: constroem interfaces elegantes e fáceis para clientes
- Jornalistas de AI: cobrem notícias sobre a indústria

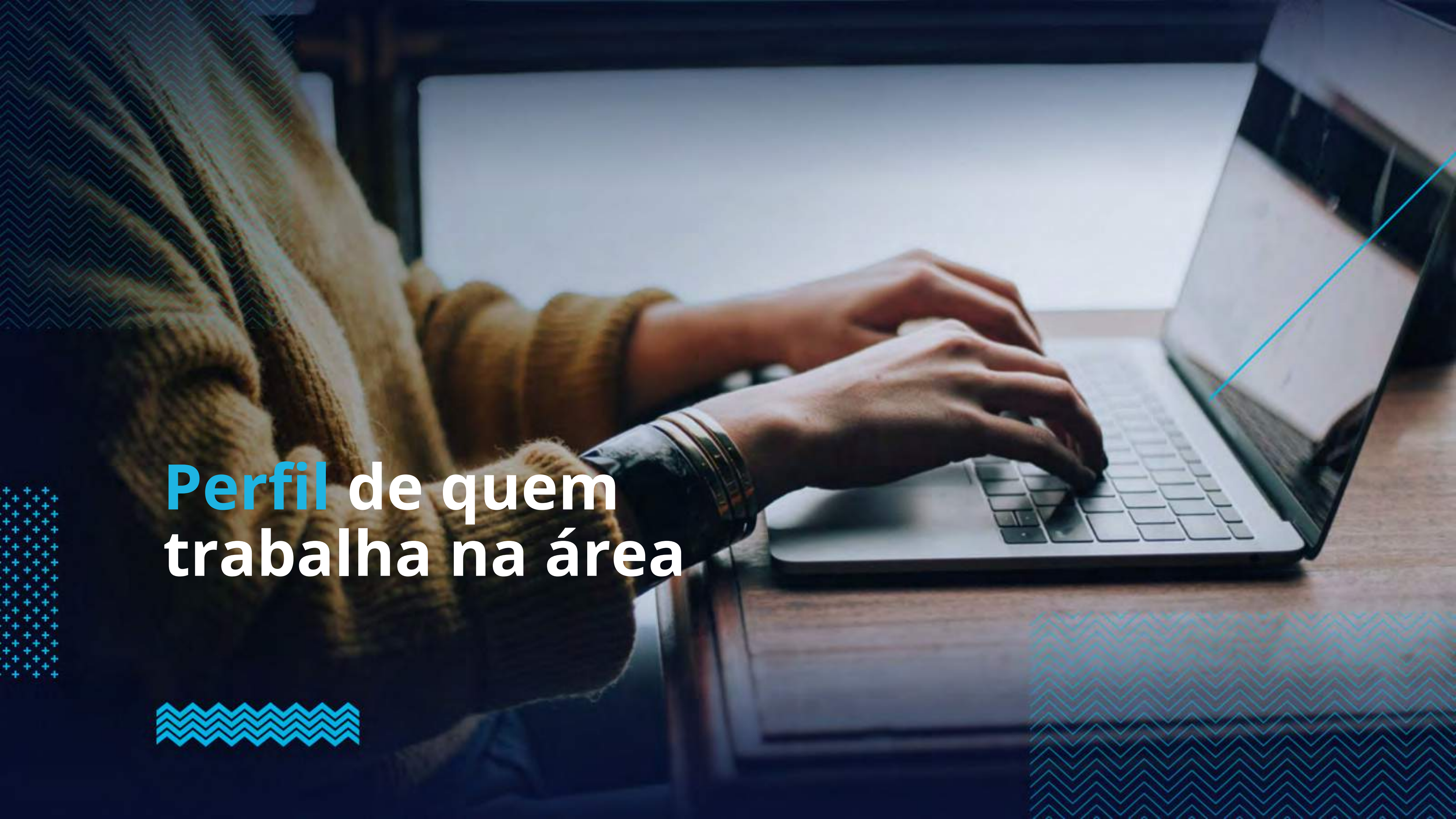


### Quem mais contrata talentos

Outra pesquisa do Glassdoor elencou quem são as empresas mais ativas na busca por novos talentos de inteligência artificial nos EUA ao longo de 2017:

- Amazon
- NVIDIA
- Microsoft
- IBM
- Accenture
- Facebook
- Intel
- Samsung
- Lenovo
- Adobe
- MoTek Technologies
- Uber
- PCO Innovation
- Rakuten Marketing
- Wells Fargo





# Perfil de quem trabalha na área







Curiosidade. É isso que a Kunumi, uma startup de inteligência artificial brasileira, busca em seus colaboradores. Atualmente são 50, metade deles engenheiros e metade de áreas diversas.

Naturalmente, ter um conhecimento técnico profundo é fundamental para quem quer ocupar cargos técnicos. Mas é preciso manter a cabeça aberta para novas ideias e perspectivas, avisa Maurício Zuardi, que trabalha como Intelligence Designer e é designer por formação.

*“O que funciona muito bem num paper e é considerado estado da arte não resolve um problema prático – por conta da natureza do problema, da quantidade de dados disponível”, exemplifica. “É preciso ter a curiosidade de ir além e não só produzir algo para o mercado, mas para algo mais.”*

A forma de atuação da Kunumi torna essa necessidade evidente. Hoje ela oferece soluções customizadas para clientes – entre eles Itaú, Unimed e Hospital Sírio Libanês – que queiram utilizar inteligência artificial para aumentar sua eficiência de diversas maneiras.

Ao invés de trazer opções prontas, a companhia trabalha caso a caso, enviando times especializados para avaliar e solucionar problemas ao lado do cliente.

*“É quase um time de data science emprestado para uma empresa por um tempo”, resume Maurício. “Como temos soluções específicas para as necessidades [de cada cliente], isso exige que tenhamos profissionais abertos ao aprendizado.”*

Este é um perfil frequentemente encontrado entre doutorandos, por exemplo, o que explica a preferência do mercado por esta experiência.

*“As pessoas que seguem o caminho acadêmico têm resiliência e força para fazer algo novo, desbravar algo que ninguém descobriu ainda. Não é só pegar uma técnica que já foi publicada e aplicá-la”, continua.*

Um doutorado, no entanto, não é pré-requisito para o sucesso, completa Mari Turato, responsável pelo desenvolvimento de pessoas na empresa.

*“Todas as questões [técnicas] ligadas à inteligência artificial são essenciais para que a pessoa possa vir e fazer o trabalho”, começa ela. “Mas são as soft skills que fazem a grande diferença.”*

Flexibilidade, adaptabilidade, engajamento, capacidade de trabalhar em equipe e de forma autônoma estão entre as habilidades pessoais de destaque, além da curiosidade em si. *“É importante completar o conhecimento técnico”, continua.*

E por conta do dinamismo inerente ao mercado de inteligência artificial, que muda numa velocidade impressionante, *“você não pode contratar alguém que espera um plano de carreira”, completa Maurício.*

Saber conviver com a incerteza e, mais do que isso, prosperar num ambiente de mudanças e experimentalismo é importante para quem quer atuar na ponta das transformações tecnológicas.



E ainda há muito espaço para transformação. *“Hoje ainda não temos uma inteligência artificial. Você não consegue trocar uma ideia com um computador – quem já usou de verdade a Siri sabe que isso está longe”*, fala Maurício. Por outro lado, coisas consideradas extremamente difíceis, como diagnósticos de câncer, já se aproximam do dia a dia.

De maneira geral, ele compara a situação de aplicações de AI atualmente ao advento da eletricidade. Apertar um interruptor para iluminar uma casa foi uma revolução – e uma de muitas. *“A gente vai descobrindo conforme as coisas avançam”*, finaliza.





# As habilidades em alta

```
35 self.debug = debug
36 self.logger = logging.getLogger(__name__)
37 if path:
38     self.file = open(os.path.join(path, 'requests.log'), 'a')
39     self.file.seek(0)
40     self.fingerprints.update(requests)
41
42 @classmethod
43 def from_settings(cls, settings):
44     debug = settings.getbool('SUPERFUTUR_DEBUG')
45     return cls(job_dir(settings), debug)
46
47 def request_seen(self, request):
48     fp = self.request_fingerprint(request)
49     if fp in self.fingerprints:
50         return True
51     self.fingerprints.add(fp)
52     if self.file:
53         self.file.write(fp + os.linesep)
54
55 def request_fingerprint(self, request):
56     request_fingerprint = request_fingerprint
```



Para Izabela Paulino Fonseca, cientista de dados da TOTVS, investir em desenvolvimento constante não é novidade – nem deveria.

"Quanto mais você entra nesse mundo, mais termos diferentes aparecem", diz ela, que é engenheira elétrica por formação e graduada do Nanodegree Engenheiro de Machine Learning. *"É uma área que possui um número enorme de pessoas criando novos conceitos, ferramentas e algoritmos o tempo todo, então acredito que sempre vai faltar alguma coisa."*

Um de seus principais desafios quando entrou na empresa, ainda trainee, foi desenvolver um mindset mais holístico em relação ao negócio e traduzir a linguagem técnica inerente à área para algo mais business friendly – requerido entre muitos profissionais de AI, ainda mais conforme aumenta a interação entre áreas.

Entre os aprendizados que estão na sua lista atualmente, Izabella cita gerenciamento de projetos e processamento de linguagem natural. Além disso, gostaria de encontrar tempo para participar de competições em plataformas como o Kaggle, especializado em machine learning, que hoje utiliza basicamente como treino.

Aproveitar este tipo de recurso online é algo que ela recomenda para qualquer um: ali estão bases de dados reais e um ambiente em que é possível testar algoritmos, explorar técnicas, fazer benchmarks – e quem sabe até chamar a atenção de recrutadores.

*"A experiência exigida por muitas empresas pode ser obtida na própria internet e através de sites de competição. Ao fazer diversos projetos, pode-se criar um portfólio no GitHub, por exemplo"*, fala ela, que também se dedica aos estudos com tutoriais no YouTube.

Outro ponto importante? Escolher uma linguagem para se dedicar e assim firmar sua base para avançar. Em seguida, é possível (e recomendado) aumentar o leque de possibilidades. *"Eu comecei com R e pretendo mexer mais com Python"*, fala.

Em geral, é bom manter a cabeça aberta: as técnicas e métodos necessários vão depender do projeto em questão, seja ele profissional ou pessoal. *"Testar várias abordagens diferentes e ter um bom repertório é importante"*, afirma a profissional.



### Como se preparar hoje?

Em um campo tão vasto e novo quanto a inteligência artificial, é compreensível que não exista uma *"receita de bolo"*: as habilidades em questão dependem também da profissão em questão.

A boa notícia é que essa imprecisão externa é acompanhada da boa vontade das empresas, que deixam a maioria das habilidades técnicas específicas de AI de cada vaga na categoria *"diferenciais"*. Ou seja, elas estão dispostas a vê-lo aprender na prática.

Na Intel, por exemplo, há vagas abertas para desenvolvedores de software em C++ para frameworks de AI. Enquanto é preciso comprovar experiência com C++ e ter fortes conhecimentos matemáticos, seria legal se o candidato tivesse conhecimentos sobre redes neurais – mesmo que a análise de redes de deep learning esteja entre suas maiores responsabilidades.

Em suma, um bom começo é estudar diversos anúncios de emprego dentro de sua área de interesse em AI. Isso pode levá-lo a entender melhor o que é necessário dominar naquele momento e que tipo de base é uma base sólida.

Tenha paciência na hora da pesquisa: como ainda não existe um padrão para denominar estes profissionais, os termos usados por recrutadores variam bastante.

Mas afinal de contas, há algo que você já pode anotar por aí? Sim! Abaixo estão os 10 pré-requisitos mais populares segundo a Indeed, uma plataforma de vagas americana.





# 10 CONHECIMENTOS PARA QUEM QUER TRABALHAR COM AI

## 1. Machine learning

Como dito anteriormente, machine learning é um ramo da inteligência artificial. Seus algoritmos usam enormes quantidades de dados para aprender a fazer previsões sozinhos de maneira supervisionada (quando busca padrões conhecidos) ou não-supervisionada (para descobrir novos padrões). Suas aplicações são inúmeras e vão de criações musicais a diagnósticos médicos.

## 2. Python

Uma das linguagens de programação mais fáceis, versáteis e populares da atualidade. Sua tipagem dinâmica (o que significa que variáveis podem ser dados de qualquer tipo) a torna ideal para data science e machine learning.

## 3. R

Uma linguagem de programação muito popular na área de análise de dados e que conta com mais de 5 mil pacotes e bibliotecas que ampliam suas funções e capacidades. Muito usada para fazer análises estatísticas profundas e para formação de representações gráficas.

## 4. Data science

Trata-se de um campo multidisciplinar que envolve estatística, computação e informática para limpar, tratar e usar imensas quantidades de dados de maneira automatizada. Através de ferramentas, algoritmos e princípios, é possível descobrir padrões escondidos em dados brutos, extrair insights e fazer previsões sobre o futuro.

## 5. Apache Hadoop

O Hadoop é um framework de código aberto e inspirado pelo MapReduce, um modelo de programação do Google. É capaz de separar volumes imensos de dados em partes pequenas, que são então espalhadas por milhares de computadores. Ele tem diferentes módulos, como Hadoop MapReduce (que trabalha a parte do processamento de dados) e o HDFS (que lida com o armazenamento de dados distribuídos).

## 6. Big Data

Big Data é uma enorme quantidade de informações armazenadas por banco de dados. Saber utilizá-los significa, na prática, saber criar sistemas capazes de identificar regularidades e padrões capazes de fornecer indicativos sobre uma situação.

## 7. Java

É uma linguagem de programação orientada a objetos muito popular e amplamente utilizada em diversos cenários, seja em aplicações web, aplicações móveis e internet das coisas. Um de seus pontos de destaque é a interoperacionalidade, o que significa que aplicações Java podem ser executadas em qualquer sistema operacional.

