



Precisamos conversar sobre IA



Quem Somos

A **Pólen Solutions** é uma consultoria especializada em inovação corporativa. Ajudamos as empresas a incorporar nas suas práticas o mindset da agilidade e a cultura da inovação. Adotamos a abordagem ágil como princípio metodológico em modelos como o Design Thinking, Scrum, Design Sprint e Lean Startup.

Escola do Futuro suporta o desenvolvimento de competências essenciais para profissionais de diversas áreas com ofertas de workshops, palestras e encontros dialogados. Partimos de uma visão multidisciplinar para abordar temas e métodos necessários para que líderes, gestores e empreendedores conduzam com sucesso seus negócios e projetos. Desta forma, colaboramos com as empresas e profissionais que buscam entender os cenários imprevisíveis e ambíguos no mundo contemporâneo para explorar oportunidades e desenvolver novos modelos de negócio.



www.polen.solutions



@polensolutions



contato@polen.solutions



www.escoladofuturo.solutions



cutt.ly/AycDidQ



pólen-solutions



Apresentação

Parece não haver dúvidas de que a Inteligência Artificial será em pouco tempo uma tecnologia com a qual teremos que nos relacionar de maneira intensa e frequente, seja no ambiente doméstico, na atividade profissional que exercemos assim como no espaço público em que transitamos. Essa condição mais do que justifica a necessidade das pessoas conhecerem minimamente o que é esta tecnologia, suas potencialidades e, até mesmo, seus riscos iminentes. Debater os efeitos da adoção da Inteligência Artificial passa também por abordar questões éticas emergentes e avaliar efeitos possíveis da tecnologia no futuro do trabalho.

Neste sentido, escolhemos a IA para ser o tema deste primeiro volume. Publicaremos periodicamente e-books com assuntos e temáticas sobre inovação, empreendedorismo e tecnologia. Esperamos que essas edições ajudem gestores, empreendedores e profissionais de diversas áreas com conteúdos relevantes que possam provocar debates, suportar análises, fomentar a inovação e impulsionar negócios.

Boa leitura Francis Berenger francis@polen.solutions Sócio da Pólen Solutions



SUMÁRIO

1. Um pouco sobre a tecnologia da IA 3

2. Questões éticas para se refletir sobre a IA 13

3. Impactos da IA no futuro do trabalho 22



Um pouco sobre a tecnologia da IA

Tecnologia massiva é entendida como uma tecnologia de ampla adoção, presente no dia a dia de grande parte das pessoas. Olhando para um passado recente, é possível citar alguns exemplos de tecnologias que se incorporaram na nossa vida: eletricidade, computadores pessoais, internet e smartphones.

Parece não haver dúvidas de que a Inteligência Artificial (IA) será em pouco tempo uma tecnologia massiva com a qual teremos que nos relacionar no cotidiano e que permeará todos os setores da economia, ciência, sociedade e cultura. Por este motivo, é necessário que as pessoas conheçam minimamente o que é esta tecnologia, suas potencialidades e, até mesmo, seus riscos.

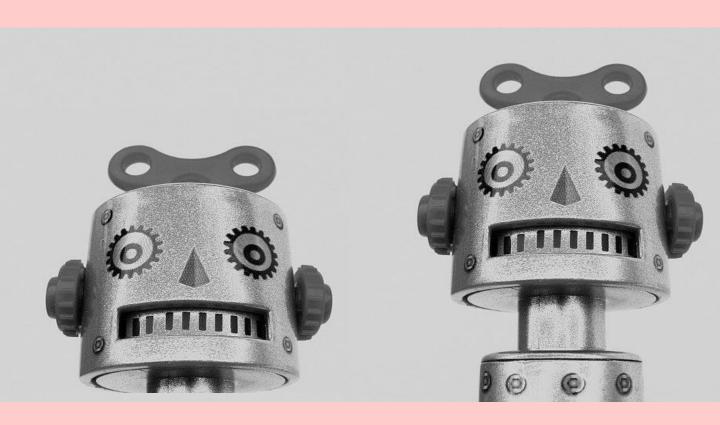
A Inteligência Artificial será em pouco tempo uma tecnologia massiva.

