



*Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial*

**PELO FUTURO DO TRABALHO**

# DESENVOLVIMENTO SOCIOPROFISSIONAL

- Módulo 01 – Mercado de trabalho
- **Carga Horária:** 04 horas / 01 aula.
- **Objetivo:** Entender a realidade do mercado de trabalho atual;
- **Conteúdo abordado:**
  - · Indústria 4.0;
  - · Visão geral das tendências e desafios atuais no mercado de trabalho;
  - · Oportunidades e demandas do mercado de trabalho na área;
  - · Exploração de diferentes setores, papéis e segmentos;
  - · Vantagens e desvantagens de se trabalhar com tecnologia;
  - · O impacto da tecnologia na dinâmica do mercado de trabalho;
  - · Identificando possíveis metas e objetivos profissionais;

**Mundo do trabalho foi pensado com base no contexto da indústria que se desenvolveu após a Revolução Industrial**

**Supremacia de modelo único de trabalho fundado no emprego industrial**



# 1ª Revolução Industrial: MÁQUINAS A VAPOR E MECANIZAÇÃO



**2ª Revolução Industrial:  
ELETRICIDADE E PRODUÇÃO  
EM MASSA**





### 3ª Revolução Industrial: COMPUTADOR E AUTOMATIZAÇÃO



# INDÚSTRIA 4.0

Contexto das Indústrias até a 4.0;

O que é a Indústria 4.0?

- Cyber-Physical System - CPS (Sistemas ciber-físicos)
- Big Data Analytic (Análise de Grandes dados)
- Computação na nuvem
- Manufatura Aditiva
- Inteligência Artificial
- Robótica avançada
- Novos Materiais...



Se você não quer  
ser substituído por um robô,  
não seja um robô.

– Martha Gabriel

# INDÚSTRIA 4.0

## Contexto da Indústria 4.0

A primeira grande revolução cognitiva da história da humanidade: o livro aumenta, de forma inédita, tanto a democratização da informação quanto o seu consumo.

Segunda maior revolução cognitiva da nossa história, pois além de ter o potencial de permitir a conexão de todos os cérebros humanos entre si, muito mais rapidamente (ampliando aquilo que a fala e escrita propiciaram), ela também nos permite conectar e interagir com cérebros computacionais.



# INDÚSTRIA 4.0

## Contexto da Indústria 4.0

A primeira grande revolução cognitiva da história da humanidade: o livro aumenta, de forma inédita, tanto a democratização da informação quanto o seu consumo.

Segunda maior revolução cognitiva da nossa história, pois além de ter o potencial de permitir a conexão de todos os cérebros humanos entre si, muito mais rapidamente (ampliando aquilo que a fala e escrita propiciaram), ela também nos permite conectar e interagir com cérebros computacionais.

# 4ª Revolução Industrial ou Indústria 4.0

A próxima grande revolução cognitiva já está começando com a introdução da inteligência artificial nessa equação, que tende a ampliar não apenas a cognição humana, mas também a cognição coletiva do planeta.

# INDÚSTRIA 4.0

Internet das coisas: o mundo conectado

Leitura importante:

" Do início da internet comercial, em meados dos anos 1990, aos dias de hoje, passamos da web estática para a web dinâmica. Da web read-only para a web read-write. Da web one-way para a web two-ways. Da web de páginas para a web como plataforma. Da web de reação para a web de participação.<sup>18</sup> Da web discurso para a web conversação. E caminhamos a passos largos para a web da interação, turbinada pela internet das coisas associada com a inteligência artificial. Evoluímos da web dos documentos para a internet de tudo, que configura a base de um cérebro informacional global no planeta."

# Indústria 4.0

As últimas décadas, com a popularização de sensores e a integração de objetos à internet (como smartphones, carros, câmeras, geladeiras etc.), estamos migrando para um cenário em que, virtualmente, qualquer coisa pode fazer parte da internet, não apenas documentos ou pessoas.

Qual primeira tecnologia desenvolvida pelos seres humanos?

# Indústria 4.0

Conforme a pesquisadora Lucia Santaella menciona frequentemente, a fala é uma tecnologia embutida no ser humano que nos permitiu ampliar a comunicação entre os indivíduos da nossa espécie, gerando um significativo avanço evolutivo. O aparelho fonador se criou por meio da apropriação dos órgãos dos aparelhos respiratório (laringe) e digestivo (língua, lábios e laringe) para produzir a fala. Assim, somos **tecnoespécies**, sendo que uma das principais tecnologias que alavancaram a nossa evolução foi desenvolvida **dentro do nosso organismo biológico e está embutida em nós.**

# Indústria 4.0

## Hábitos e vícios digitais

Alguns dos hábitos negativos que foram intensificados pelas transformações digitais e têm afetado e prejudicado a saúde ou a vida das pessoas são:

1. diminuição das horas de sono em função do aumento da quantidade de atividades disponíveis constantemente;
2. aumento do tempo que se permanece sentado trabalhando e praticando atividades digitais;
3. slacktivismo em prol de causas cuja veracidade e legitimidade não foram verificadas e validadas, mas que aliviam a consciência do participante;
4. automedicação baseada em informações obtidas na internet;
5. não validação da informação antes de utilizá-la para os mais diversos fins.



# Indústria 4.0

**Entre os comportamentos digitais que tendem a ser mais viciantes, podemos destacar:**

1. consumo de informação em tempo real;
2. exposição e conexão;
3. uso de tecnologia e mídia;
4. multitasking.

# Indústria 4.0

## **Geração Z**

**Nascidos na tecnologia: cinco telas**

**Pensamento em 4D**

**Compartilhamento com justiça**

**Voluntários ativos**

**Mistura de raças e gêneros**

**União**

**Maturidade**

**Comunicação por imagem**

**Fazer coisas**

**Ter humildade**

**Foco no futuro**

**Realistas**

**Trabalho para ter sucesso**

**Consciência coletiva**

## **Millennials**

**Experiência técnica: duas telas**

**Pensamento em 3D**

**Transparência radical: compartilhar tudo**

**"Slacktistas"**

**Multicultural**

**Tolerância**

**Imaturidade**

**Comunicação por texto**

**Compartilhar coisas**

**Pouca confiança**

**Foco no agora**

**Otimismo**

**Quer ser descoberto**

**Orientação para equipe**

# Indústria 4.0

## Tecnologia e Ética

**Ética:** é o conjunto de valores que orientam o comportamento do indivíduo em relação aos outros indivíduos no grupo em que vive, para garantir, assim, o bem-estar social. A ética busca resolver as questões da moralidade humana por meio da definição de conceitos como bom e mau, certo e errado, vício e virtude, justiça e crime. Em outras palavras, ética é a idealização da forma como indivíduo deve se comportar no seu meio social

**Moralidade** é o conjunto de normas que regulam o comportamento do indivíduo em sociedade (costumes), que podem ser fundamentadas tanto em uma filosofia, quanto em uma religião ou cultura, e essas normas são adquiridas pela educação, tradição e cotidiano. Um exemplo de normativa filosófica ética é a “Regra de Ouro”, que diz: “devemos tratar os outros como gostaríamos de ser tratados”. Exemplo de normativa religiosa/cultural é o uso da burca por mulheres em alguns países do Oriente Médio, que não tem base fundamentada na ética, mas na religião, e, às vezes, na cultura. Em alguns casos, a moral pode não ser ética, como nas épocas em que a escravidão era aceita como costume, dentro da moral, mas feria princípios éticos.