## 8. Data mining

É um ramo de data science que se refere a um processo de análise de padrões escondidos em dados também conhecido como "descoberta de dados" ou "descoberta de conhecimento". Algoritmos de data mining, ou mineração de dados, facilitam decisões de negócios ao identificar informações úteis em conjuntos de dados.

## 9. Apache Spark

É um programa de código aberto usado para análise de dados e faz parte de um conjunto de ferramentas que inclui o Apache Hadoop, citado acima. É descrito por experts como uma ferramenta muito rápida de análise de dados de computação em cluster. É útil para profissionais de inteligência artificial para classificar dados e trabalhar com machine learning analytics.

## 10. SAS

É um software desenvolvido pelo SAS Institute capaz de fazer análises avançadas de dados. Com ele, é possível minerar, alterar e gerir dados de fontes variadas e fazer poderosas análises estatísticas.



## Onde posso aprender estes conhecimentos?

Quando montou seus programas Nanodegree na área de inteligência artificial, a Udacity levou em conta as necessidades mercado e fez uma pesquisa ampla sobre as oportunidades de emprego e as habilidades exigidas pelas empresas.

Nessa lista, você descobre cursos Nanodegree e cursos abertos que ensinam vários dos conhecimentos citados acima. Já o catálogo completo de programas Nanodegree na área – que vai de fundamentos de AI à engenharia de drones autônomos e à especialização em visão computacional – está no fim deste ebook.



## Programas Nanodegree

### Fundamentos de Data Science I

Aprenda Python e princípio de análises de dados.

### Fundamentos de Data Science II

Aprenda a lidar com Big Data, conceitos introdutórios de machine learning e aprofunde-se em Python.

### Data Scientist

Aprofunde-se em Big Data e aprenda MapReduce, programação em R e machine learning.

### Fundamentos de Machine Learning & Inteligência Artificial

Aprenda Python e conceitos de inteligência artificial e machine learning.

### Engenheiro de Machine Learning

Aprofunde-se em machine learning.

## Cursos abertos

### **Intro to Hadoop and MapReduce**

Aprenda conceitos e escreva programas com MapReduce. (Em inglês.)

### **Java Programming Basics**

Aprenda sintaxe e funções de Java. (Em inglês.)

### **Introdução à Ciência de Dados**

Aprenda conceitos iniciais de ciências de dados.

### **Big Data**

Aprenda conceitos introdutórios de Big Data, Hadoop, Spark e mineração de dados. (Em inglês.)

### **Fundamentos da Programação com Python**

Aprenda conceitos introdutórios de Python. (Em inglês.)







Como se **destacar**  
no mercado



Ao longo deste ebook, nós já passamos pelas tendências do mercado, os conhecimentos e qualificações em alta e as profissões mais populares do momento. Agora é hora de entender como você pode colocar um pé na porta e começar, de fato, sua carreira em inteligência artificial.

Confira abaixo dicas práticas de especialistas – incluindo do CTO da Kaggle, uma célebre plataforma de desafios de machine learning – e coloque-as em prática assim que possível:



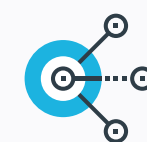
### Invista em cursos online

Cursos online são cada vez mais reconhecidos pelo mercado e uma ótima maneira de se atualizar com o que há de mais inovador no mundo, já que você pode fazê-los de qualquer lugar. De grandes universidades tradicionais como MIT e Stanford à Udacity e sua conexão com o mercado, não há desculpa: hoje em dia, dá para aprender de tudo.



### Seja curioso

Num campo em que as novidades são tão constantes, manter-se curioso significa estar à frente e preparado para enxergar novas possibilidades – para si e para empresas.



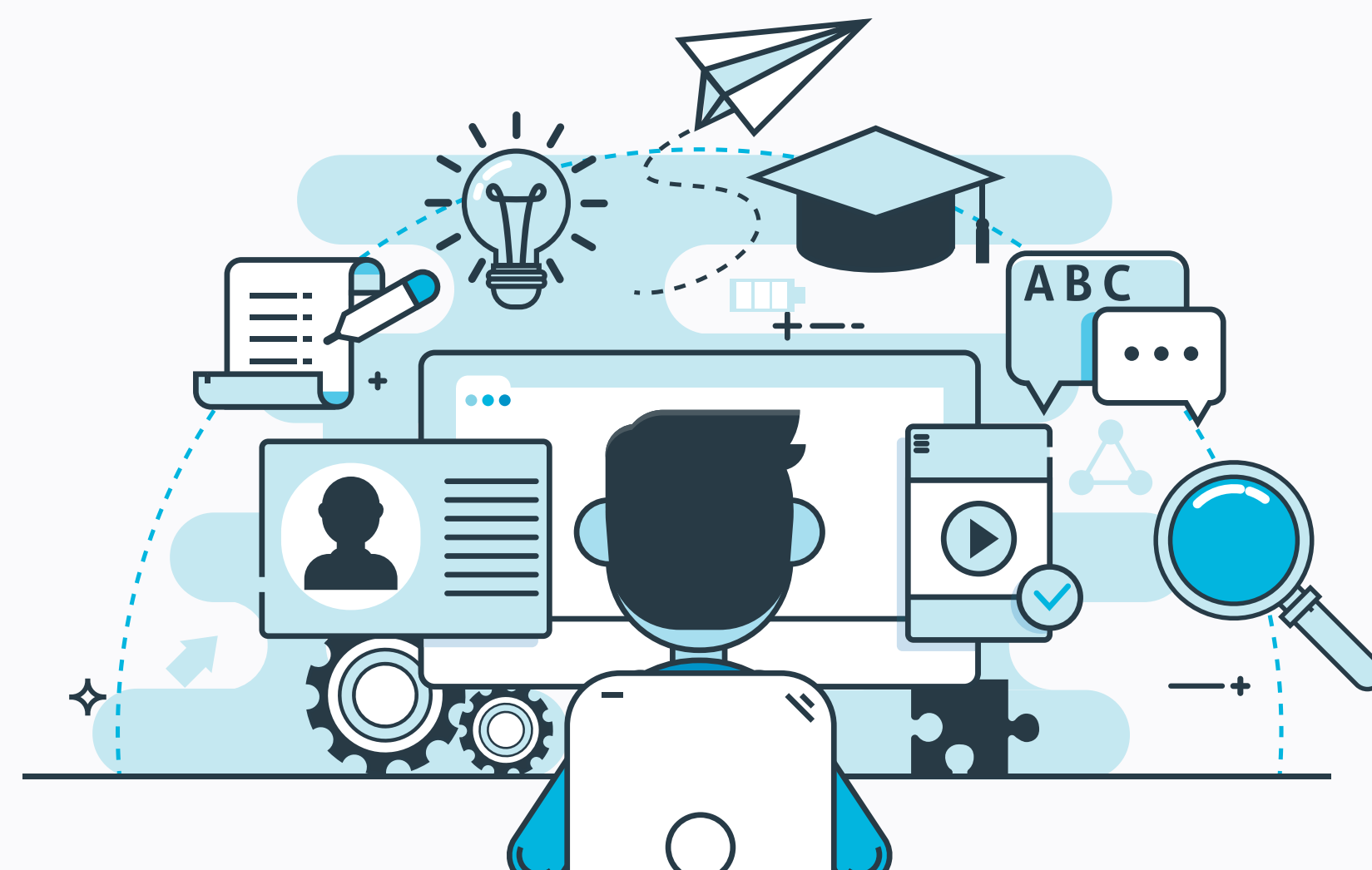
### Comece seu networking

Se você quer trabalhar com isso, faz sentido conhecer seus futuros colegas de trabalho. Pesquise eventos, associações, grupos de estudo e conferências e inscreva-se para participar.



### Fortaleça sua presença online

Mostre seus interesses e habilidades com clareza no LinkedIn, poste conteúdos em plataformas como o Medium, crie um portfólio com seus trabalhos no GitHub e siga influenciadores e empresas em que você tem interesse. Recrutamento online é uma nova realidade do mercado de trabalho. Acostume-se!





## 5 CONSELHOS DA KAGGLE PARA SUBIR DE NÍVEL

Ben Hamner, cofundador e CTO da Kaggle, compartilhou cinco dicas para quem quer se aprofundar nos estudos e aprender mais. A dica geral? Pratique, pratique, pratique.

### 1. Escolha um problema que de fato te interessa

Optar por algo que seja realmente interessante para você naturalmente lhe trará mais foco e motivação para aprender. Um problema que precisa de uma solução também ajuda nesse sentido, já que você não está lendo coisas desconexas e sim construindo uma resolução estruturada. E se estiver sem criatividade, a Kaggle tem uma lista de opções gratuitas.

### 2. Não se perca nos detalhes: a sofisticação vem depois

Ao invés de focar na construção do algoritmo mais sofisticado do mundo logo no começo, foque em encontrar uma solução básica que funcione bem. Depois que tiver a solução pronta, você pode refinar e calibrar seu algoritmo à vontade.

### 3. Compartilhe sua solução com a comunidade

Não tenha medo de receber feedbacks sobre seu trabalho: compartilhe o código e aprenda com seus colegas da comunidade online. Além disso, disponibilizá-lo online é o começo de seu portfólio, onde recrutadores poderão avaliar suas habilidades práticas na área.

### 4. Participe de uma competição

Há diversas plataformas gratuitas de desafio de programação disponíveis – e algumas oferecem até prêmios em dinheiro. Levar um desafio desses a sério é um incentivo para focar no problema, trabalhar em equipe e melhorar sua solução competitivamente.

### 5. Aplique seus conhecimentos no dia a dia

Mesmo que você ainda esteja pronto para atuar com machine learning em tempo integral, pode

criar projetos pessoais, pequenos projetos em sua empresa ou mesmo se voluntariar para criar soluções para o terceiro setor ou setor público. Em São Paulo, por exemplo, há o Pátio Digital, em que é possível oferecer suas ideias e soluções para a sociedade.

## 6. Ensine machine learning aos outros

Ensinar conceitos complexos para outras pessoas vai forçá-lo a realmente entender o que você está tentando explicar e fortalecer seus conhecimentos básicos. Alguns exemplos de ações: redigir papers, fazer palestras, escrever tutoriais, responder perguntas online e dar uma aula.





# De aluno a especialista em carros autônomos







*“Minha dica é meio clichê: educação é investimento. Você não tem que pensar muito e sim estudar o que gosta. Quando você não tem um objetivo, qualquer caminho é o certo.”*

Este é o conselho de Fernando Damásio, que decidiu estudar machine learning por interesse, carros autônomos por fascínio e hoje é instrutor na Índia e empreendedor na área.

Formado em Engenharia de Controle de Automação, Fernando sempre se interessou por tecnologia e pelos estudos. No começo da carreira, trabalhou nas empresas da família até começar seu MBA na Fundação Dom Cabral, em Belo Horizonte.

No meio tempo, tornou-se trainee da Odebrecht no interior de Goiás, voltando para estudar na capital mineira todo fim de semana, e em seguida da Vale, no Rio de Janeiro.

Logo engatou uma pós-graduação na Universidade Federal do Rio de Janeiro e passou três anos trabalhando na liderança de projetos de portos e terminais. *“Eu gostava, mas queria fazer meu negócio e estava no tempo de arriscar”,* lembra.

Em idos de 2014, saiu da Vale e fundou a startup Cashflix, que oferece um programa de recompensas. *“O início [de startup] é sempre difícil, mas as coisas vão se desenvolvendo. E aí me interessei por machine learning.”*

Em 2016, pesquisando sobre o assunto online, encontrou o programa Nanodegree Engenheiro de Machine Learning, que fez do começo ao fim em quatro meses. *“Gostei muito e me formei rápido, na época em que estavam lançando o Nanodegree Engenheiro de Carro Autônomo. Eu me inscrevi também e passei para a primeira turma.”*

Ao mesmo tempo, Fernando aplicou para ser mentor da Udacity. Para sua surpresa, foi selecionado – e para ser mentor da sua própria turma. *“Foi um desafio porque eu tinha que estudar mais rápido que os colegas para ajudá-los”,* diverte-se.

No fim, a correria (que começou com 12 mentorados e terminou com mais de 500, de três programas Nanodegrees diferentes) teve um saldo positivo. *“Você recebe a pergunta, pesquisa para respondê-la. E quando ensina está aprendendo mais ainda.”*



## Uma startup para desenvolvedores de carros autônomos

Em paralelo às aulas, ele tocava a Cashflix. Cada vez mais encantado seu novo mundo, no entanto, foi se desligando aos poucos do negócio até deixá-lo oficialmente no fim do ano passado.

No meio tempo, passou três meses no Vale do Silício, onde conheceu a equipe da Udacity em seu headquarter global, em Mountain View, e participou da conferência Intersect 2017 com outros graduados.





Decidido a empreender na área de veículos autônomos, cofundou a Data Riders, uma startup nascente que pretende pagar voluntários para gravar seus dados na direção. Nesse cenário, um equipamento automático seria acoplado nos carros e os dados, guardados num chip, poderiam ser baixados e enviados online.

*“A principal ideia é fornecer Big Data de diferentes países e culturas para que desenvolvedores de carros autônomos possam utilizá-la para desenvolver os veículos, que precisam se adaptar também à direção dos outros motoristas”, resume Fernando.*

Seus sócios, uma dupla de consultores brasileiros, passou dois anos viajando por mais de 70 países para estabelecer o networking. “Agora

estamos descobrindo a necessidade do mercado, qual é o real problema e como os desenvolvedores precisam desses dados”, explica.

Quando ainda estava dando os primeiros passos da Data Riders, da qual é CEO, Fernando viu outra porta se abrir: foi convidado para ser um dos professores do Nanodegree Engenheiro de Carro Autônomo da UConnect, uma versão de aprendizado híbrido (online e offline) da Udacity.

São seis meses de trabalho e ele deve ficar no Índia até julho de 2018, lecionando para cerca de 100 engenheiros da InfoSys, uma gigante de TI fundada no país.