A IA é uma disciplina das ciências da computação e começou a ser desenvolvida na primeira metade do século passado. Seu funcionamento tem como base um software dotado de "inteligência" para aprender e executar funções de maneira similar ao que um ser humano pode fazer.



Naquela época, os computadores ainda estavam no seu primeiro estágio de evolução e a possibilidade de se criar uma "máquina inteligente" impressionou muita gente. Percebe-se esse efeito nos diversos livros e filmes com histórias protagonizadas por humanos e robôs inteligentes, em geral, em situação de confronto.

O grande medo, explorado por autores de ficção científica, era a inteligência da máquina conseguir de alguma maneira superar a inteligência humana, a ponto de ameaçar seus próprios criadores. Esse tipo de história que opõe "criador x criatura" teve início em um época ainda précomputacional com a publicação de "Frankstein" (1818), escrito por Mary Shelley e considerada a primeira obra de ficção científica da história.





histórias máquinas Dentre tantas pessoas com е inteligentes, destaca-se o épico filme "2001: Uma Odisseia no Espaço" (1968), coescrito por Stanley Kubrick e Arthur C. Clark. A história é protagonizada pelo computador HAL 9000, que se dizia "infalível e incapaz de erro". Esta inteligência cibernética amedrontrou muitas pessoas que já imaginavam, na década de 1970, um futuro em que os computadores poderiam vencer, no mundo real, seus criadores. A verdade é que, anos mais tarde, isso de fato aconteceu, e mais de uma vez.

Em 1996, o supercomputador Deep Blue da IBM derrotou o campeão mundial de xadrez Garry Kasparov. O feito, de muita repercussão na época, foi retratado no filme "Game Over: Kasparov and the Machine". Quase 20 anos depois, em 2015, o software AlphaGo, desenvolvido pela DeepMind Technologies (posteriormente adquirida pela Google), derrotou Lee Sedol, jogador mestre de Go. Posteriormente, uma versão aprimorada do programa derrotou Ke Jie, primeiro jogador do ranking mundial de Go, na ocasião.

Esses marcos sempre provocaram intensos debates sobre os limites que a computação inteligente poderiam alcançar. A ideia de uma IA que possibilite a existência de robôs quase humanos, conforme apresentada nas histórias ficcionais, ainda permanece no imaginário coletivo das pessoas. Esse fato acaba por prejudicar o entendimento real da maioria da pessoas não especializadas na área sobre as possibilidades atuais e futuras desta tecnologia.





É comum vermos pessoas irem da incredulidade total ("Um computador nunca fará isso") à preocupação alarmista extrema ("A humanidade está sendo seriamente ameaçada pelos computadores").

A realidade é que a lA já está presente nas nossas vidas, seja nos assistentes digitais (Siri, Cortana, Alexa) que entendem nossa fala e executam tarefas, nos veículos autônomos que já transitam em estradas, em robôs que diagnosticam doenças, em chatbots que dialogam com usuários em websites, em aplicativos que nos indicam o melhor caminho, em lojas digitais que nos recomendam compras a partir do nosso histórico e em aplicativos que realizam investimentos financeiros automaticamente. São apenas alguns exemplos que ilustram a atual presença da lA. Contudo, para se saber até onde se pode chegar, é necessário entender o que fundamenta a tecnologia.



O desenvolvimento da IA teve início na década de 1950, quando pesquisadores da computação começaram a desenvolver programas que criavam redes neurais artificiais. Esse tipo de software buscava emular, de maneira ainda rudimentar, o sistema nervoso central humano, com o objetivo de reconhecer algum padrão de ações, similar ao que a mente humana realiza em um processo básico de aprendizagem. Na época, os resultados foram modestos.