# Indústria 4.0

**Se ética sempre foi essencial para a humanidade, atualmente, em função da velocidade e da profundidade das transformações nos relacionamentos causadas pelas tecnologias digitais, a ética não é apenas fundamental, mas se torna urgente. Entre as principais transformações tecnológicas que demandam essa urgência, estão:**

- Aumento do tamanho das redes;**
- Aumento da densidade das redes;**
- Aumento da velocidade;**
- Aumento da conveniência;**
- Dissonância de contextos;**
- Permanência da informação;**
- Ascensão dos seres híbridos [humanos + digitais];**

A ausência de conduta ética, hoje, tende a causar danos muito maiores às partes envolvidas do que na Era Pré-digital. Nesse sentido, três dos maiores desafios éticos da nossa era: **poder vs. responsabilidade**, **pós-verdade & fake news** e **ética na era das máquinas**.

# Indústria 4.0

## Ética: humanos vs. máquinas

As máquinas começam a nos substituir naquilo em que elas têm melhor capacidade do que nós, é inevitável nos questionarmos sobre o que nos separa das máquinas e no que podemos nos diferenciar delas e ser melhores do que elas.

Atualmente, dessas três habilidades (reprodução, criatividade, emoção), apenas a emoção ainda não está disponível nas máquinas. No entanto, considerando que:

- 1) o corpo humano é regido pelo código do DNA;
- 2) as emoções são efeitos químicos no cérebro humano;
- 3) máquinas/computadores funcionam com códigos binários, poderíamos, eventualmente, no futuro, replicar em código binário o efeito das emoções, da mesma forma que elas (códigos químicos) são replicadas artificialmente no corpo humano por meio de drogas e medicamentos.

# Indústria 4.0

## **Ética: humanos vs. máquinas**

Humanos são máquinas orgânicas, regidas pela programação do DNA, e os robôs/inteligência artificial são máquinas digitais, regidas pelo código binário. Quanto mais conhecermos os códigos – binário, DNA, atômico, químico –, mais conseguiremos reproduzir características humanas para máquinas.

<https://www.youtube.com/watch?v=lhpTfJ6e0Cg>



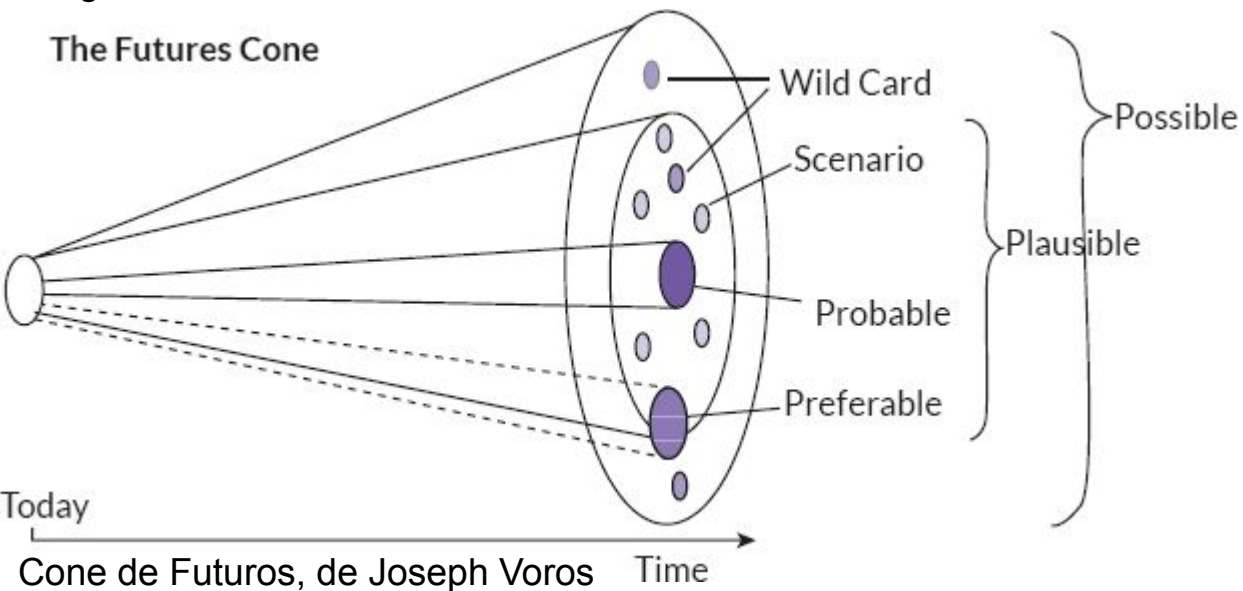
# Indústria 4.0

## DEBATE

**Ética na Inteligência Artificial;**  
**Responsabilidade dos profissionais de TI na era digital;**  
**Impacto da automação na força de trabalho;**  
**Indústria 4.0 tem esse encanto mesmo? Filme Tempos Modernos 4.0?**  
**Desafios de segurança cibernética na Indústria 4.0;**  
**Diversidade e inclusão na tecnologia;**  
**Ambientes reais podem ser reproduzidos em ambientes virtuais?**  
**Exemplos**  
**Ética na tomada de decisões em algoritmos e IA (Juízes robôs tomando decisões)**  
**Relacionamento Interpessoais em ambientes digitais**