## Novo mercado, novas oportunidades

Muito se fala sobre o futuro dos veículos autônomos e às vezes pode ser difícil discernir o que é fábula e o que é real. É fato, no entanto, que gigantes da indústria automobilística (Tesla, GM, Toyota) e de tecnologia (Apple, Google, Uber) já os tornaram realidade: carros autônomos já rodaram mais de 8 milhões de quilômetros pelo mundo.

O que falta agora é percorrer o longo caminho para trazer essa tecnologia em massa e de maneira segura para a sociedade – e serão necessários muitos profissionais para tanto. *“Ao entrar em um mercado que nasce agora, você bebe água fresca”*, resume Fernando.

*“Esse campo é muito novo no mundo inteiro e são poucas as pessoas, fora do ambiente acadêmico e governamental, que têm larga experiência nisso. Então vejo que, apesar de estarmos há pouco tempo aqui, nós da primeira turma do Nanodegree já somos macacos velhos”*, diverte-se.

Nada disso significa que este seja um conhecimento fácil de se obter. De câmeras a lasers, há diversos desafios envolvidos em dominar a tecnologia por trás dos sistemas de veículos autônomos.

De acordo com Fernando, um estudante inveterado que já está na quinta pós-graduação, a metodologia de ensino da Udacity, que inclui aplicar conhecimentos técnicos rapidamente, auxilia muito na absorção do conteúdo.

*“O foco em projetos ensina técnicas tecnológicas muito avançadas e quando aprendemos – com aulas planejadas, estruturadas, com efeitos especiais para dar visibilidade – para logo aplicarmos, é muito melhor”*, fala. *“E com projeto não tem desculpa: tem que aprender, fazer e pronto.”*

Atualmente, Fernando está avaliando suas opções profissionais para determinar os próximos passos. *“Tenho minha startup, mas estou conversando com outras empresas”*, fala. *“Ter estudado e trabalhado na Udacity abre portas e as pessoas começam a te reconhecer.”*

Pensando nos primeiros meses de estudo, quando ainda se esforçava para aprender a linguagem de programação C, ele comemora o timing de sua escolha. *“Fazer estes cursos hoje é algo diferente e as pessoas se interessam por novidades – então aproveitem porque daqui alguns anos vai ser normal como qualquer tecnologia!”*



De estagiário  
a **cientista** de  
dados



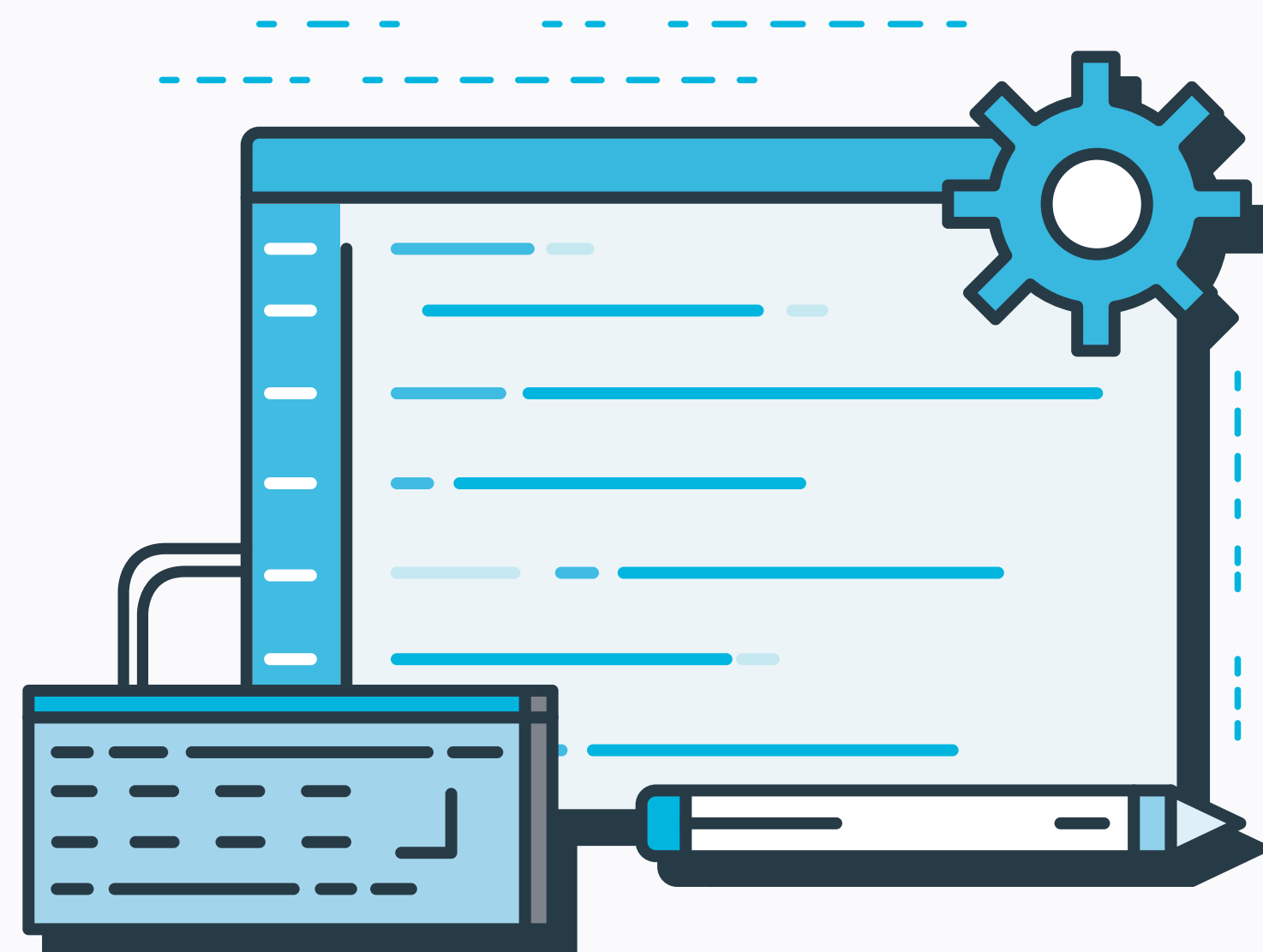
Há dois anos, enquanto cursava o penúltimo ano de Sistemas de Informação na Universidade de São Paulo, Fernando Prado sentiu falta de estar em sintonia com as necessidades do mercado.

A graduação oferecia uma ótima base, mas o universo de possibilidades era tão amplo e dinâmico que ele sentia que, se não tomasse uma iniciativa, corria o risco de se formar sem os conhecimentos necessários.

*“É esperado que você não saia da faculdade preparado para tudo”, explica. “Mas em nossa grade obrigatória não somos expostos diretamente a coisas comuns hoje, como a criação de apps mobile. Então se alguém tem vontade de seguir um caminho, precisa correr para outros lados.”*

No caso dele, o plano de preparação surgiu de duas experiências: uma matéria introdutória *“magnífica”* sobre inteligência artificial, em que alunos puderam criar aplicações práticas do zero, e os conselhos do supervisor de seu estágio.

*“Ele foi bem franco comigo”, lembra Fernando, que trabalhava como administrador de banco de dados na TIM. “Disse que eu tinha um perfil de exatas misturado com computação e que havia áreas novas se fortalecendo no Brasil, como ciência de dados, e que eu deveria estudá-la porque poderia ter futuro naquilo.”*







## Os programas Nanodegree da Udacity

O jovem buscou então um curso que acomodasse seu orçamento, seu tempo (então dividido entre a universidade e o trabalho) e suas necessidades, como fortalecer conhecimentos de estatística e unir dados e inteligência artificial. Encontrou o Nanodegree Engenheiro de Machine Learning.

*“Esse conhecimento foi minha porta de entrada para trocar de emprego durante o curso e trouxe a seriedade e reconhecimento que eu buscava naquele momento”,* diz ele, que se tornou estagiário de cientista de dados na Semantix Brasil.

Encantado pela área, engatou em seguida o Nanodegree Engenheiro de Inteligência Artificial e trocou novamente de emprego, tornando-se cientista de dados júnior na startup iCarros. Após concluí-lo, tornou-se pleno no cargo.

*“O que eu mais gostei é o fato de que todas as atividades são corrigidas por pessoas reais, que entram em contato se necessário, fazem ótimas observações e dão dicas que valem ouro”,* fala sobre seu aprendizado com a Udacity.



## Portas abertas para a NASA

As novas ferramentas ainda trouxeram uma oportunidade inusitada: trabalhar em um projeto do Blue Marble Space Institute of Science, uma instituição ligada à NASA e que tem o programa Jovem Cientista, em que jovens do mundo inteiro abordam projetos sobre as relações entre Terra e espaço e têm acesso à rede e a tutores.

*“Isso aconteceu de maneira quase acidental”,* diverte-se Fernando. Após ser selecionado para participar de um hackathon da Globo, adicionou colegas nas redes sociais e logo encontrou um post que divulgava as inscrições para um projeto de machine learning ligado à agência espacial.

*“Eu me inscrevi sem esperanças e acabei passando”,* lembra ele, destacando que *“trabalhar na NASA não é um sonho impossível.”*



## Machine learning e o cultivo de alimentos

O projeto que Fernando toca se chama OMNICROP e lida com a criação de uma câmara inteligente para cultivar comida fresca no espaço, uma versão mais leve e barata das que já existem na Estação Internacional Espacial.



*“Minha missão é criar um sistema que consiga dizer qual o melhor tipo de cultura dependendo do ambiente, seja ele terrestre ou não. Algo que responda perguntas como: 'Estou no solo de Marte, o que devo plantar aqui?'”, continua.*

Para tanto, ele utiliza dados públicos e dados da NASA para criar um algoritmo de machine learning capaz de fazer essas previsões. “Usei praticamente todo o conhecimento que a Udacity me passou”, afirma ele, que também passou a dar palestras sobre o tema.

Entre as pessoas que entraram em sua rede estão astronautas, profissionais do Google e o revisor de seu projeto final na Udacity, que já tinha o convidado a fazer um mestrado na Pontifícia Universidade Católica de São Paulo e também está envolvido com o Blue Marble Institute. “É um mundo pequeno”, ri.



## Dia a dia como cientista de dados

O OMNICROP não é a única responsabilidade de Fernando hoje em dia.

Na iCarros, uma plataforma de compra e venda de carros no Brasil, ele integra uma equipe de quatro cientistas de dados que recentemente completou um ano de existência e é formada por jovens de backgrounds diversos: economia, engenharia ambiental e computação.=

*“Esta é uma área aberta a todos e horizontalizada. Você não precisa ser formado em estatística ou algo do gênero para ser um bom cientista de*

*dados”, afirma. “Todos nós aprendemos juntos, nos desenvolvemos juntos e temos resultados incríveis juntos.”*

O time tem autonomia para escolher os problemas em que quer focar e já explorou diversos segmentos, de sistemas de recomendação a algoritmos de deep learning para reconhecimento de imagens e criação de notas de usuários.

*“Hoje também estudamos temas e palestramos para quem quiser ouvir, realizamos projetos com a liberdade de utilizar tecnologias e técnicas de ponta e podemos nos manter atualizados”, empolga-se, destacando a importância de criar uma mentalidade de aprendizado constante.*

E como cientista de dados ainda é um cargo novo – que se solidifica no Brasil e no mundo com ótimas perspectivas profissionais –, foi preciso passar por um período de adaptação e alinhamento de expectativas internas.

*“No começo, as pessoas não sabiam o que era [ciência de dados] e isso se refletia nas demandas que chegavam”, fala Fernando. A solução foi criar apresentações sobre ações, resultados e métodos da área, o que criou uma aproximação entre as diversas equipes da organização, que passou a utilizar melhor seus recursos.*

*“Depois de muita luta e participação ativa na criação de produtos novos, do rascunho à entrega, a equipe vem sendo constantemente elogiada e colabora para a economia e a imagem da empresa”, comemora.*



## 5 PASSOS PARA ENTRAR EM UMA ÁREA NOVA

Segundo Fernando, os programas Nanodegree da Udacity foram essenciais para que ele avançasse na carreira, expandisse seus horizontes e se mantivesse atualizado.

E ele é o primeiro a destacar que essa jornada não é tão fácil quanto parece. *"Sei que não é uma decisão fácil e às vezes requer um investimento sério de tempo e dinheiro"*, fala.

Para extrair o máximo dos estudos e traçar um plano de avanço realista, ele sugere alguns passos essenciais – e que valem para qualquer idade.

### 1. Entenda sua área

*"Confirme se é o que você realmente quer depois de conseguir o máximo de conhecimento possível através de cursos gratuitos ou mais baratos. A própria Udacity oferece uma série de ótimos cursos abertos para começar."*

### 2. Mostre seus conhecimentos

*"Aproveite esses conhecimentos para construir seu portfólio em plataformas como Github ou Kaggle."* Elas serão bastante úteis para mostrar seu potencial profissional.