Somente na década de 1980, com a tecnologia computacional em outro estágio, a pesquisa em redes neurais foi retomada de maneira mais intensa. Novos modelos matemáticos e algoritmos mais sofisticados, conhecidos como "Deep Learning" (aprendizagem profunda), foram desenvolvidos suportando a construção de sistemas de IA mais sofisticados. Um momento importante nesta evolução ocorreu em 2012, quando estudantes da Universidade de Toronto desenvolveram uma solução de reconhecimento de imagem usando Deep Learning.

Todo esse movimento em torno da IA levou as empresas de hardware, como a Intel e NVIDIA, a desenvolverem processadores específicos para otimizar o funcionamento de redes neurais, assim como as Big Techs — Google, Facebook, Microsoft, Amazon, Apple — a investirem pesadamente em pesquisa e criação de produtos usando IA.





Na compreensão da tecnologia da IA, é importante o conhecimento de alguns conceitos e terminologias.

Machine Learning (Aprendizagem de Máquina) é o campo da IA ligado à estatística computacional que envolve a criação de algoritmos com capacidade de aprender uma determinada tarefa e executá-la.

Um ponto importante a se observar é que o Machine Learning amplia a funcionalidade clássica de um computador. Em um modelo computacional básico, um software apenas executa tarefas para as quais foi programado.



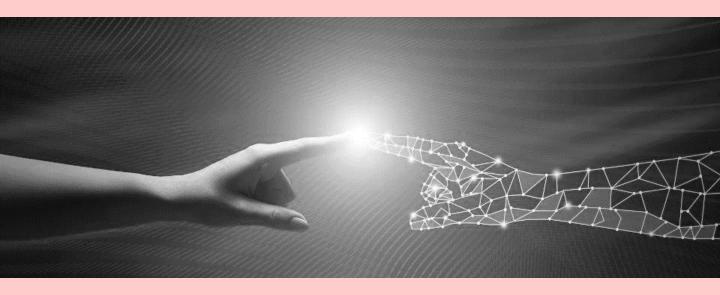
Deep Learning (Aprendizagem Profunda) é o ramo do Machine Learning no qual o desenvolvimento de algoritmos simula o processo humano de aprendizagem, a partir de redes neurais artificiais.

Como exemplo de uso do Deep Learning, podemos ter um software que aprenda sozinho a reconhecer a escrita manual de um número, mesmo considerando que as caligrafias das pessoas são diferentes.

Para que um problema possa ser resolvido com o uso do Deep Learning, algumas condições são necessárias. Primeiramente, para que o software tenha capacidade de aprender, é requisito que haja um grande volume de dados externos para que a aprendizagem seja efetiva. Quanto maior a quantidade de dados, maior acurácia o algoritmo terá, visto que o mesmo pode realizar simulações comparativas de diversas ordens na busca por uma solução ótima. Como existe a necessidade da execução do algoritmo inúmeras vezes com utilização de muitos dados, é necessário que haja um alto poder computacional para que o sistema de IA apresente resultados satisfatórios. Por fim, todo esse processo de testes de inúmeros modelos demanda tempo para que o algoritmo consiga descobrir (aprender) uma solução aceitável.

Em resumo, Deep Learning requer [Dados] + [Poder Computacional] + [Tempo]. Foi a evolução desse campo das ciências da computação, na última década, que gerou grande impulso à evolução da tecnologia de IA





O Machine Learning apresente diferentes processo de aprendizagem implantado nos seus algoritmos:

Supervised Learning (Aprendizagem Supervisionada) é um modelo de software no qual a aprendizagem ocorre a partir de dados que já foram previamente classificados.