# Indústria 4.0

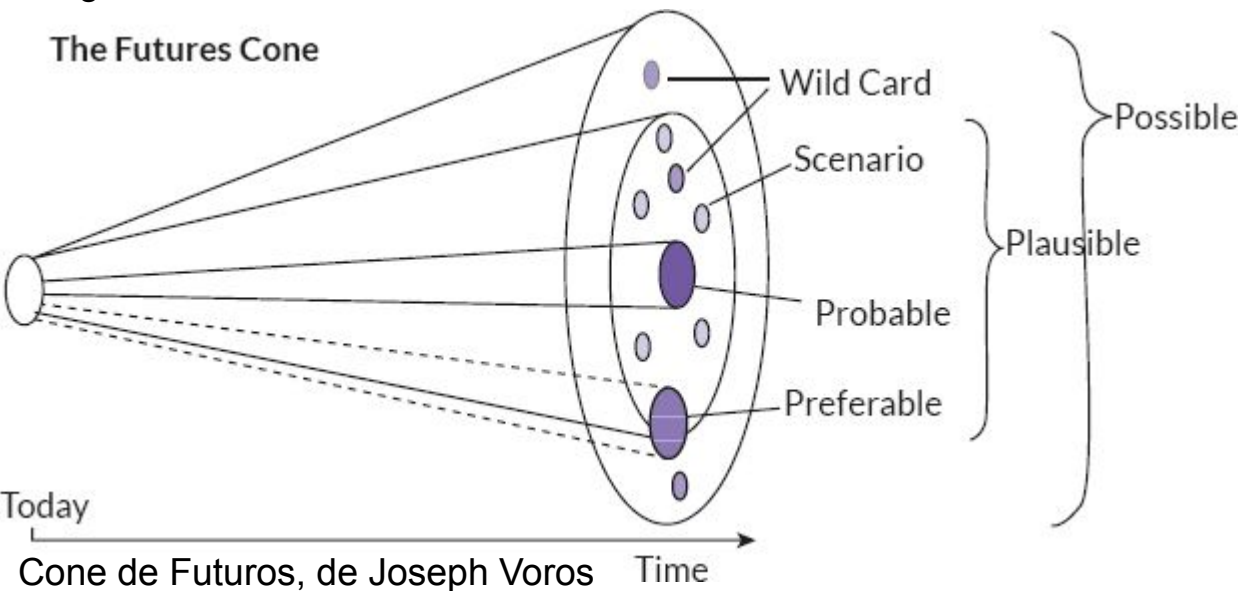
## Megatendências & microtendências



O cone apresenta o leque de cenários futuros possíveis, plausíveis, prováveis e preferenciais – quanto mais avançamos no tempo futuro, mais amplos e incertos se tornam essas variações de cenários

# Indústria 4.0

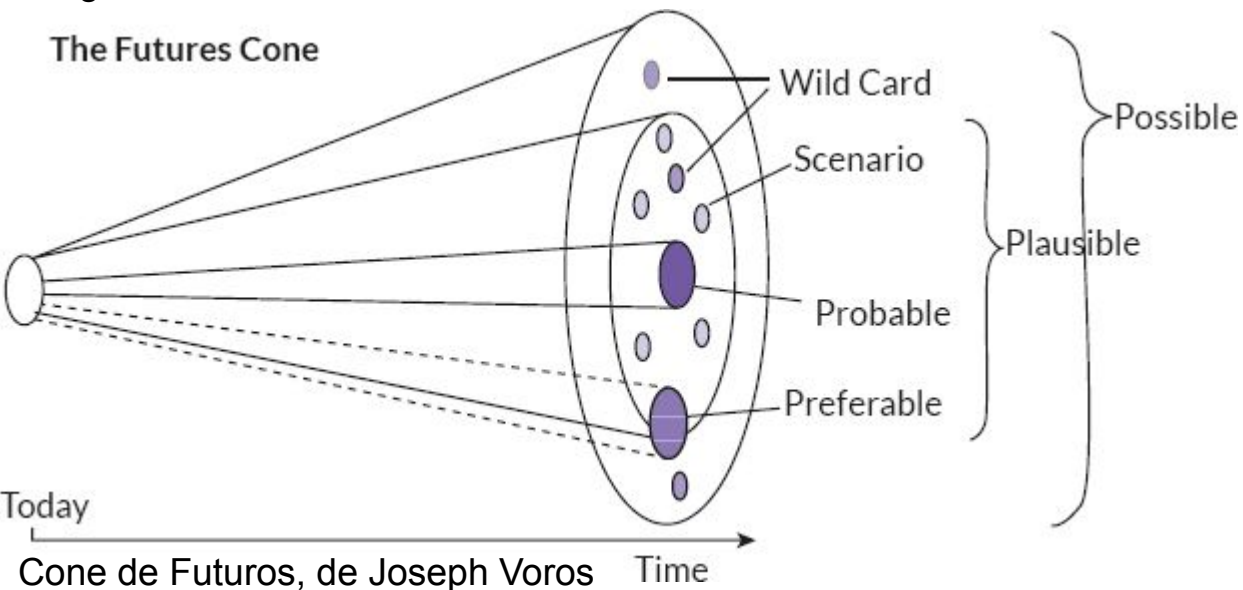
## Megatendências & microtendências



Dentre esses futuros possíveis, temos os prováveis que tendem a gerar grandes impactos na humanidade, e esses são as **megatendências**: mesmo que o ritmo de transformação tecnológica seja extremamente acelerado e exponencial, que muita coisa mude e que não saibamos exatamente a data em que acontecerá cada mudança, esses cenários tendem a durar décadas e nos ajudam a escolher a melhor direção a seguir.