### 3. Busque experiência prática

*"Depois, o ideal seria conseguir alguma espécie de estágio. Essa é a hora de aceitar tudo", aconselha. "No meu primeiro estágio na área, eu trabalhava muito e virava algumas noites para ganhar pouco, mas também aprendi muito e consegui melhorar minha carreira."*

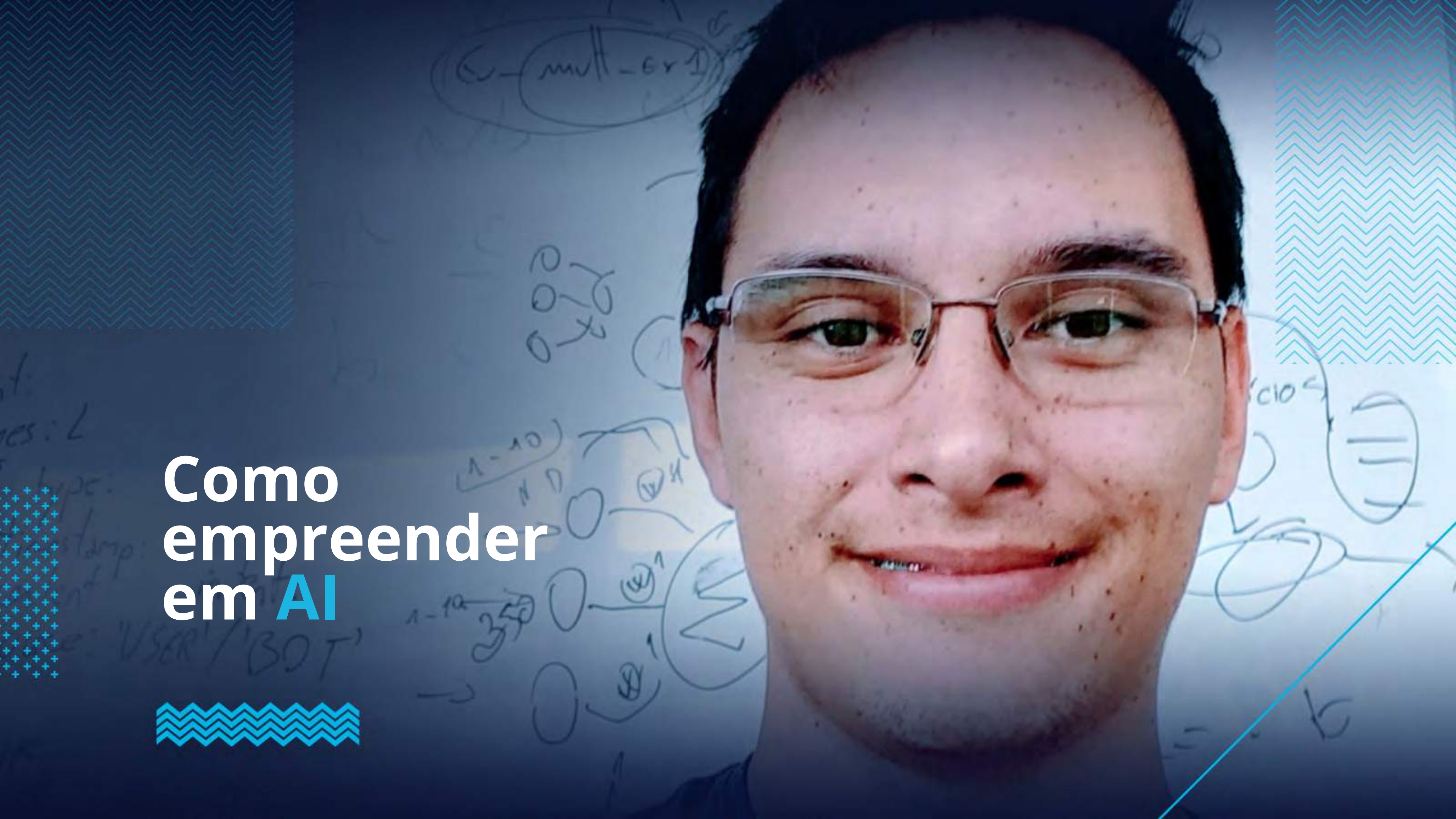
### 4. Invista em aprendizado estruturado

*"Depois que estiver mais firme, seja com um estágio ou com a certeza de que vai seguir naquela área, é hora de algo mais sério, como um Nanodegree ou um mestrado."*

### 5. Seja resiliente

*"As pessoas vão te chamar de fake data scientist e você vai receber muitos 'nãos', mas é seu papel ser resiliente e continuar aprendendo para dar o próximo passo. Crie sua rede de contatos, seus grupos de estudo e vá em frente!"*





# Como empreender em **AI**





Após o Nanodegree Deep Learning, Carlos Antunes e o sócio desenvolveram uma ferramenta com processamento de linguagem natural e já prospectam clientes

A inteligência artificial (AI, na sigla em inglês) chamou a atenção de Carlos Antunes em uma aula de sua graduação em análise e desenvolvimento de sistemas em Caxias do Sul. Passou três anos estudando o tema por conta própria até que, no início de 2017, começou o Nanodegree Deep Learning.

*“Eu não pensava ainda no mercado de trabalho e foi puramente para obter conhecimentos”, lembra ele, que hoje faz um bacharelado em engenharia de computação e uma pós-graduação em ciência de dados e Big Data.*

Até o fim daquele ano, no entanto, Carlos já daria aulas sobre o tema, teria cofundado sua própria startup – que atualmente oferece uma solução de inteligência artificial para empresas – e vencido o medo da matemática intensa exigida pela área.

A estrutura e os exemplos do Nanodegree foram essenciais para que ele superasse essa barreira: *“aprendemos o porquê das coisas funcionarem e vemos que não tem magia nenhuma”.*

Parte da inspiração estava presente na sala de aula online. *“Os professores do programa Nanodegree são especialistas renomados que praticamente criaram ou ajudaram a criar tudo que se conhece hoje como inteligência artificial.”*



## As aplicações de deep learning

Antes de continuar, é bom esclarecer o que é o deep learning: trata-se de uma classe de algoritmos de machine learning, as chamadas redes neurais artificiais, que ganharam seu nome por basearem sua estrutura naquela do cérebro humano. As redes neurais artificiais têm seus “neurônios” organizados em camadas e, quanto mais camadas se utiliza, mais poderosas são suas inferências.

*“Uma rede neural nada mais é do que um aparelho matemático desenvolvido para se calibrar até que ele dê a saída correta para uma entrada”, resume Carlos. “São funções compostas, onde a saída de uma função é a entrada de outra e assim por diante.”*

Entre seus usos atuais mais populares estão aqueles que já figuram no seu bolso ou computador, como sistemas de reconhecimento de voz automáticos utilizados por Siri, Cortana e Alexa, por exemplo, e as traduções automáticas do Google Translate.

Nas aulas do Nanodegree Deep Learning, Carlos aprendeu sobre as arquiteturas mais importantes de redes neurais e criou projetos usando cada uma delas, como geradores de imagens e músicas. *“No fim, saí com um portfólio excelente com aplicações que resolvem a maioria dos problemas que o mercado tem, como reconhecimento de imagem, conversação em linguagem natural, geração de textos e previsões em áreas diversas”, fala.*

Saiu também com uma vontade: desenvolver seus próprios algoritmos de AI para o mundo.



## Uma startup de inteligência artificial

Seus novos conhecimentos sobre o assunto logo chamaram a atenção dos colegas e ele começou a apresentar cursos sobre inteligência artificial na região e integrar um projeto de iniciação científica sobre o tema.

Foi nessa época que recebeu a proposta do atual sócio para empreender e trabalhar de vez como desenvolvedor de inteligência artificial. Ao longo de 2017, a dupla, que está na fase final do registro do nome da startup, criou uma ferramenta de gerenciamento para traduzir perguntas de linguagem natural para equações matemáticas.

Pense na seguinte pergunta: *"De uma torre de observação de 50 metros, um barco é avistado a um ângulo de  $4^\circ$  movendo-se em direção à costa. Qual a distância percorrida pelo barco, se, 5 minutos depois, o ângulo do barco é de  $12^\circ$ ?"*

Como você solucionaria esse problema? É isto que o algoritmo faz: identifica qual é a equação envolvida e monta um passo a passo para solucioná-la.

O objetivo da ferramenta vai além de resolver algumas contas aleatórias. A ideia é que clientes de uma empresa possam interagir com o bot utilizando linguagem natural e resolver uma série de dúvidas, como emissão de boletos e apresentação de produtos.

Caso a dúvida persista, o sistema funciona como uma triagem e encaminha o cliente para um operador humano, ao mesmo tempo que registra a interação e aprende aquelas novidades para um atendimento futuro.

"Para agregar mais valor ao produto, pretendemos adicionar módulos de analytics para os gestores, também em linguagem natural", empolga-se Carlos, destacando que já há uma versão beta a caminho.



## Aproveitando as oportunidades do futuro

A decisão de empreender após o Nanodegree foi impulsionada por sua vontade de criar e desenvolver algoritmos novos de inteligência artificial, mas também para aproveitar uma oportunidade nascente e que deve moldar o futuro do trabalho.

*"A tendência do mercado é retirar o ser humano de trabalhos repetitivos ou de padrão identificável e colocar robôs – físicos ou virtuais – para executar estas tarefas", explica Carlos. "Este é um nicho pouco explorado, principalmente na minha região."*



Com uma equipe é enxuta (hoje são 9 pessoas), Carlos assume diversos papéis: organiza a arquitetura e o desenvolvimento de aplicações de AI do front-end ao back-end, responsabilizando-se pela interface com o usuário e pela programação em si.

Mesmo com bastante trabalho pela frente, está otimista: ele e o sócio já estão na fase de análise de dados da primeira companhia-cliente e empolgados com o rumo da tecnologia. *"Hoje vejo que a inteligência artificial é o mercado do futuro – e quem sair na vanguarda vai se dar muito bem"*, conclui.











O interesse de Anderson Amaral por tecnologia e machine learning começou de maneira inusitada: ele tinha medo de viajar de avião e queria ter certeza sobre quais eram as companhias aéreas mais seguras.

Para isso, levantou os dados disponíveis na internet sobre cada empresa, criou um modelo, cruzou com outras informações e descobriu que os aviões são mais seguros do que carros. A partir desse momento, passou a voar um pouco mais tranquilo – e também a desenvolver modelagem de dados e análises preditivas, o que se tornou sua principal atividade.

Nascido em Pindamonhangaba, interior de São Paulo, e apaixonado por tecnologia desde sempre, Anderson se encontrou em data science e machine learning e hoje constroi uma carreira de destaque.



## A importância dos estudos além da universidade

Embora os estudos sejam o grande foco de Anderson – *“50% do meu tempo diário é dedicado aos estudos e a aprender coisas novas”*, fala –, ele não possui diploma de graduação. Começou o curso de Física na Universidade de São Paulo (USP) e deu uma pausa para fazer intercâmbio na Irlanda, em 2008, onde ficou por três anos aperfeiçoando o inglês.

Ao voltar ao Brasil, tentou mais uma vez a universidade tradicional. Não estava satisfeito com a experiência. *“O conteúdo do curso estava indo para um caminho diferente do que eu esperava. O modelo tradicional, com um*

*diploma no final, está mudando. A universidade não consegue acompanhar o desenvolvimento das tecnologias e fica defasada”*, afirma.

Anderson largou a faculdade, mas continuou fazendo contatos acadêmicos. Naquele tempo, ele já trabalhava com Business Intelligence, o que lhe rendeu um convite para estudar na University College Dublin em 2014. Embarcou mais uma vez para a Irlanda, onde começou a aprender a linguagem Python, uma das mais importantes em data science.

Foi nessa época que Anderson teve o primeiro contato com os cursos da Udacity. *“Eu fiz todos os cursos abertos da instituição sobre o assunto [data science] e percebi que aprendia muito mais via e-learning”*, revela.

Com essa descoberta em mente, deixou mais uma vez a faculdade e retornou ao país natal no início de 2015. No trabalho, implementou toda a infraestrutura tecnológica da RSTC Instituição Financeira e decidiu fundar a Axiomas, focada em aplicações de BI para o setor financeiro.

*“A ideia inicial era criar uma empresa de data science, mas acabamos indo por outro caminho. Por isso, decidi vender a minha parte e me aprofundar mais no conhecimento de análise de dados e modelos preditivos”*, conta ele, que se afastou do negócio dois anos depois da fundação.



Para focar nos estudos, Anderson se inscreveu no programa Nanodegree Engenheiro de Machine Learning da Udacity e chegou no fim encantado com a experiência.

*“A tecnologia é mais do que um trabalho para mim: é um hobby. Com os cursos da Udacity, e em especial com o Nanodegree, tirei dúvidas com os maiores especialistas do mundo. Foram seis meses de um estudo intenso que renderam muito mais do que anos em uma sala de aula tradicional”, frisa.*



### Um projeto e uma guinada na carreira

Anderson não imaginava que sua decisão de focar nos estudos transformaria sua carreira – e muito menos que o que faria isso seria uma lição de casa.

Nos programas Nanodegree da Udacity, o método de aprendizado é focado em projetos práticos, que são revisados individualmente por especialistas e podem integrar portfólios profissionais.

Foi um dos projetos de machine learning que transformou a trajetória de Anderson: sua modelagem sobre preços de imóveis que foi tão reconhecida que acabou adquirida por uma construtora.

A partir dali, começou a ser procurado por várias empresas para trabalhar como cientista de dados, uma profissão nova e promissora no país em que a demanda é muito maior que a oferta de profissionais qualificados.

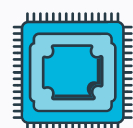
Dentre as opções, acabou escolhendo a Dataholics, empresa de data science e inteligência artificial com apenas dois anos de mercado até então. O motivo? Viu na organização a oportunidade de trabalhar com o que gosta – e se destacou de tal maneira que já se tornou sócio. Hoje, é Chief Data Officer da empresa.

Após entrar para o time da Dataholics, em maio de 2017, Anderson e seus sócios já ganharam diversos reconhecimentos, como o primeiro lugar na PAPIs.io, uma conferência mundial de machine learning, e no Prêmio Ciab, da Febraban.

Em suma, o conhecimento transformou Anderson em um empreendedor de sucesso. “A demanda por cientistas de dados é tão grande que vale mais a pena se aperfeiçoar na área e ter o seu próprio negócio”, avalia. *“Há espaço no Brasil para crescer, pois o país está carente de mão de obra qualificada. Dessa maneira, mesmo em meio à crise, estamos fazendo novos negócios.”*

Sua intenção já inclui abrir um escritório na Europa e até contratar alunos do programa Nanodegree Engenheiro de Machine Learning para trabalhar com ele. Assim, conseguirá absorver mais demandas e crescer ainda mais.