Um software pode aprender a reconhecer um cachorro em uma fotografia porém, para isso, é necessário que milhares de imagens de "cachorros" e "não cachorros" sejam disponibilizadas neste processo. Um outro exemplo, é um software que, a partir de um exame de imagem, identifica se um paciente tem ou não câncer. Após a fase de aprendizagem com exames diagnosticados, o software consegue realizar o reconhecimento da imagem com uma acurácia superior a de um ser humano médio. Esse é o modelo de software de Machine Learning mais usual, presente, atualmente, em mais de 90% das aplicações de IA. Sua principal dificuldade é que a aprendizagem efetiva necessita de uma quantidade muito grande de dados classificados.



Reinforcement Learning (Aprendizagem por Reforço)

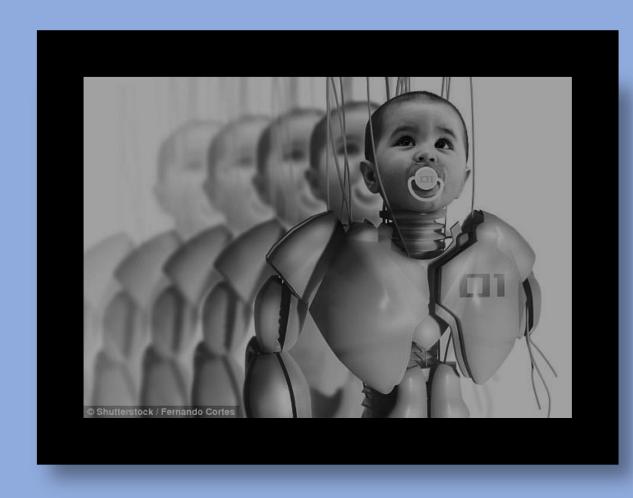
é um modelo de software na qual a aprendizagem tem como base um processo de tentativa e erro

Neste caso, o software busca acertar por uma lógica interna de construção do algoritmo e toda vez que for bem sucedido é "recompensado". Esse tipo de modelo de software de Machine Learning é muito usado para aprendizagem em jogos, assim como em sistemas para condução de veículos autônomos. Neste caso específico, a aprendizagem ocorre em simuladores. Sua principal dificuldade é que a aprendizagem efetiva exige que o software execute um grande número de vezes de teste para obter a aprendizagem, necessitando que os computadores tenham altíssimo desempenho.

Unsupervised Learning (Aprendizagem Não Supervisionada) é um modelo de software na qual a aprendizagem ocorre por intermédio de dados não estruturados provenientes do ambiente.

É a forma mais complexa de aprendizagem pois é similar a que ocorre na maioria das vezes com os seres humanos. Crianças aprendem uma linguagem conversando com seus pais. Neste caso, existe um processo de aprendizagem cerebral com base em observações e interações não supervisionadas. A possibilidade de sistemas de IA implementarem esse modelo é bastante promissor, porém requer ainda uma evolução significativa no desenvolvimento de algoritmos com este propósito.





Questões éticas para se refletir sobre a IA

Partindo da premissa que a IA será em pouco tempo uma tecnologia massiva, os efeitos da sua adoção na vida das pessoas devem ser conversados. Diversas questões relacionadas à ética do uso desta tecnologia no futuro merecem reflexões por diversos grupos da sociedade. Antecipar esses debates se faz necessário no momento presente.

Um conceito importante no universo da IA é a chamada AGI (Artificial General Intelligence), denominação utilizada para uma máquina que verdadeiramente pensa. Referenciando filmes de ficção científica, é possível citar alguns exemplos de AGI: HAL (2001: Uma Odisseia do Espaço), C3PO (Star Wars) e o Agent Smith (The Matrix). Esse tipo de IA é também conhecido como um Human-Level AI (IA de nível humano) ou Strong AI (IA forte), isto é, uma superinteligência com capacidade de superar a inteligência humana.

A AGI é uma máquina que verdadeiramente pensa. Uma superinteligência capaz de superar a inteligência humana.