# Indústria 4.0

## Megatendências & microtendências



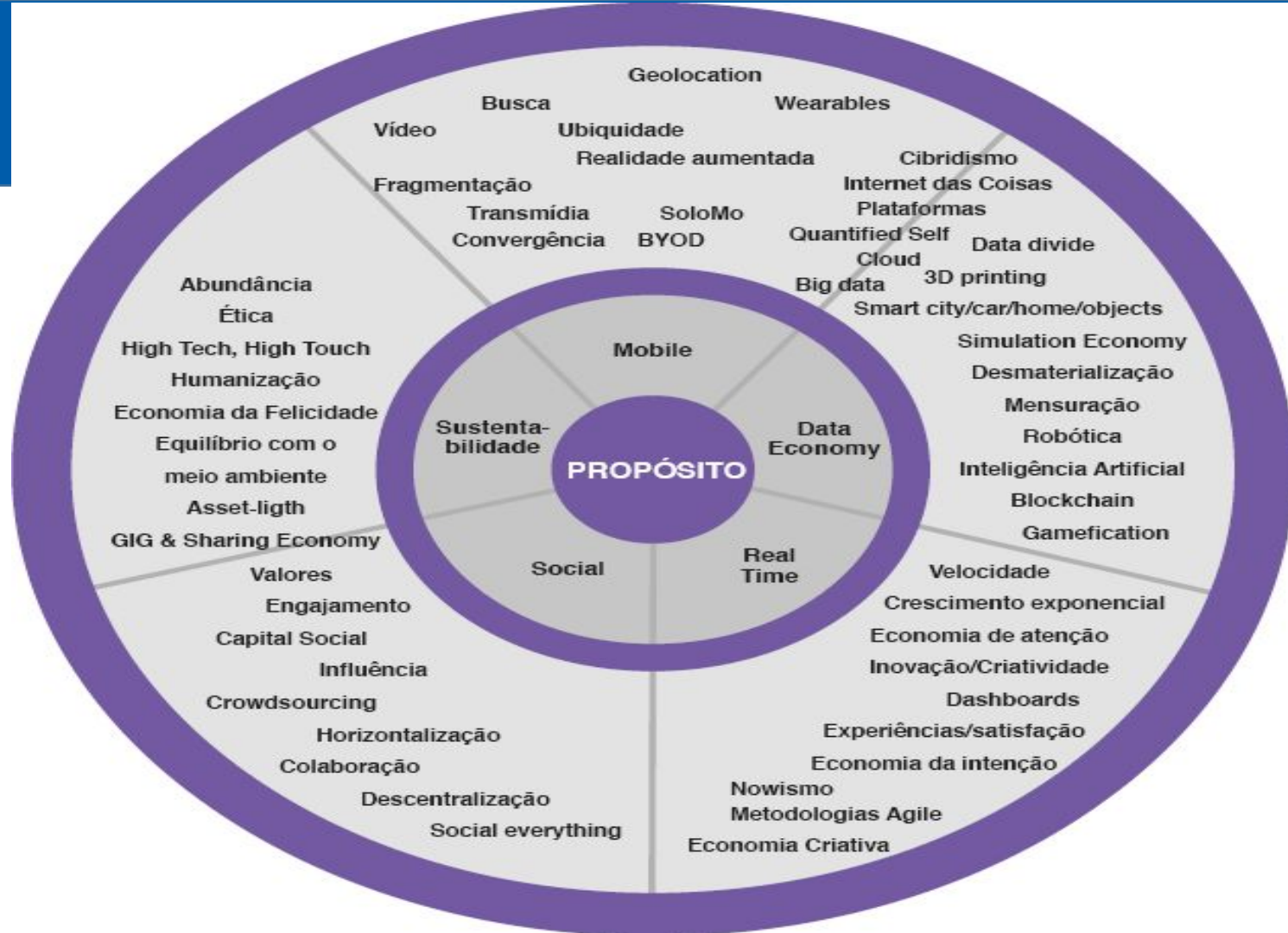
Inteligência artificial (IA) é uma megatendência, devemos planejar quais tecnologias devemos usar para dominar a IA e investir nossos esforços nisso – no entanto, se as tecnologias mudarem, devemos rapidamente abandonar (desapego) as que não funcionam mais para que continuemos focando na megatendência IA e em como alcançá-la. Essa fluidez entre micro e megatendência é o caminho do sucesso para otimizarmos nossos recursos e obtermos melhores resultados.

# Indústria 4.0

## Megatendências & microtendências

Normalmente, as **microtendências** são produtos e tecnologias, e as **megatendências** são uma grande “**mudança de mentalidade ou comportamento**”. As micro refletem “como” chegaremos lá, e as macro apontam para “onde vamos chegar”. Existe uma infinidade de produtos e tecnologias, e, portanto, de caminhos possíveis de se navegar essas grandes ondas – essas microtendências dependem de cada objetivo específico individual ou empresarial.

Organização das megatendências em cinco categorias principais, agrupadas conforme o impacto que causam. Fonte: conceito e imagem por Martha Gabriel (2021).

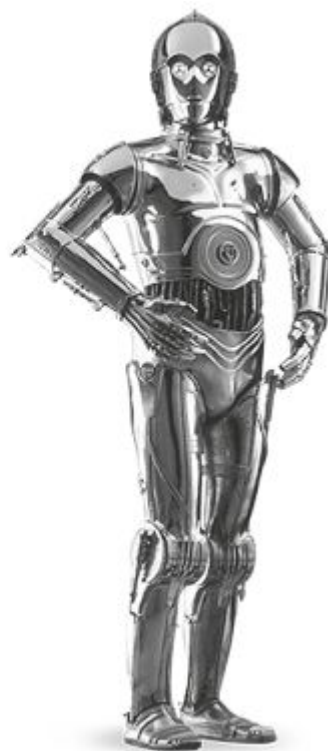
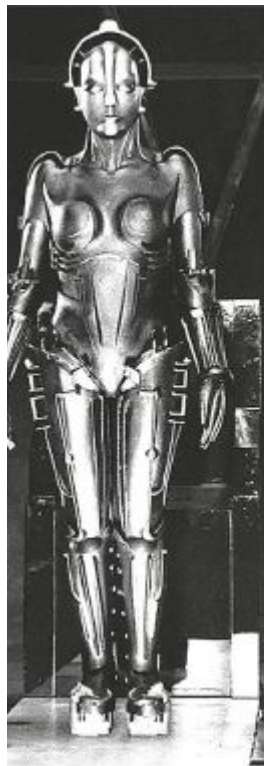




# Indústria 4.0

## Brevíssimo histórico da inteligência artificial (IA)

Apesar de a história da inteligência artificial como disciplina acadêmica começar oficialmente apenas em 1956, na Conferência de Dartmouth, a presença de homens mecânicos e seres artificiais faz parte do imaginário mitológico humano pelo menos desde a Grécia Antiga – Hefesto, deus grego da tecnologia, teria criado autômatos de metal para servi-lo, como os tripés que conseguiam se mover sozinhos, além do robô Talos para defender a ilha de Creta.



No cinema, a primeira grande obra de ficção científica sobre o tema foi o filme Metropolis, de Fritz Lang, em 1927, apresentando um robô sócia de uma camponesa, Maria, que gera caos na cidade de Berlim de 2026. Esse foi o primeiro robô retratado em um filme, inspirando, meio século depois, o look Art Deco de C-3PO em Star Wars.

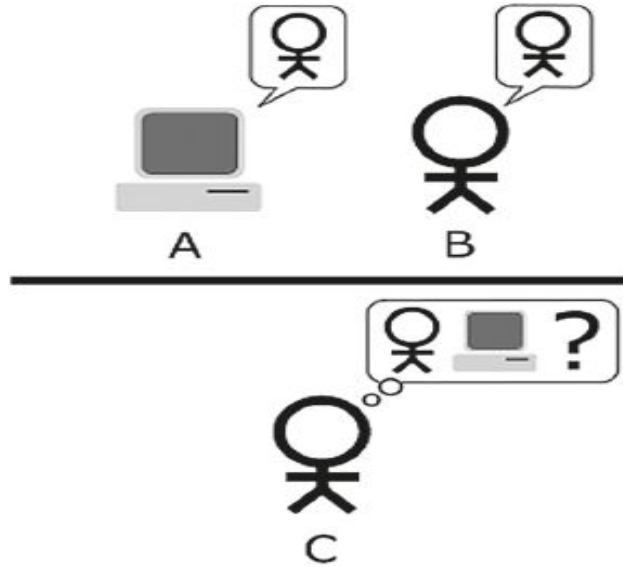
# Indústria 4.0

## **Brevíssimo histórico da inteligência artificial (IA)**

As primeiras pesquisas sobre máquinas pensantes foram resultado da confluência de ideias que começaram a se delinear principalmente na década de 1940 – cibernética, neurologia, computação, teoria da informação etc. Em 1950, Alan Turing publicou o seu artigo sobre máquinas que pensam, *Computing Machinery and Intelligence*, no qual propõe “o jogo da imitação” (the imitation game), que ficou posteriormente conhecido como o Teste de Turing– que se tornou a primeira proposta séria de filosofia da inteligência artificial.