## Machine learning: uma tecnologia que gera respostas

O que Anderson faz no dia a dia? O principal trabalho desenvolvido pela Dataholics é o Social Credit Score (nota de crédito social), que pode ser utilizado em qualquer parte do mundo.

*“Usamos dados não estruturados da web para criar scores, parecido com o trabalho feito pela Serasa”, explica Anderson. “Temos acesso a mais informações graças aos modelos de machine learning que aprendem os padrões de comportamento das pessoas na web, em especial, nas mídias sociais.”*

Além desse modelo, considerado carro-chefe da startup, há outros scores em desenvolvimento para grandes empresas do mercado nacional, como a Vivo. A organização quer descobrir o quanto uma pessoa pode ser digital e, para isso, encomendou o projeto Score Digital para descobrir qual a probabilidade de pagamentos serem feitos online. O objetivo é ajudar na redução de gastos com a impressão de contas telefônicas.

Todas essas demandas variadas têm motivo: algoritmos e modelos de machine learning podem ser úteis para diversos segmentos e gerar respostas para auxiliar em tomadas de decisões estratégicas.

E não precisam visar o lucro para funcionar: machine learning pode ser bastante útil para melhorar sociedades. Um caso é o São Paulo Crime Study, um modelo que Anderson está desenvolvendo que tem um viés social.

*“A ideia é mostrar em quais regiões da cidade de São Paulo há mais ocorrência de crimes. O estudo indicará as tendências do aumento e diminuição da criminalidade, cruzando dados como horário, região, tipos – se é assalto ou sequestro, por exemplo. Tudo isso baseado nos boletins de ocorrências e outros dados disponibilizados na internet”, explica.*

Isso é possível graças ao grande diferencial de machine learning: as análises preditivas, que são estudos de situações prováveis no futuro realizados a partir de dados. E como em todo novo negócio, quem começa a se especializar cedo tem mais espaço para aproveitar as oportunidades e alcançar sucesso profissional, dentro ou fora do país.

*“Eu realmente não esperava um reconhecimento tão rápido na área”, começa Anderson. “Mas percebi que machine learning pode responder a quase tudo e é o caminho ideal para as empresas se destacarem no mercado.”*

Para um jovem que se via desinteressado em salas de aula tradicionais, o estudo online abriu novas portas de conhecimento – e ele não pretende fechá-las. *“Quero aprender cada vez mais”, afirma.* O próximo passo já está definido: em breve, Anderson estará entre os alunos de inteligência artificial da Udacity.



# A startup de AI mais valiosa do mundo





*Empresa chinesa pretende ser líder global em AI, reconhecimento facial e monitoramento por imagens em tempo real*

Era uma vez uma startup chinesa avaliada em US\$ 4,5 bilhões. Soa como o início de uma boa ficção, mas é verdade. A SenseTime, fundada em 2014 por um grupo de onze acadêmicos chineses, é a startup de inteligência artificial (AI) mais valiosa do mundo.

Em sua mais recente rodada de investimentos, a empresa diz ter arrecadado US\$ 600 milhões junto à gigante Alibaba e outros grandes investidores.

Após anos de pesquisas em inteligência artificial, o co-fundador e CEO Li Xu, que tem 35 anos, teve a ideia para o negócio junto a seus colegas acadêmicos da Universidade Chinesa de Hong Kong.

“Como acadêmicos, tínhamos conhecimento da poderosa ferramenta que estávamos desenvolvendo”, disse Xu em entrevista ao jornal South China Morning Post. “Quando combinado com grandes volumes de dados, nosso algoritmo de deep learning pode superar o desempenho humano em uma série de tarefas, como no reconhecimento facial”, explica.

O deep learning, um ramo do machine learning, faz com que algoritmos ensinem os computadores a aprender por meio de exemplos e executar tarefas com base na classificação de dados diversos, sejam eles imagens, sons ou textos.

De acordo com a SenseTime, os investimentos recebidos recentemente irão financiar o desenvolvimento de tecnologias e serviços relacionados a carros autônomos e realidade aumentada, além de cobrir os custos com talentos altamente qualificados em AI.

Desde 2015, segundo o MIT Technology Review, a SenseTime e seus PhDs em inteligência artificial já publicaram mais artigos nas principais conferências globais de AI do que as gigantes empresas americanas como o Facebook e o Google.

A companhia chinesa começou a ser lucrativa em 2017 e agora pretende aumentar sua força de trabalho em 33%, chegando a 2 mil funcionários até o final de 2018.



### O que torna a SenseTime tão valiosa?

A SenseTime vem atraindo atenção e investimentos por uma série de motivos – e o maior deles é o tipo de serviço oferecido.

A empresa, especializada em sistemas que analisam faces e imagens, já tem softwares sendo usados por fabricantes chinesas de smartphones como Xiaomi, Vivo e Oppo para organizar álbuns de fotos e desbloquear telefones digitalizando rostos.

Mas o grande diferencial da companhia é a aplicação desse tipo de tecnologia em grande escala e com a maior precisão já atingida até hoje. Imagine câmeras de vigilância em ruas, praças, shoppings, supermercados e outros tipos de estabelecimentos gravando a movimentação continuamente e identificando todos os rostos que passam.

É parecido com o que o Facebook faz com as fotos em que seus amigos aparecem – só que em tempo real.

Agora imagine que todas essas câmeras também são capazes de mapear seus movimentos, comportamentos e ações, armazenando tudo isso na forma de dados que podem ser acessados por quem controla essas câmeras, como os governos ou proprietários de estabelecimentos comerciais.

Deu para imaginar? Atenção: não se trata de um capítulo do icônico livro 1984, de George Orwell, que previu uma sociedade completamente vigiada – estamos falando de fatos reais. A distopia criada pelo autor já não parece tão distante assim.

O sistema da SenseTime já está em funcionamento na China. E apesar da maioria dos cidadãos nunca ter ouvido falar na empresa, ela já observa parte deles todos os dias, silenciosamente.

A Suning, por exemplo, uma das maiores varejistas de eletrônicos da China instalou o sistema em suas lojas tanto por questões de segurança como para compreender o comportamento dos consumidores.

As câmeras da SenseTime espalhadas pelas cidades também têm ajudado o trabalho de policiais de diversas maneiras – desde a identificação de simples acidentes de trânsito até a vigilância de ambientes muito lotados, como os metrô e estações de trens.

Para o CEO Li Xu, é a forte experiência da SenseTime com tecnologia de reconhecimento facial que levou os grandes investidores a apostarem no trabalho. Hoje, a startup soma 20 investidores de peso.



### **Monitoramento e vigilância: há um limite?**

Além de carros autônomos e realidade aumentada, os próximos passos da SenseTime incluem o desenvolvimento de um serviço de monitoramento chamado Viper.

O objetivo desse sistema é permitir que o controlador das imagens possa analisar os dados de milhares de feeds de câmera ao vivo. A startup acredita que a plataforma se tornará uma inestimável ferramenta de vigilância em massa, algo muito apreciado pelo governo chinês.



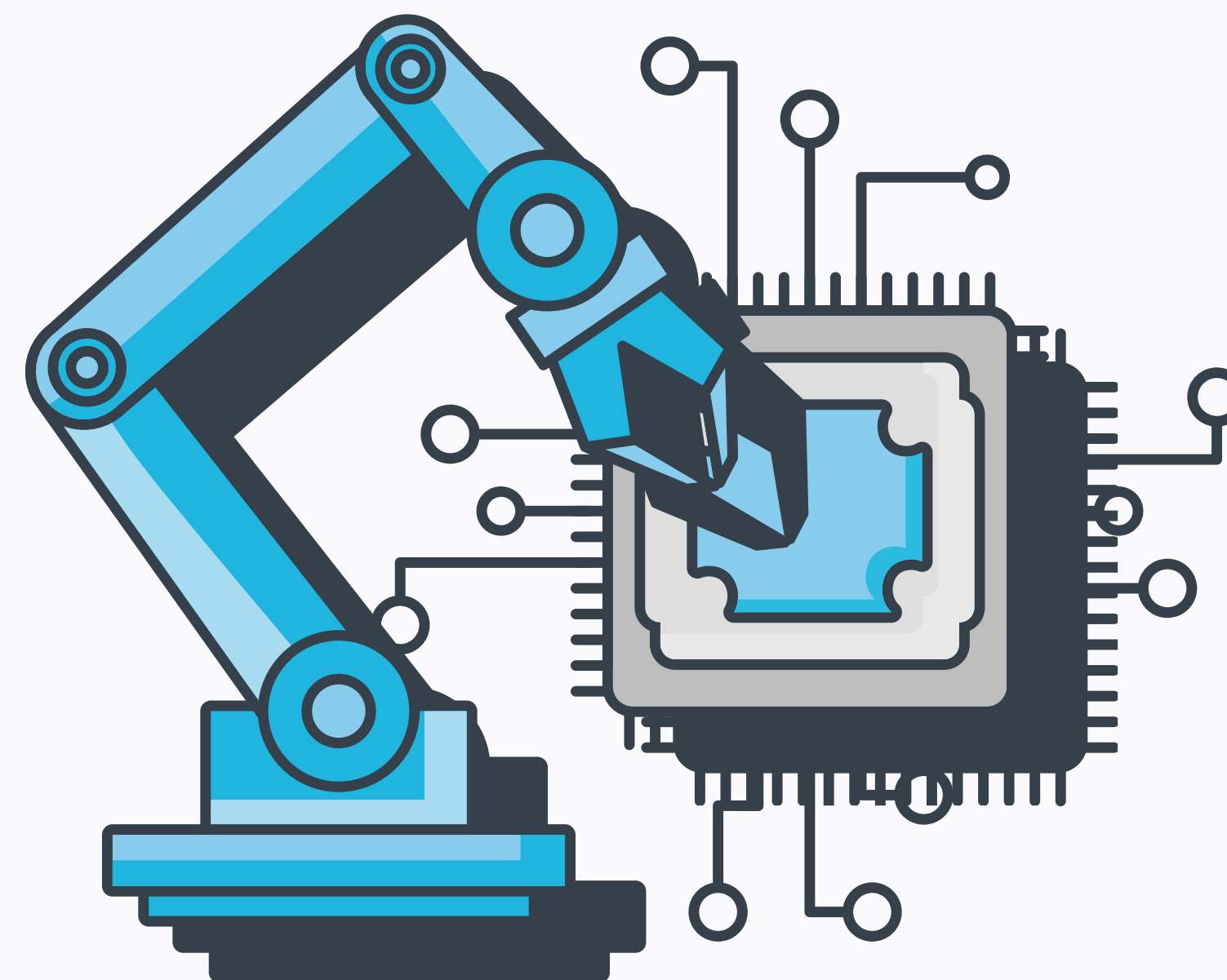
Mas até que ponto esse tipo de monitoramento é saudável ou adequado? Apesar da SenseTime já estar trabalhando há muitos anos na área – boa parte em silêncio – o assunto tem começado a despertar discussões sobre os limites da tecnologia.

Uma das críticas à startup diz respeito ao fato de que muitos cidadãos sequer sabem que há câmeras e, quando sabem, não imaginam que essas máquinas estão reconhecendo seus rostos e dando tantas informações aos controladores do sistema.

O CEO Li Xu se defende desse tipo de crítica afirmando apenas que *“o sistema não afetará [questões de] privacidade porque apenas pessoas autorizadas podem acessá-lo”*.

Segundo a Bloomberg, outro tipo de crítica vem de defensores das liberdades civis: eles afirmam que o serviço da SenseTime tem sido usado para rastrear ativistas e oprimir minorias políticas em regiões como o oeste de Xinjiang, na China, por exemplo.

Estima-se que os principais clientes da empresa sejam órgãos governamentais. O governo chinês, além de utilizar largamente os serviços da SenseTime, tem apoiado a empresa ao fornecer acesso a um gigantesco banco de dados que contém mais de 2 bilhões de imagens diferentes – o que ajuda a startup a “treinar” seus algoritmos.



Para se ter ideia da magnitude, os maiores bancos de imagens comerciais e disponíveis ao público costumam ter, no máximo, algumas dezenas de milhões de imagens.

*“O intenso monitoramento por câmeras não é recente e já acontece há algum tempo, especialmente em aeroportos pelo mundo. A novidade é o nível de detalhamento das imagens”, afirma João Luís Garcia Rosa, professor do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da USP de São Carlos.*

*“Quando um governo ou empresa registra essas imagens, quanto está sendo invadido? A discussão sobre ética e sobre até onde se pode chegar é permanente”, reflete o professor. “Mas o fato é que, independentemente da vontade das pessoas, a tecnologia está evoluindo e as coisas estão acontecendo”.*

Garcia Rosa acredita que a SenseTime está tendo muito retorno porque, de fato, há grande interesse de empresas e governos nesse tipo de vigilância, o que contribui por uma alta demanda por esse tipo de tecnologia e equipamento.

*“Hoje há câmeras por todos os lados e muitas vezes a pessoa nem sabe que está sendo monitorada. Esse tipo de vigilância parece ser uma tendência e vai aumentar”, diz o professor.*

Para ele, os avanços tecnológicos são irreversíveis. O que precisa ser feito é um debate público sobre o assunto concomitantemente ao desenvolvimento de novos produtos e serviços.

Nada disso abala a valuation bilionária da SenseTime, pelo menos por enquanto.

Se ela quiser ser de fato líder global no segmento, vai precisar cruzar mares mais cedo ou mais tarde – e enfrentar regras sociais e políticas que algoritmo nenhum consegue resolver.



A white humanoid robot with large, expressive blue eyes and a small black dot for a nose. It is looking down at a tablet computer. The background is dark with some vertical wooden slats on the right. There are decorative geometric patterns in the corners: a blue zigzag in the top left, a red zigzag in the top right, a blue cross pattern in the bottom left, and a blue zigzag in the bottom left.