Não existem atualmente máquinas dotadas deste tipo de inteligência mas há diversas linhas de pesquisa em universidades que estão evoluindo para atingir esse alto patamar tecnológico.





Não devemos achar que conversar sobre uma AGI ou outros aspectos da IA seja apenas um exercício ficcional. A tecnologia da IA que moldará o nosso futuro está sendo construída hoje e, por isso, esse tema torna-se relevante. É no momento presente da construção dessas bases tecnológicas que existe a possibilidade de se discutir os princípios sob os quais a tecnologia evoluirá.

Há muitas questões que devemos estar atentos. Por exemplo, será que uma IA pode ter uma base lógica de pensamento que incorpore preconceitos contra determinados grupos sociais?



Deve-se ter em mente que os algoritmos de IA são desenvolvidos por pessoas, portanto, a codificação dessas instruções carrega inevitavelmente para a tecnologia aspectos da subjetividade do seu criador. Isso é muito mais humano do que técnico. Parece sensato desejar que os arquitetos da IA, que estão desenvolvendo atualmente o alicerce desta nova tecnologia que fará parte da nossa vida, representem a diversidade da nossa sociedade.

Os arquitetos da IA incorporam no seu código suas crenças e valores.

É com esse propósito que a diversidade entre os cientistas da computação acaba sendo necessária para que haja diferentes vieses individuais na determinação de como serão os valores e princípios lógicos dessa "cognição digital". Recentemente, o Google revelou que o BERT, tecnologia de IA desenvolvida pela empresa para aprender como pessoas falam, embarcou em seu código certos escrevem e preconceitos provenientes dos seus codificadores, mesma forma que uma criança imita o mau comportamento dos seus pais. Uma das causas desse "mal de codificação" é atribuído a predominância masculina na área de IA. Em 2018, um artigo da Wired apresentou que apenas 12% dos pesquisadores que conduzem pesquisas de ponta em machine learning são mulheres.



Joelle Pineau, cientista de computação canadense e líder do laboratório de pesquisa em IA do Facebook em Montreal, comentou que a diversidade nesse campo de pesquisa é necessária para reduzir as chances dos sistemas de IA causarem um efeito negativo no mundo. A pesquisadora comenta ainda que "Temos mais responsabilidade científica de agir do que outros campos, porque estamos desenvolvendo tecnologia que afeta uma grande proporção da população".

A questão do preconceito não é apenas relacionada a gênero mas também a certas etnias. O artigo da Wired apresenta ainda um caso que o MIT identificou a respeito de serviços de análise facial da Microsoft e IBM. Esses sistemas apresentavas uma menor acurácia no seu funcionamento para identificar tons mais escuros de pele





Algumas iniciativas das próprias empresas tecnológicas e de organizações não-governamentais têm buscado expandir, no campo da IA, a diversidade de desenvolvedores que trabalham com a tecnologia. Um exemplo é a organização sem fins lucrativos AI4ALL (www.ai-4-all.org) que tem como objetivo criar mais acesso para pessoas com pouca representação ao campo da IA, ofertando cursos e treinamentos para estudantes que fazem parte de grupos minoritários.

Outra questão relevante quando pensamos em AGI é a situação de uma máquina superinteligente tomando decisões com possíveis consequências adversas para a humanidade. Vejamos a situação em que armas autônomas letais são desenvolvidas a partir de uma IA. Surgem questões éticas como o quanto seria cabível uma máquina decidir sobre a execução de uma pessoa.

Importante entender que essa situação é bem diferente do que atualmente vemos nas forças armadas de alguns países que utilizam drones, comandados remotamente por pessoas, para fazer ataques a inimigos. A arma autônoma é capaz de tomar uma decisão sozinha, sem interferência humana, e atacar pessoas escolhendo seu alvo com alta acurácia a partir de critérios diversos que podem ser gênero, idade, religião e etnia.