# Indústria 4.0

## Brevíssimo histórico da inteligência artificial (IA)



Representação mais comum do Teste de Turing, em que um interrogador humano (C) fica incumbido de tentar determinar qual dos respondentes – (A) ou (B) – é um computador e qual é um humano. O interrogador não vê os respondentes e limita-se a usar as respostas a perguntas escritas a fim de tomar a decisão. Se o interrogador não conseguir identificar o computador, a máquina passa no teste.

# Indústria 4.0

## O que é inteligência artificial

Inteligência artificial (IA) é a área da Ciência da Computação que lida com o desenvolvimento de máquinas/computadores com capacidade de imitar a inteligência humana.

No entanto, a inteligência é um campo extremamente complexo, tanto que não existe uma única definição que possa explicá-la.

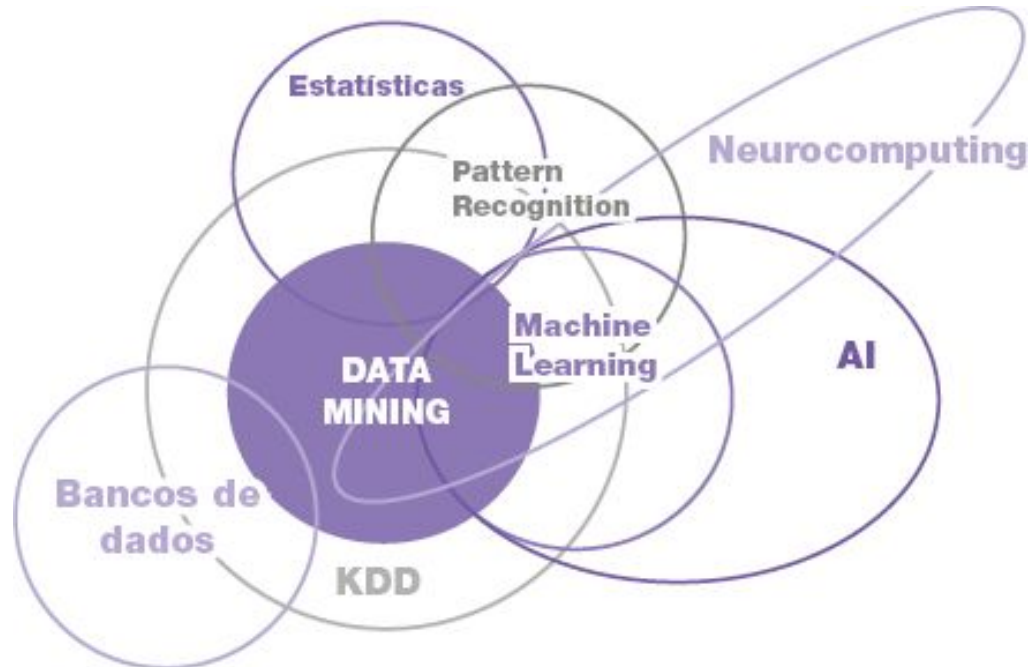
Consenso entre os cientistas e pesquisadores: **Raciocinar** (estratégia, solução de problemas, compreensão de ideias complexas e capacidade de tirar conclusões em ambientes com incerteza), **representar o conhecimento** (incluindo conhecimento de senso comum), **planejar, aprender, comunicar em linguagem natural, integrar todas essas habilidades para uma meta comum**, além de **sentir** (ver, ouvir etc.) e ter a habilidade de agir (exemplo: se movimentar e manipular objetos) no mundo de forma inteligente, inclusive detectando e respondendo a ameaças. Somam-se a essas outras características, como **imaginação** (habilidade de criar imagens e conceitos mentais que não foram programados) e **autonomia**, que também são essenciais para um comportamento “inteligente”.

# Indústria 4.0



# Indústria 4.0

Brevíssimo histórico da inteligência artificial (IA)