**A inteligência  
artificial **avança**  
– e traz desafios**







Quem nunca bateu um papo (ou pelo menos tentou) com as assistentes pessoais comandadas por voz, como no filme Ela? A inteligência artificial (AI, na sigla em inglês) está por toda parte, embora nem sempre você se dê conta disso. De Siri e Alexa, passando pelos veículos autônomos e por aplicativos que sugerem o próximo vídeo ou música que você irá gostar: tudo isso precisa de uma boa dose de AI para funcionar.

Esse tipo de tecnologia utiliza grandes bases de dados e algoritmos com poderosas capacidades preditivas e suas aplicações podem ser as mais variadas, tanto na indústria, comércio e prestação de serviço como dentro de sua própria casa.

A inteligência artificial tem sido usada para otimizar linhas de produção, controlar estoques, detectar fraudes, realizar pesquisas, atender clientes, traduzir idiomas e até criar arte.

Tamanha inovação traz também grandes questões que inquietam a sociedade e os pesquisadores. Até onde a inteligência artificial pode ir? Quais são os desafios éticos para o desenvolvimento da AI? Onde fica a tênue linha que divide o que é seguro e o que é arriscado demais nesse campo?



## A questão do acompanhamento humano

*“Trata-se de um tema bem amplo, porque depende da aplicação do sistema. Quando falamos dos chamados sistemas críticos – aqueles em que há vidas em risco –, como nos veículos autônomos, as questões éticas são bastante importantes. Nesses casos, normalmente o que se tem recomendado é que haja um acompanhamento humano, para não deixar tudo por conta apenas do sistema artificial”, explica Fernando Osório, professor e pesquisador do Departamento de Sistemas de Computação do Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da USP em São Carlos.*

O professor explica que o mesmo raciocínio vale para a AI utilizada na medicina diagnóstica. *“Já se sabe atualmente que a análise de imagens para detecção de câncer de pele é mais precisa quando feita por uma máquina do que pelo olho humano. Mas isso não significa que o resultado deva ser comunicado direto para o paciente, substituindo o contato interpessoal com o médico”, afirma Osório. “É o profissional da saúde que, por meio da relação com o paciente, vai orientá-lo sobre o procedimento adequado a partir dali”, defende ele.*





## A escolha do bancos de dados

Para Margaret Mitchell, pesquisadora de AI do Google, uma questão preocupante e que merece atenção no campo da AI é a escolha do banco de dados que são utilizados nos sistemas artificiais.

*“Eu percebi que, enquanto eu trabalhava no desenvolvimento da AI, tarefa por tarefa, a cada conjunto de dados, eu estava criando lacunas enormes, buracos e pontos cegos”, disse ela durante uma TED Talk.*

*“E, fazendo isso, eu estava codificando todos os tipos de ideias preconcebidas. Tendências que refletem um ponto de vista limitado a um simples conjunto de dados. Tendências que podem representar preconceitos humanos encontrados nesses dados, como racismo ou estereótipos”, afirma.*

Ela explica que, quando o sistema se limita a um único conjunto precário de dados, ele tende a carregar preconceitos que a AI pode amplificar no futuro.

*“Os humanos evoluem devagar e levam tempo para entender as questões de interação interpessoal e meio ambiente. Em contraste, a AI está evoluindo de forma incrivelmente rápida. É preciso discutir o que a tecnologia de hoje significará amanhã”, alerta a pesquisadora.*



## As (várias) questões éticas envolvendo a AI

São muitas as preocupações relacionadas ao avanço da inteligência Artificial ao redor do mundo. O Fórum Econômico Mundial elencou nove das mais frequentes delas:

- Desemprego gerado pela substituição da mão de obra por máquinas autônomas.
- Desigualdade causada pela má distribuição da riqueza gerada pelas máquinas.
- Alterações do comportamento humano e das relações interpessoais.
- Erros cometidos pelas máquinas autônomas, alguns podendo ser fatais aos seres humanos.
- Preconceitos reproduzidos por máquinas e sistemas que utilizam bases de dados ruins ou pouco confiáveis.
- Os riscos das armas autônomas.
- O receio de que a inteligência artificial venha a causar consequências ainda inimagináveis pelos humanos.
- O medo de que a AI um dia supere as capacidades e a inteligência humana.
- A interação entre humanos e os robôs.



Esse tipo de preocupação não é exclusividade de pessoas leigas ou com pouca informação sobre o assunto. Personalidades de destaque das áreas de tecnologia e ciências também demonstram temores quando se trata do futuro da AI. É o caso de Elon Musk, fundador e CEO da SpaceX e Tesla.

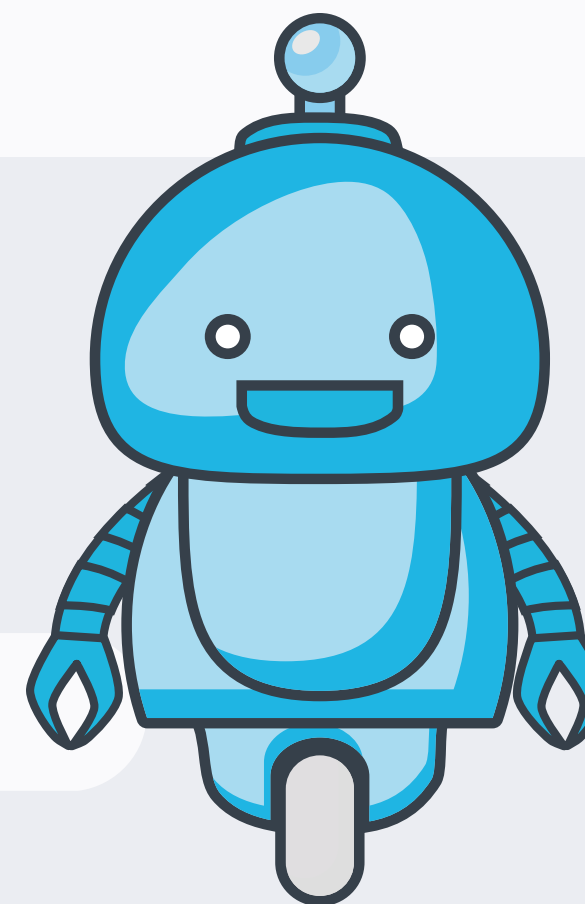
*“Eu me preocupo com algumas direções que a AI poderia tomar – e que não seriam boas para o futuro – se nós viermos a criar uma super inteligência digital que supere demais a inteligência humana. Então eu criei a OpenAI”, afirmou Musk na conferência Recode, em 2016.*

Fundada em 2015, a OpenAI é uma organização sem fins lucrativos que visa descobrir e traçar caminhos seguros para a inteligência artificial como um todo. São 60 pesquisadores e engenheiros que se dedicam em tempo integral à causa, trabalhando em projetos de longo prazo. As descobertas são publicadas em um blog e também em importantes conferências sobre o tema. Além disso, são disponibilizadas online gratuitamente ferramentas para acelerar o avanço da AI de maneira consciente.

*“Acho importante que o poder da AI não esteja concentrado nas mãos de poucos e acabe levando a um mundo que não queremos”, afirma Musk. “É difícil prever exatamente como o futuro será. Por isso, na OpenAI nós queremos fazer o que for possível para aumentar a probabilidade de que o futuro seja bom.”*

Ao lado de uma porção de outras personalidades preocupadas com o assunto, Musk é signatário de uma carta aberta destinada à Convenção da Organização das Nações Unidas sobre Armas Convencionais. O documento chama a atenção para a questão de armas autônomas letais. De acordo com a carta, esse tipo de armamento pode causar uma revolução nas guerras.

*“Uma vez desenvolvidas, estas armas permitirão que os conflitos sejam travados em escala maior do que nunca, e em escalas de tempo mais rápidas do que os humanos podem compreender. Elas podem ser armas de terror, armas que déspotas e terroristas usam contra populações inocentes – e armas hackeadas que se comportam de maneiras indesejáveis. Nós não temos muito tempo para agir. Uma vez que esta caixa de Pandora for aberta, será difícil fechar”, alerta o texto.*







## Mais preocupações

Outro nome de destaque que alertava sobre os possíveis riscos associados à AI era o físico britânico Stephen Hawking. Em uma entrevista à BBC em 2014, Stephen Hawking afirmou que o desenvolvimento de uma inteligência artificial completa poderia acabar com a humanidade.

Em 2016, em um breve discurso, Hawking voltou a reforçar o potencial e as armadilhas da desse tipo de tecnologia. *“Eu acredito que não há diferença profunda entre o que pode ser alcançado por um cérebro biológico e o que pode ser alcançado por um computador. Portanto, os computadores podem, em teoria, emular a inteligência humana e excedê-la”,* afirmou.

De acordo com o físico, isso poderia levar à erradicação de doenças e da pobreza, por exemplo. Mas também seria capaz de levar a problemas graves, como armas autônomas, crises econômicas e máquinas que desenvolvem vontades próprias. *“A ascensão da AI poderá ser a melhor ou a pior coisa que já aconteceu à humanidade. Nós ainda não sabemos.”*

O filósofo sueco Nick Bostrom também segue pela mesma linha de pensamento. Em uma TED Talk, ele explicou à plateia que a inteligência artificial costumava ser a simples colocação de comandos em uma caixa e, de lá, só poderia sair o que havia sido colocado. Mas ele acredita que isso pode mudar.

*“A inteligência artificial não está perto de ter o mesmo poder de aprender e planejar que os seres humanos têm. O córtex cerebral têm alguns truques algorítmicos que ainda não sabemos como reproduzir em máquinas. Mas a questão é: quão longe estamos de conseguir copiar esses truques?”,* questionou ele na palestra.

*“Ainda neste século, os cientistas podem aprender a despertar a força da inteligência artificial. E acho que então poderemos ver uma explosão de inteligência. Quando houver a super inteligência, o futuro da humanidade talvez dependa daquilo que a superinteligência irá fazer”,* prevê o filósofo.

Segundo ele, a principal tarefa é não confiar demais na habilidade humana de conseguir manter a super inteligência sob controle para sempre. *“Cedo ou tarde, ela escapará. Acredito que a grande questão é criar uma super inteligência que possa estar do nosso lado quando isso acontecer. Que ela compartilhe dos mesmos valores que nós”,* finaliza.



## Outro ponto de vista

Nem todos compartilham dessa visão. Steve Wozniak, cofundador da Apple, costumava ser negativo e apreensivo sobre o futuro da AI. Não mais. “A inteligência artificial não me assusta”, disse ele em um evento em janeiro de 2018.

*“Uma menina de 2 anos vê um cão uma vez e sabe o que é um cachorro para sempre. Enquanto isso, um computador precisa ver uma imagem várias vezes antes de reconhecer o que está olhando”,* comentou Wozniak. *“Para que as máquinas se sobreponham aos seres humanos, elas teriam que percorrer todos os passos da sociedade, escavar minas de pedreiras, refinar materiais, fabricar roupas e alimentos, construir todos os produtos e tudo o que temos em nossas vidas”,* afirmou ele.



## É preciso mesmo ter medo?

Segundo explica Jacques Wainer, professor titular do Instituto de Computação da Unicamp, uma preocupação real é sobre a possibilidade de que a AI venha a desempregar muitas pessoas, como trabalhadores da indústria, que podem ser cada vez mais substituídos por máquinas, e motoristas, com o advento dos carros autônomos.

Mas esqueça as cenas apocalípticas de filmes de ficção científica em que robôs malignos saem destruindo cidades inteiras. Pode ficar tranquilo. Isso não irá acontecer – pelo menos não em um futuro próximo.

Para Wainer, nenhum sistema de AI que está atualmente em funcionamento apresenta vontade própria. Ou seja, apesar do nome – inteligência artificial – eles não pensam sozinhos. *“Esses sistemas apenas reproduzem o que aprendem a partir de muitos dados. Eles não têm vontades, objetivos, nem nada do tipo”,* esclarece o professor.

Ele ainda acrescenta: *“Não existe, por exemplo, um sistema que perceba a humanidade como um risco para sua sobrevivência e por isso queira se ‘rebelar’ contra ela. Os sistemas não são maus. E basta os desligarmos para que eles parem de rodar”,* observa.

Fernando Osório também pensa dessa forma. *“Não é preciso ter medo que a AI irá acabar com a raça humana. Já há drones com a missão de matar em guerras, mas ainda há programas e pessoas por trás dessas máquinas. As máquinas em si não têm consciência nem intencionalidades como o ser humano tem”,* finaliza.



# 3 mitos sobre AI e futuro do trabalho







O economista Daniel Susskind, professor da Oxford University, se especializou em explorar o impacto da tecnologia no mercado de trabalho e na sociedade, que resumiu no bestseller *The Future of The Professions: How Technology Will Transform the Work of Human Experts*.

Nele, são descritos dois futuros possíveis: um que é uma versão mais eficiente do que o temos hoje e o outro em que máquinas tomam mais e mais espaço de profissionais tradicionais. Segundo os autores, este segundo é mais provável no médio a longo prazo.

“A ansiedade causada pela automação tem se espalhado. Trata-se de um medo de que, no futuro, muitos trabalhos sejam feitos pelas máquinas e não por seres humanos”, começou Susskind em sua TED Talk. “Está claro que mudanças significativas vão acontecer. O que está menos claro é que cara essas mudanças vão ter.”

Em resumo, a visão do especialista é de que a tecnologia realmente vá tomar o espaço de muitos empregos que existem hoje. Só que a conversa não termina aí. “A ameaça de desemprego causado pela tecnologia é real – mas esse é um problema bom para se ter”, falou.

Em sua palestra, Susskind destrincha três grandes mitos relacionados à automação e ao futuro do trabalho e explica as grandes transformações sociais implicadas nesse cenário.

### Mito 1: O mito do Exterminador do Futuro

Máquinas realmente substituem um número cada vez maior de tarefas feitas por humanos, mas isso não significa que elas substituem os seres humanos em si. Podem inclusive ser complementares, direta e indiretamente, em diversas frentes – e isso tem consequências sociais, esclarece Susskind.

“Se pensarmos na economia como uma torta, o progresso tecnológico aumenta essa torta. Conforme a produtividade aumenta, a renda aumenta e a demanda cresce”, falou. “As pessoas que foram deslocadas de suas tarefas podem encontrar outras nessa nova torta.”