Nick Bostrom, autor do livro "Superinteligência" e diretor do Future of Humanity Institute da Universidade de Oxford, comenta que já sabemos que o uso indevido da tecnologia por pessoas pode ser catastrófico para o planeta, contudo chama atenção para uma nova situação de risco na qual o uso indevido da tecnologia é feito pela própria tecnologia. O autor comenta que uma AGI é um sistema concebido e orientado a conquistar um objetivo específico e seu algoritmo vai buscar inúmeros caminhos possíveis para atingir esse objetivo. Nesta lógica computacional, os fins podem justificar os meios e a IA representaria um "risco existencial", pondendo provocar destruição uma permanente na civilização humana.

A IA pode representar um "risco existencial" para a humanidade.

Elon Musk, fundador da Tesla e da SpaceX, tem reiteradamente alertado de que a IA é atualmente a maior ameaça existencial da humanidade. Comentou que "a IA provavelmente se tornará muito mais inteligente que os humanos, com uma a taxa de inteligência relativa entre uma pessoa e um gato, talvez maior". Musk sugere que essa questão entre urgentemente na pauta de debates do governo norte-americano para que seja possível construir soluções regulatórias para a tecnologia. O empreendedor afirmou ainda que a IA é um caso raro na qual é necessário ser proativo na regulamentação do que reativo.



A IA vista como uma tecnologia que expõe a humanidade a um risco existencial é um tema que tem merecido atenção algumas especialistas organizações entre não е governamentais, contudo ainda não atingiu uma proporção significativa de pessoas interessadas para que o assunto seja amplamente entendido e debatido. Isso pode ser uma situação preocupante. Bostrom considera que os riscos de uma superinteligência causar danos à humanidade é superior aos existentes na questão ambiental da mudança climática que, segundo sua opinião, tem atraído mais recursos e atenção do que deveriam





Nesse contexto, é importante relembrar as chamadas "Três Leis da Robótica", idealizadas pelo escritor Isaac Asimov em sua obra literária, em um momento que muito da ficção científica do século passado está se tornando uma realidade para um futuro breve nas nossas vidas:

(Lei 1) "Um robô não pode ferir um ser humano ou, por inação, permitir que um ser humano sofra algum mal"

(Lei 2) "Um robô deve obedecer as ordens que lhe sejam dadas por seres humanos, exceto nos casos em que tais ordens entre em conflito com a primeira lei"

(Lei 3) "Um robô deve proteger sua própria existência desde que tal proteção não entre em conflito com a primeira ou segunda leis"

O quanto dessas diretrizes de Asimov poderiam guiar a criação de princípios éticos universais da IA? A regulação governamental de princípios éticos é necessária? Como evitar que a IA reproduza comportamentos de exclusão e preconceitos presentes nas sociedades?

Não se trata mais de uma retórica de entretenimento sobre ficção científica mas, sim, de antecipações científicas à respeito de mudanças as quais seremos submetidos "em breve".







Impactos da IA no futuro do trabalho

O impacto da IA no mercado de trabalho tem gerado inquietações e, consequentemente, inúmeras previsões. As opiniões são bem divergentes com relação a dimensão do impacto e o tempo em que estes ocorrerão no mercado. As análises mais conservadoras defendem que a IA certamente substituirá algumas atividades profissionais, gerando como efeitos negativos desemprego e necessidade de requalificação de profissionais, contudo novas atividades serão criadas a partir do uso da tecnologia. Nesta crença, essa transição seria similar a outras mudanças já ocorridas no passado quando novas tecnologias foram adotadas pelo mercado.

Em uma outra linha de pensamento, há previsões mais radicais que vislumbram um futuro no qual o trabalho não mais existirá e a IA assumirá completamente as funções de produção e prestação de serviço nas empresas. Diante destes diferentes desenhos de futuro, é importante buscar opiniões multidisciplinares sobre essas questões.