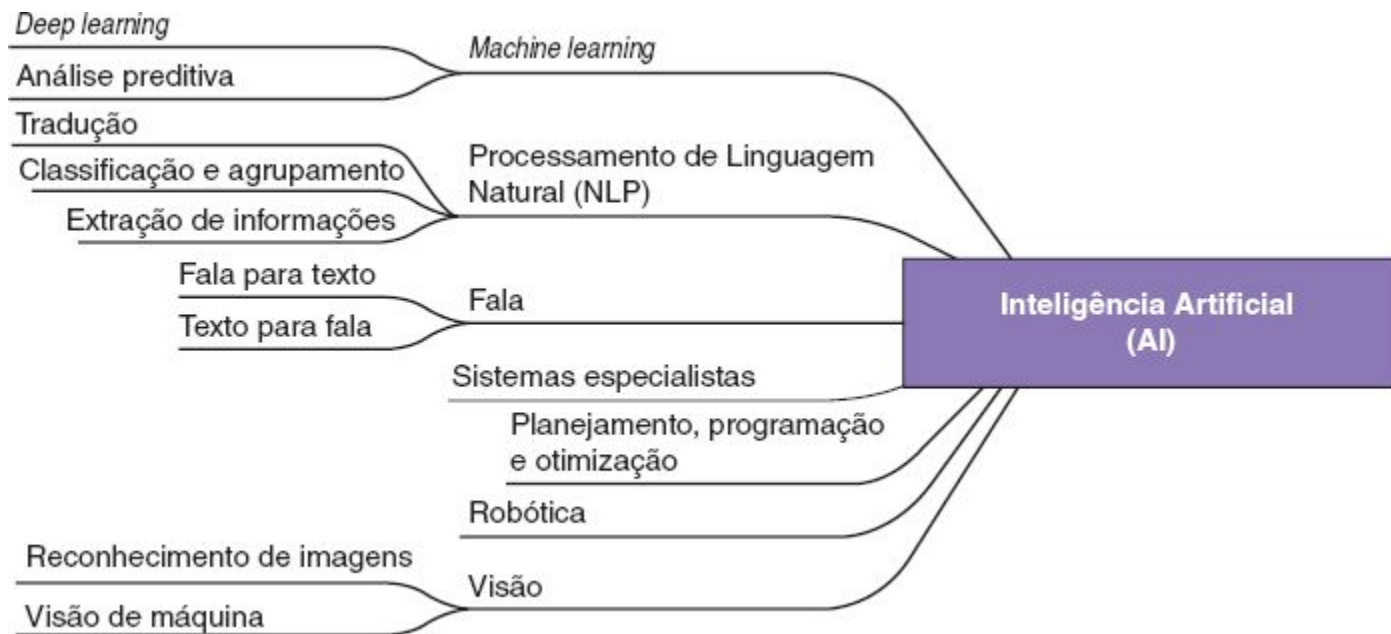


Áreas relacionadas com o desenvolvimento de IA

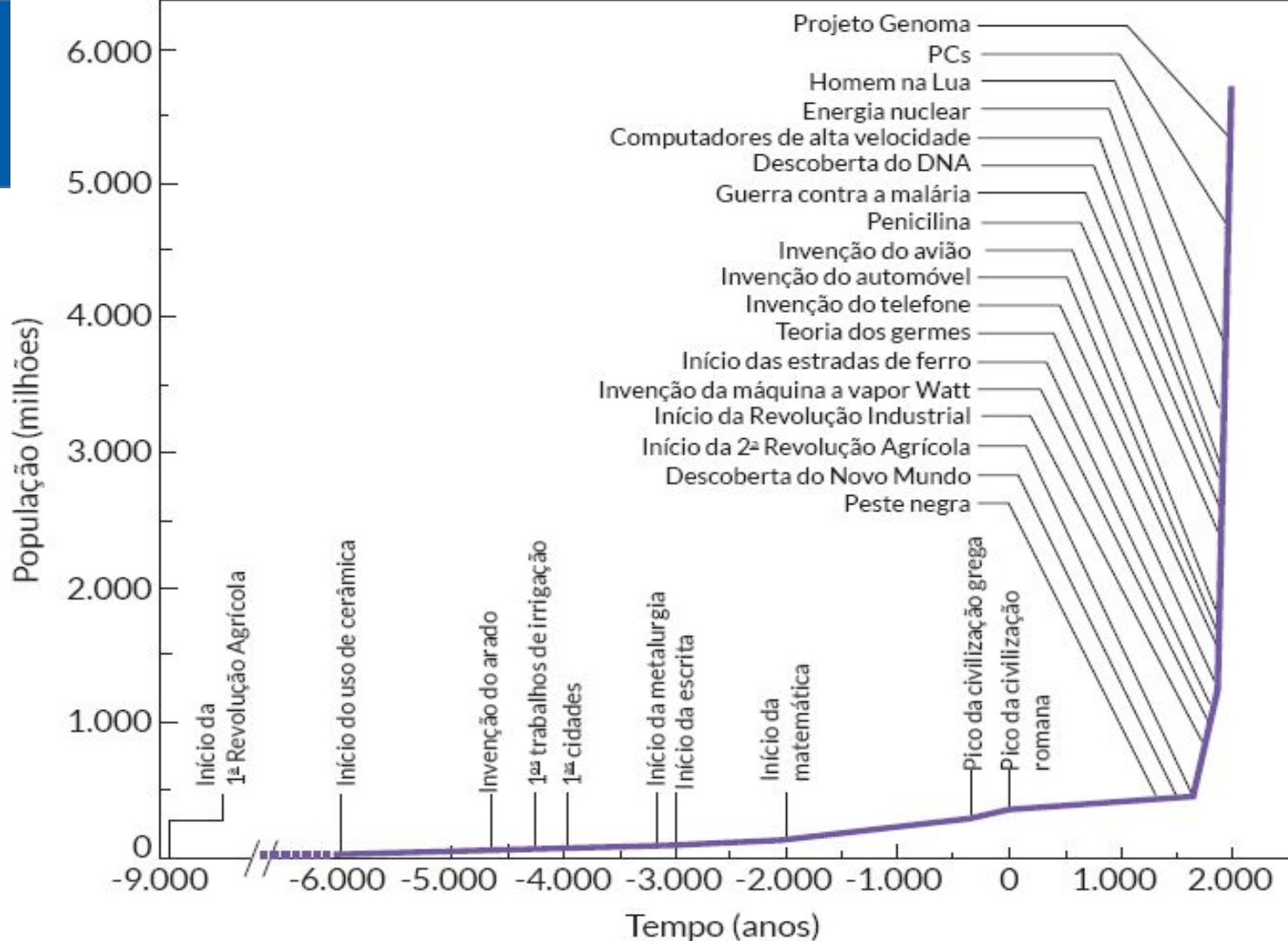


# Indústria 4.0

## Principais aplicações da IA



## Ampliação exponencial da tecno-humanidade



# Indústria 4.0

## **COI exponencial – o custo de ignorar**

Cost of Ignoring (COI), ou o custo de ignorar suas consequências.

COI refere-se ao custo que pagamos por ignorar algo em nossas vidas. Por exemplo, se eu ignoro que existem piranhas em determinado rio e resolvo entrar na água para me refrescar, posso ser devorado por elas, e esse será o custo de ter ignorado o perigo, ou seja, o “COI das piranhas”.

Apesar de o COI ser essencial para nosso sucesso, algumas vezes, ele não é considerado, porque pode conflitar com um dos principais motivadores de nossas decisões, o ROOI<sup>20</sup>: o retorno benéfico possível que nossa ação nos trará em troca do esforço empenhado. Usando o mesmo exemplo do rio, o ROI de entrar na água seria se refrescar, enquanto o COI (ignorar as piranhas) seria morrer. Nesse caso, claramente o COI é muito maior que o ROI.

**No caso das decisões referentes à adoção tecnológica, o COI deve ser cada vez mais um fator preponderante, pois ignorar as novas tecnologias intelectuais e todos os impactos que ela traz consigo pode se traduzir em um risco altíssimo, não apenas para nosso sucesso, mas também, e principalmente, para nossa sobrevivência. Mesmo quando o ROI da adoção de algumas tecnologias ainda é baixo, nulo, ou até mesmo inexistente, precisamos analisar e considerar se seu COI não é alto.**

# Indústria 4.0

## **Futuro do trabalho: desintermediação tecnológica**

Enquanto as revoluções industriais anteriores tiveram um impacto maior nos empregos e funções que se localizavam na base da pirâmide hierárquica do mercado, a revolução digital tem aniquilado empresas e cargos entre os intermediários na pirâmide.

O cenário tecnológico atual, a automação não está apenas transformando as habilidades dos intermediários: está efetivamente eliminando os cargos de trabalho, empurrando as pessoas para cima ou para baixo, mudando a estrutura de mercado de pirâmide para ampulheta

# Indústria 4.0

**Futuro do trabalho: desintermediação tecnológica**



# Indústria 4.0

## **Futuro do trabalho: desintermediação tecnológica**

Os intermediários de processos – pessoas e empresas –, estão sendo substituídos por tecnologia. Por exemplo, aplicativos de transporte como Uber, 99Taxi, Easy Taxi, entre tantos outros, diminuem consideravelmente a necessidade de existência de agências de táxis – que intermediavam o cliente e o taxista.