Basicamente, as coisas vão mudar mesmo. Mas o futuro não será feito apenas de máquinas (e humanos subjugados).

### Mito 2: O mito da inteligência

Novas tarefas são automatizadas diariamente e não é raro que algoritmos e seus criadores surpreendam o mundo e ultrapassem o que até então era considerado um limite, seja ao ganhar uma partida de xadrez ou diagnosticar um câncer.

Esses falsos limites são compilados por Susskind no “mito da inteligência”, a crença que as máquinas copiam o jeito que seres humanos pensam e raciocinam. Afinal, se as pessoas não podem explicar detalhadamen-





te como fazem algo, como vão escrever as instruções que a máquina precisará seguir?

“Na economia, se seres humanos podem se explicar [e explicar como fazem algo], essa tarefa é chamada de rotina e pode ser automatizada. Se seres humanos não podem se explicar, essas tarefas são chamadas de não-rotina, e pensava-se que estas estavam fora do alcance [da automação].”

Só que avanços na capacidade de processamento, armazenamento de dados e design de algoritmos diminuem essa conexão constantemente. Há tarefas que estão sendo feitas de uma maneira que "não é humana".

“Resolver o mito da inteligência mostra que nossa compreensão limitada sobre a inteligência humana, como pensamos e raciocinamos, é uma restrição muito menor para o processo de automação do que era no passado.”

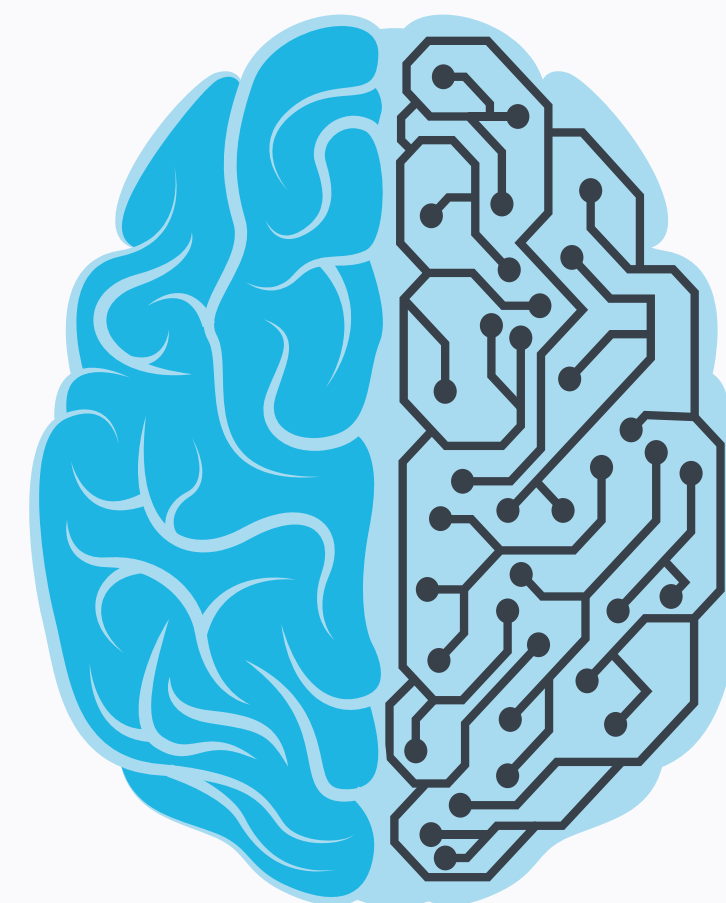
Agora, as máquinas podem aprender de outros jeitos também. E isso vai se acumular.

### **Mito 3: O mito da superioridade**

Para Susskind, o progresso tecnológico criará novas tarefas e tornará algumas tarefas existentes mais valiosas – mas é errado pensar que seres humanos serão as pessoas certas tanto para uma quanto para

outra. Ou seja, a torta pode até aumentar, mas não necessariamente isso vai parar no seu prato. Acreditar nisso é o mito da superioridade.

“Para entender melhor, pense na tarefa de dirigir um carro. Hoje, sistemas de navegação complementam ações humanas diretamente e criam melhores motoristas. Mas, no futuro, o software vai tirar humanos do lugar do motorista e esses mesmos sistemas vão simplesmente tornar esses carros autônomos mais eficientes – e auxiliar as máquinas.”





### A conclusão: prepare-se para dividir os benefícios

Depois de explicar esses três mitos, Susskind os uniu para delinear sua visão do futuro do mercado de trabalho: a automação está se fortalecendo e não há razão para pensar que há uma linha invisível que ela não poderá cruzar. “Essa é a parte que traz preocupação”, disse.

Mas há um lado positivo, social e economicamente, por trás de tudo isso. “Há um problema econômico que tem dominado a maior parte da história humana: como criar uma torta econômica grande o suficiente para todos?”

Há dois mil anos, quase todos viviam na pobreza. Mil anos depois, era basicamente a mesma coisa. Mas nos últimos séculos, conforme o crescimento econômico ganhou impulso, a torta se tornou muitíssimo maior.

“O PIB global por pessoa, o valor desses pedaços individuais da torta, hoje é de cerca de US\$ 10.150”, enfatizou. “Se o crescimento continuar em 2%, nossas crianças serão duas vezes mais ricas que nós. Se continuar em apenas 1%, nossos netos serão duas vezes mais ricos que nós. Nós resolvemos o problema econômico tradicional.”

O verdadeiro desafio do futuro, resumiu Susskind, não é impedir o avanço da automação, mas garantir que esses novos pedaços de prosperidade sejam bem distribuídos – mesmo num mundo em que há menos trabalho para todos. “Há muitas discussões sobre o assunto, como várias formas de renda básica universal, uma abordagem que já está sendo testada nos EUA, na Finlândia e no Quênia”, falou.

“Resolver esse problema vai exigir que pensemos de maneiras muito diferentes e vai haver muito desacordo sobre o que deve ser feito”, continuou. “Mas é importante lembrar que esse é um problema muito melhor de ter do que aquele que assombrou nossos antepassados por séculos: como tornar a torta maior em primeiro lugar.”





# Mulheres, AI e representatividade





Quantas mulheres trabalharam no desenvolvimento da Alexa, a popular assistente de voz da Amazon? À primeira vista, isso pode não parecer um problema. Mas é.

Recentemente, a Amazon precisou lançar um “disengage mode” – que inclui um discurso sobre igualdade de gênero e diversidade como resposta – para sua criação após se constatar que ela lidava passivamente com frases de assédio sexual, com respostas que incluíam "obrigada pelo feedback" e "vamos mudar de assunto".

Este é apenas um exemplo das consequências muitas vezes impensadas da desigualdade de gênero no campo STEM (ciências, tecnologia, engenharia e matemática, na sigla em inglês).

Hoje há quem critique desde a escolha de uma voz feminina, suave e obediente como padrão para assistentes de voz até pessoas preocupadas com os vieses que podem se encontrar nos padrões criados por humanos e amplificados por algoritmos.

O fato de que mulheres ainda são minoria em tecnologia – estima-se que, a cada cinco engenheiros no Facebook, Google e Microsoft, apenas uma é mulher – significa que, conforme sistemas de inteligência artificial se tornam cada vez mais complexos, essa lacuna começará a ter contornos muito mais profundos.

Como utiliza os dados que seus criadores selecionaram, eles podem acabar replicando os vieses inclusos nessas seleções. E conforme ganham em popularidade, esses vieses podem se espalhar pelo mundo, informando expectativas tanto de adultos quanto de crianças de inúmeras maneiras.

"Sem nenhuma correção, os dados se tornam parte da lógica do sistema. Nós então arriscamos criar máquinas que refletem uma visão privilegiada e estreita da sociedade com seus estereótipos pré-existent", escreveu Moojan Asghari, uma das fundadoras do grupo Women of AI, que organiza mentorias e encontros entre profissionais e também apresenta o mundo STEM para garotas em idade escolar.

Asghari exemplifica seu ponto com uma tradução feita pelo Google Translate. Ao passar para o turco, um idioma neutro, as frases "he is a babysitter" e "she is a doctor" se tornam neutras também. Ao voltar do turco para o inglês, os papéis são trocados: ela é a babá e ele, o médico.

Exemplo práticos dessa mentalidade homogênea já existem aos montes na criação de produtos "analógicos". As primeiras bombas de leite, por exemplo, foram criadas por equipes exclusivamente masculinas e eram desconfortáveis para mulheres. De tão incomodada, uma delas decidiu criar uma nova opção – hoje bem mais popular.



Agora imagine orientações deste tipo programadas em milhões de algoritmos. As coisas podem ficar complicadas rapidamente.



### 3 motivos para se importar com o tema

Segundo Fei-Fei Li, a diretora do Stanford Artificial Intelligence Lab e do Stanford Vision Lab, da universidade californiana, "se não trouxermos mulheres e pessoas de cor para a mesa – como profissionais de tecnologia fazendo seu trabalho –, vamos enviesar os sistemas".

Li oferece três motivos para aumentar a diversidade em AI: crescimento da economia impulsionado pela automação e pela inteligência artificial (será necessário ter um número cada vez maior de profissionais capacitados no mercado); impacto na inovação (ambientes mais diversos são mais criativos e inovadores); e justiça e equidade (é preciso ter conjuntos de dados justos).

"Digite apenas a palavra 'vovó' em seu mecanismo de busca favorito e você vai ver fotos enviesadas, vai ver o viés de raça. Se não estivermos conscientes, vamos criar coisas muito problemáticas."

Tentar reverter estes efeitos em uma ou duas décadas, quando as aplicações já estiverem mais avançadas, será difícil se não for impossível. "É hora de incluir mulheres e vozes diversas para construí-las adequadamente", continua ela, que cofundou ONG AI4All (AI para todos).

Segundo a expert, trazer uma missão humanista ao campo vai tanto aumentar a consciência da importância dessa tecnologia como um todo quanto atrair estudantes, tecnólogos e inovadores de diversos backgrounds e que trarão consigo maiores inovações. Ou seja, todo mundo ganha.



### Como resolver este problema?

Há diversas maneiras de atacar este problema, de esforços em recrutamento para diversificar a força de trabalho até um contato maior entre desenvolvedores de inteligência artificial e os usuários destes sistemas.

Encorajar meninas e mulheres a seguirem uma carreira em STEM também é essencial para o longo prazo. É algo que Izabela Paulino Fonseca, uma das duas cientistas de dados mulheres da equipe da TOTVS, sabe bem.

Na faculdade brasileira de engenharia elétrica, ela se lembra de ser uma das seis mulheres entre 60 alunos. O desequilíbrio era atenuado pelo mundo mais amigável da universidade, mas fez diferença uma vez no mercado de trabalho.

"Acredito que, no ambiente corporativo, ter pessoas que sejam como você não só o torna mais confortável como também nos dá um senso de representatividade maior – e isso nos liberta para podermos expor nossas ideias e assim contribuirmos muito mais", fala.

Com Marielen Ferreira, sua amiga e colega de trabalho, Izabela resolveu criar o chapter São Paulo do grupo global Women In Machine Learning and Data Science. É a primeira representação da América Latina.

"Queremos realmente criar uma rede e organizar meetups periódicos que discutam não apenas assuntos técnicos da área, mas também levem discussões de empoderamento e ferramentas para que todas as participantes se tornem de fato agentes de mudança e possam quebrar essas barreiras", afirma.

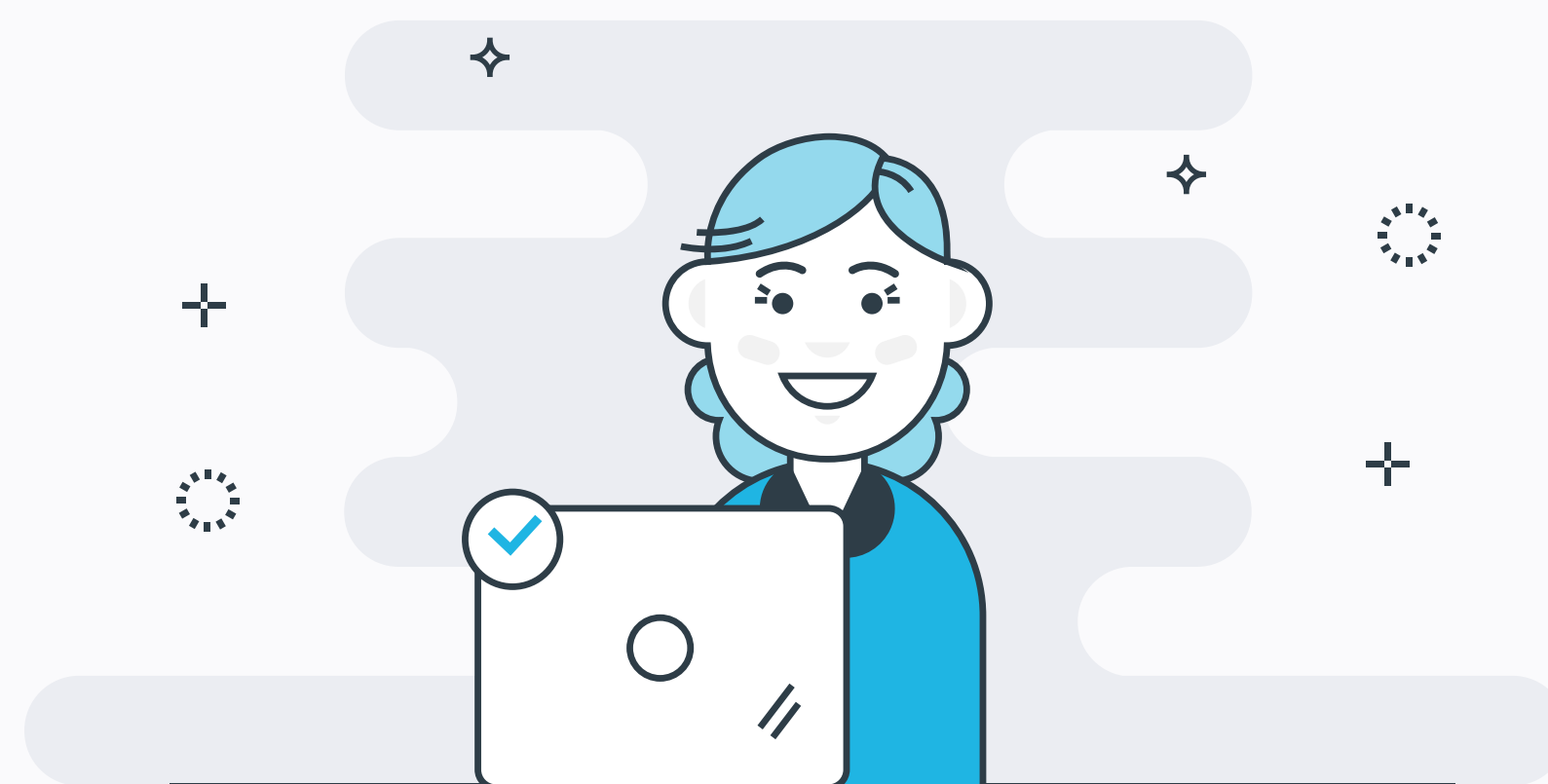
Aumentar o número de pesquisadoras e desenvolvedoras no ambiente é fundamental: imaginar o mundo pelos olhos de outra pessoa tem seus limites, mas este se expande ao incluí-la de verdade no processo.