Yoshua Bengio, professor de ciências de computação da Universidade de Montreal e reconhecido como um dos pioneiros sobre o deep learning, acredita que a IA poderá de fato gerar uma nova Revolução Industrial com muita disrupção e consequente extinção de muitas posições de trabalho, contudo não consegue prever quando estas mudanças acontecerão. O pesquisador entende que a tecnologia avança a passos largos mas a sociedade caminha mais lentamente.





Desta forma, mesmo que a tecnologia, em um futuro próximo, permita substituir diversas funções de trabalho com ganhos econômicos e em produtividade, a natural resistência humana à mudança pode retardar essa aceitação. Stuart J. Russel, professor da UCLA e renomado área de IA, considera difícil prever quais cientista na categorias profissionais estarão em risco de serem substituídas, mas acredita estar havendo estimativas um tanto exageradas sobre projeções de uso da tecnologia. Nick Bostrom, diretor do Future of Humanity Institute, acredita que para haver uma mudança estrutural no mercado de trabalho, é necessário haver uma adoção em larga escala da IA na produção de bens e serviços. O futurista não acredita em uma mudança dessa magnitude no curto prazo.



Daniela Rus, diretora do laboratório CSAIL do MIT, possui uma opinião mais moderada sobre o impacto da IA no mercado de trabalho. A pesquisadora acredita que o problema é menor, visto que enquanto alguns empregos são extintos, outros novos são criados. David Ferruci, fundador da Elemental Cognition, pensa diferente a ponto de considerar que esse tema é tão relevante que deveria estar na pauta de discussão dos cientistas da área. Ferruci entende que o impacto da IA no mercado será comparável ao que ocorreu após a 2ª Revolução Industrial.

A tecnologia avança a passos largos mas a sociedade caminha mais lentamente.

Um outro ponto de vista é apresentado por Oren Etzioni, CEO do Allen Institute for Artificial Intelligence, que também concorda com o alto impacto da IA no mercado de trabalho porém acredita que a situação demográfica atual amortizará esse problema. Sua argumentação tem como base a redução da taxa de natalidade em muitos países, o que teria como efeito a redução da demanda por novos empregos de forma que compensaria o número de posições profissionais que seriam extintas.



O professor Stuart J. Russel da UCLA, renomado cientista na área de IA, é mais pragmático nas suas previsões futuristas sobre os efeitos da tecnologia. Entende que existiriam apenas duas possibilidades de futuro de longo prazo para a economia humana.

Na primeira hipótese, a maior parte das pessoas não realizando atividades consideradas estaria economicamente produtivas e, portanto, não receberia remuneração, uma compensação mas proveniente das atividades econômicas automatizadas e com altíssima produtividade. Na sua opinião, esse primeiro cenário apresentaria um mundo desinteressante que não ofereceria motivação para as pessoas estudarem e desenvolverem competências que acabariam sendo inúteis sem valor. Na segunda hipótese, as máquinas assumiriam serviços básicos mas haveria espaço para a produção humana com contribuições direcionadas à qualidade de vida das pessoas.

Sob outra perspectiva, Rana El Kaliouby, líder que atua em iniciativas para que a IA seja usada com ética e de forma positiva para a sociedade, não compartilha a visão de um mundo em que os meios de produção sejam totalmente controlados por robôs. No seu ponto de vista, haverá uma tendência de se humanizar a tecnologia para que o relacionamento com as pessoas seja mais natural e amistoso.





Devemos situar essa abordagem dentro de um contexto maior com opiniões de profissionais e especialistas de outras áreas do conhecimento. A evolução tecnológica é rápida e a aplicabilidade da IA está sendo ampliada. A projeção de cenários de futuros exige um recorte maior de pesquisa e um debate contínuo entres diversos atores da sociedade.

Aprofundar o conhecimento em IA é necessário tanto para gestores e líderes das organizações, que buscam desenvolver soluções inovadoras em seus negócios, quanto para as pessoas que se relacionarão de forma cada vez mais intensa com essa tecnologia. Há muito para se debater.