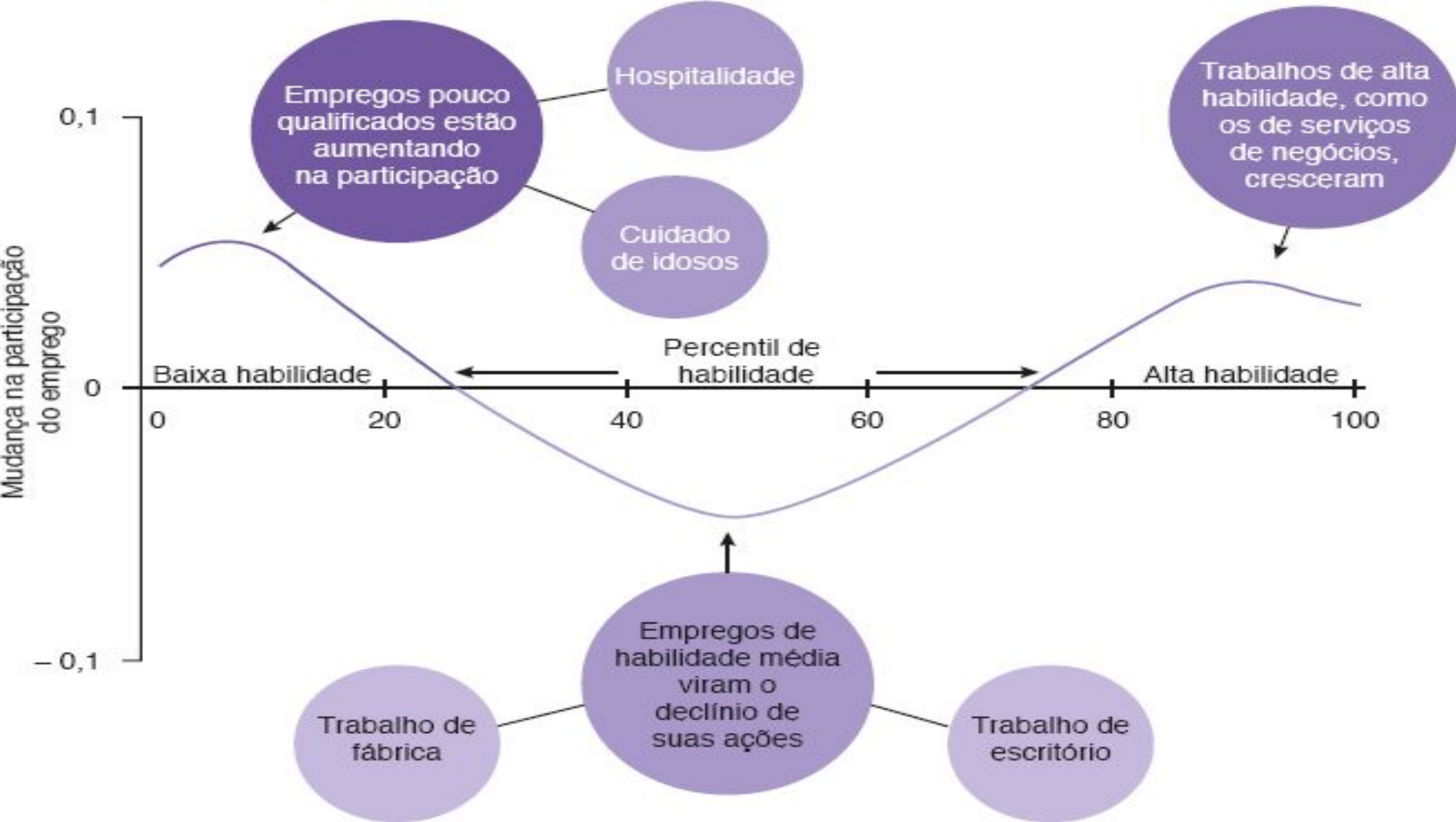
Na área de hospedagem, soluções como Booking.com, Hotels.com, TripAdvisor, Airbnb, Expedia, Kayak, e inúmeras outras, facilitaram e simplificaram a organização e compra de viagens, de forma que, atualmente, raramente precisamos contratar uma agência de turismo ou viagem. O acesso distribuído a todo tipo de conteúdo na internet faz com que professores conteudistas sejam cada vez menos necessários para intermediar o conteúdo e os alunos. Assim, essas pessoas cujas funções faziam sentido nas cadeias de valor no mundo antes da Era Digital precisam se recolocar – dependendo das habilidades que possuem, podem subir ou descer na ampulheta.

# Indústria 4.0

## Futuro do trabalho: desintermediação tecnológica

**Pessoas qualificadas com alto grau de educação e conhecimento tornam-se cada vez mais necessárias para criar e fazer gestão de um ambiente profissional tecnologicamente mais sofisticado.**

Isso faz com que os seus salários **subam**, deslocando-os para a parte de cima da **ampulheta**. Por outro lado, esses profissionais do topo requerem mais serviços personalizados e, portanto, mais pessoas com baixa formação são necessárias para atendê-los: isso faz com que os **intermediários que não têm alto grau de formação educacional passem para a parte de baixo da ampulheta**, onde se situam os trabalhadores com **menos habilidades e salários mais baixos**. Assim, a desintermediação tecnológica no trabalho está nos conduzindo para um mercado com cada vez mais trabalhadores nas pontas, dividido entre topo e base, e com menos gente no meio.





# Indústria 4.0

## **Futuro do trabalho: desintermediação tecnológica**

Note-se, no entanto, que os intermediários tendem a diminuir consideravelmente, mas não a desaparecer totalmente, pelo menos em um futuro próximo, enquanto não tivermos Inteligência Artificial Geral (AGI1) entre nós.

Um estudo da McKinsey (2021) sobre a automação do trabalho aponta as áreas que são mais impactadas pela automação e quantidade de empregos que podem ser substituídos por ela. Globalmente, a agricultura, manufatura, varejo e construção civil são os setores com maior probabilidade de automação na análise global.