"Os diversos artigos feitos sobre esse assunto e o sucesso das empresas que estão buscando ter equipes mais diversas mostram que este é um ponto-chave para criações que possam abranger e satisfazer diferentes necessidades e pessoas", continua Izabela.

"A linha de raciocínio de homens e mulheres é diferente. Isso pode ser imensamente explorado em machine learning para melhorar os produtos que estão sendo criados e atrair diversos clientes do público alvo – a própria forma de criar novas features e analisar dados pode ter um resultado melhor."

Naturalmente, os benefícios de múltiplas perspectivas e da diversidade na construção de inteligências artificiais mais inclusivas também se estende para culturas, etnias e religiões diferentes, entre outros.

Uma das grandes vantagens anunciadas da inteligência artificial é melhorar a produtividade e a eficiência de praticamente tudo na sociedade, de saúde à educação ao setor público. Criá-la de tal maneira que reflita os reais desafios e oportunidades dessa sociedade é uma preocupação inerente à essa tecnologia – e ter consciência disso é o primeiro passo.







## A carreira (enviesada) em tecnologia para mulheres

O Fórum Econômico Mundial prevê que empregos em informática e matemática tenham alta de 3,21% nos próximos dois anos, a taxa de crescimento mais expressiva entre as analisadas em seu relatório The Future of Jobs.

É também uma taxa que causa ansiedade aos autores, que destacam a forte dimensão histórica de gênero envolvida. “Há poucas mulheres nas famílias de trabalho da área STEM, o que aponta, de acordo com as tendências atuais, para um gap de gênero que vai se deteriorar com o tempo”, lê-se um trecho.

Especificamente em AI, a diferença é gritante: mais de 80% dos participantes da maior conferência da área, a Neural Information Processing Systems (NIPS), eram homens. Organizadoras de outra conferência, Women in Machine Learning Conference, apontam que apenas 13,5% dos profissionais de machine learning são mulheres.

No Brasil, de forma geral, a situação não é diferente, embora não existam estatísticas específicas.

No país, mulheres são apenas 15% entre estudantes de Ciência da Computação e Engenharia. E em cursos de Tecnologia da Informação,

oito entre 10 das mulheres que começam seus estudos deixam o curso no primeiro ano, de acordo com a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) de 2009.

Quem persiste encontra um mercado difícil e tem dificuldades em conseguir o primeiro emprego, seja por motivos de autoestima ou de preconceito. Uma vez nas empresas de tecnologia, as mulheres ainda são duas vezes mais propensas a deixá-las – e essa ausência se acumula até chegar nos ares rarefeitos da liderança.

Segundo dados da Revelo, uma plataforma de recrutamento online especializada em tecnologia, há tanto uma distribuição desigual de carreiras – mulheres escolhem desenvolvimento de software com 73% menos frequência, por exemplo – quanto vieses entre recrutadores de ambos os gêneros, que abordam 16% mais candidatos que candidatas.

E os salários são menores de fato: a Revelo constatou uma diferença de 17.4%. “Essa diferença é consistente em todas as carreiras, categorias e níveis de senioridade”, diz um trecho de seu relatório especial sobre desigualdade gênero. “O argumento de que mulheres são ‘menos seniores’ ou escolhem carreiras que ‘pagam mal’ não se sustenta.”

Em resumo? Há muito espaço para melhorar.



# Preparando-se para uma carreira em **inteligência artificial**







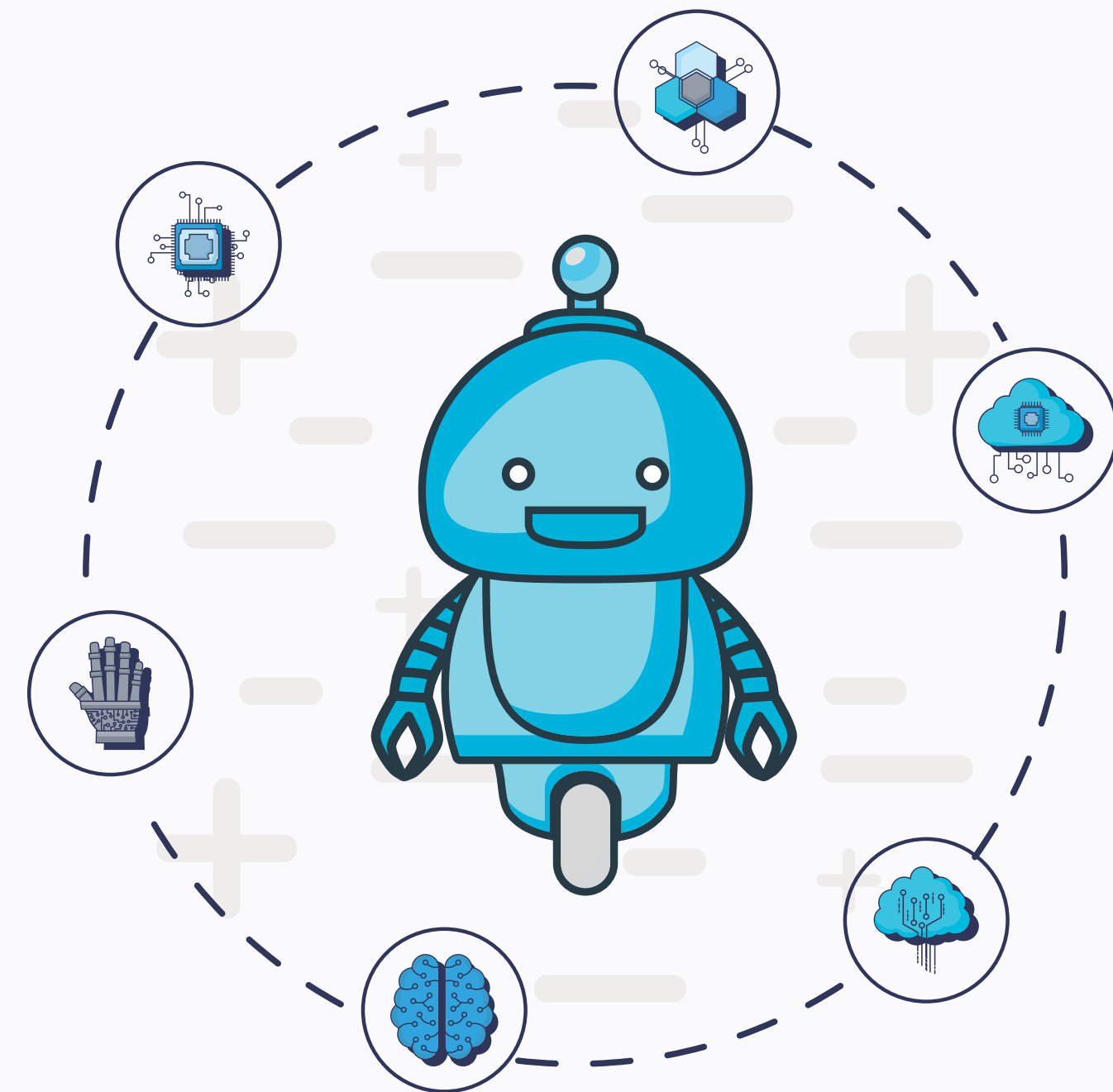
Sebastian Thrun, um dos cofundadores da e atual presidente da Udacity, está acostumado a ser pioneiro. Ele fundou o Google X, célebre departamento de criações futuristas do Google, e criou o primeiro carro autônomo da empresa.

O especialista em inteligência artificial também foi pioneiro de cursos online. Ao lado de Peter Norvig, os dois instrutores da Universidade Stanford ofereceram um dos primeiros massive open courses (MOOC), intitulado “Introduction to Artificial Intelligence”, em 2011.

Os mais de 160 mil inscritos fizeram surgir uma ideia. Naquele mesmo ano, surgia a Udacity, que se tornou conhecida como a Universidade do Vale do Silício.

Hoje presente em mais de 160 países, a Udacity oferece um catálogo vasto para quem quer aprender novas habilidades de tecnologia em sintonia com o mercado – tudo com a metodologia dos programas Nanodegree, que incluem a entrega de projetos revisados individualmente por especialistas.

Para mergulhar em um mundo tão complexo como o da inteligência artificial, ter o apoio estruturado de quem realmente entende do assunto pode fazer toda a diferença. Construímos trilhas de cursos para que você se torne um profissional completo de inteligência artificial e consiga se especializar na área que tiver mais interesse:





Carreira em  
inteligência  
artificial

Carreira em  
machine learning

Carreira em  
veículos  
autônomos

Fundamentos  
de AI & Machine  
Learning

Deep Learning

Engenheiro de  
Machine Learning

Introdução a  
Carros Autônomos

Computer  
Vision Expert

Natural Language  
Processing Expert

Artificial  
Intelligence Concepts

Deep Reinforcement  
Learning

Engenheiro de  
Carro Autônomo

Voo  
Autônomo



## Fontes

<https://www.computersciencedegreehub.com/faq/skills-job-artificial-intelligence/>

<https://www.simplilearn.com/top-artificial-intelligence-career-choices-and-ai-key-skills-article>

<https://www.glassdoor.com/research/studies/ai-jobs/>

<https://www.glassdoor.com/blog/how-to-get-a-job-in-ai/>

<http://blog.kaggle.com/2017/04/17/the-best-sources-to-study-machine-learning-and-ai-with-ben-hamner-kaggle-cto/>

<https://www.pwc.com/gx/en/issues/data-and-analytics/publications/artificial-intelligence-study.html>

<https://www.forbes.com/sites/louiscolumbus/2017/07/09/mckinseys-state-of-machine-learning-and-ai-2017/#52ac1b7b75b6>

<https://www.lovemondays.com.br/salarios/cargo/salario-desenvolvedor-bi>

<https://medium.com/mmc-writes/the-fourth-industrial-revolution-a-primer-on-artificial-intelligence-ai-ff5e7fffcae1>

<https://machinelearnings.co/how-to-prepare-your-career-for-artificial-intelligence-driven-automation-1bb153759b3b>

<http://fortune.com/2018/05/10/ai-artificial-intelligence-sexism-amazon-alexa-google/>

<https://venturebeat.com/2018/04/15/how-more-women-in-ai-could-change-the-world/>

<http://www.thenextwomen.com/the-importance-of-women-in-artificial-intelligence/>

<https://medium.com/womeninai/why-we-started-women-in-ai-a4d66fb-69cb4>

<https://www.technologyreview.com/s/609637/the-ai-world-will-listen-to-these-women-in-2018/>

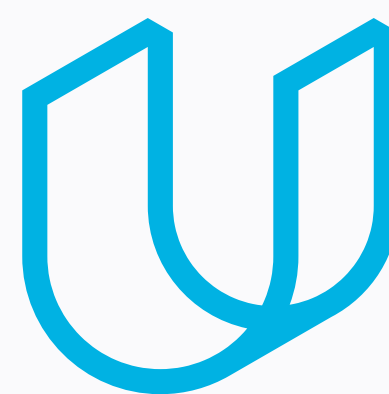
<https://medium.com/@mijordan3/artificial-intelligence-the-revolution-hasnt-happened-yet-5e1d5812e1e7>

[https://www.newyorker.com/magazine/2018/05/14/how-frightened-should-we-be-of-ai?mbid=nl\\_Magazine%20050718&CNDID=46250666&spMailingID=13461274&spUserID=MTcwNjlyMjc5O-DY0S0&spJobID=1400639927&spReportId=MTQwMDYzOTkyNwS2](https://www.newyorker.com/magazine/2018/05/14/how-frightened-should-we-be-of-ai?mbid=nl_Magazine%20050718&CNDID=46250666&spMailingID=13461274&spUserID=MTcwNjlyMjc5O-DY0S0&spJobID=1400639927&spReportId=MTQwMDYzOTkyNwS2)

<https://www.economist.com/news/business/21717430-success-nvidia-and-its-new-computing-chip-signals-rapid-change-it-architecture>

<https://s3-sa-east-1.amazonaws.com/mktcme/reports/Relat%C3%B3rio+-de+Desigualdade+de+G%C3%AAnero+-+Revelo+-+2018.pdf>

<https://spectrum.ieee.org/tech-talk/at-work/tech-careers/computer-vision-leader-feifei-li-on-why-ai-needs-diversity>



UDACITY

Tudo para trilhar sua carreira em Inteligência Artificial

[udacity.com.br](https://udacity.com.br)