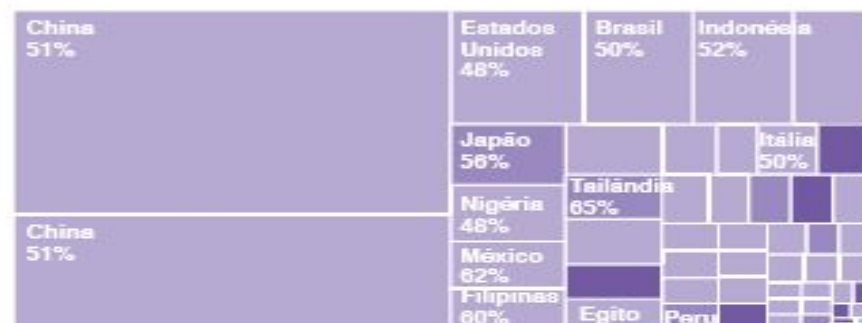
<https://public.tableau.com/app/profile/mckinsey.analytics/vizzes>

# Onde as máquinas podem e onde não podem substituir humanos (ainda)

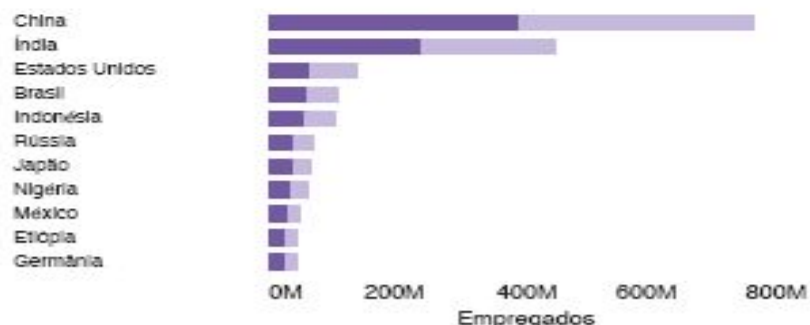
A McKinsey analisou o impacto da automação em 54 países cobrindo 78% do mercado global de trabalho para avaliar a porcentagem de tempo gasto em atividades com o potencial técnico de automação, adaptação da tecnologia atual.

Automatização% ponderada 30% 50%  
Opção de tipo de gráfico Treemap  
Automatizável Total

## Potencial mundial de automação



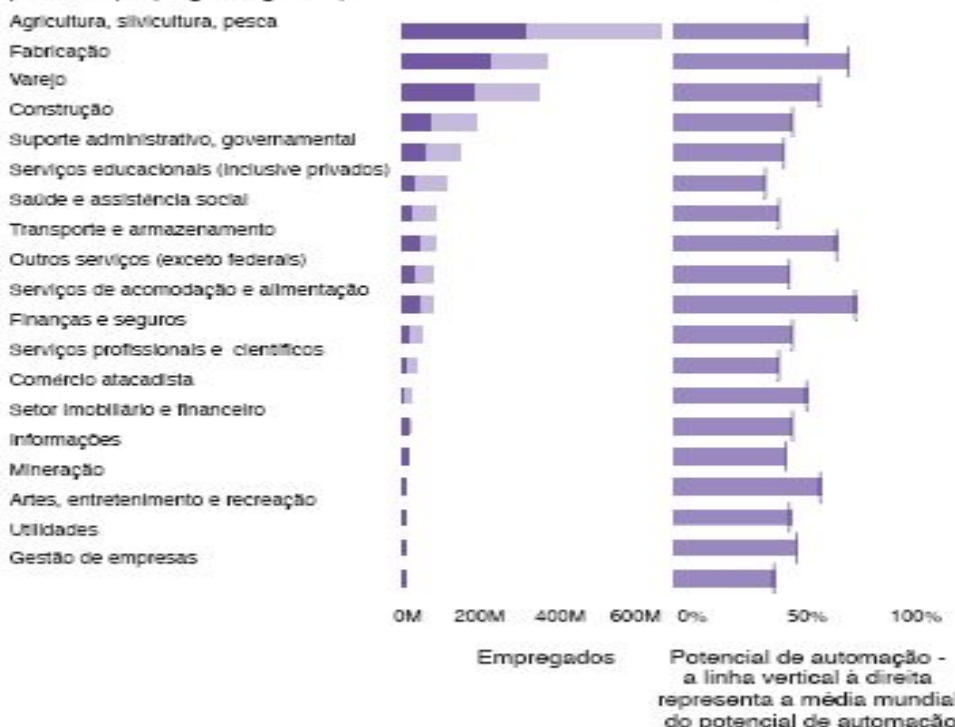
## Potencial mundial de automação: Empregados de todos os setores



Os dados salariais não estavam disponíveis para 8 países: Bermudas, Costa do Marfim, Etiópia, Gana, Moçambique, Senegal, Taiwan e Tanzânia. Empregados de alguns países omitiram dados da economia informal. Nesses casos, foram feitos ajustes com base em discussões com especialistas de indústrias. Dados provenientes de alguns países não contêm todos os 19 setores.

Focus Employees Region Global  
XXXXXX

## Variação no potencial de automação - por setor (empregados globais)



# Indústria 4.0

## **Futuro do trabalho: desintermediação tecnológica**

No Brasil, 50% dos empregos tendem a desaparecer devido à automação, veja o infográfico:

# Onde as máquinas podem e onde não podem substituir humanos (ainda)

A McKinsey analisou o impacto da automação em 54 países cobrindo 78% do mercado global de trabalho para avaliar a porcentagem de tempo gasto em atividades com o potencial técnico de automação, adaptando a tecnologia atual.

Focus

Region

Employees

Global

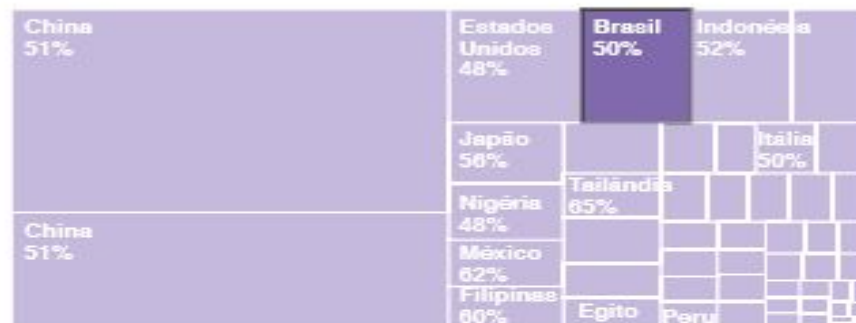
Selections apply to entire dashboard...

Automatização% ponderada  
30% 50%

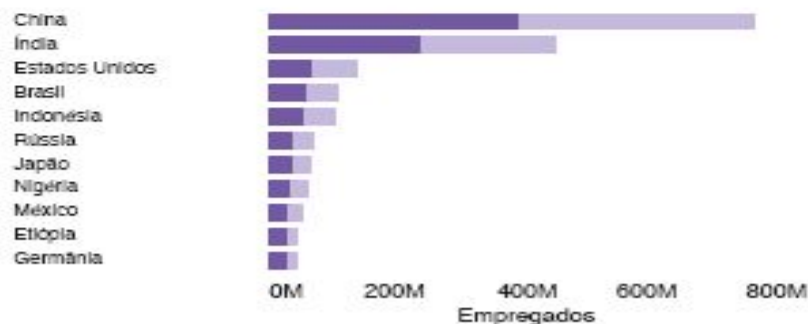
Opção de tipo de gráfico  
Treemap

Automatizável  
Total

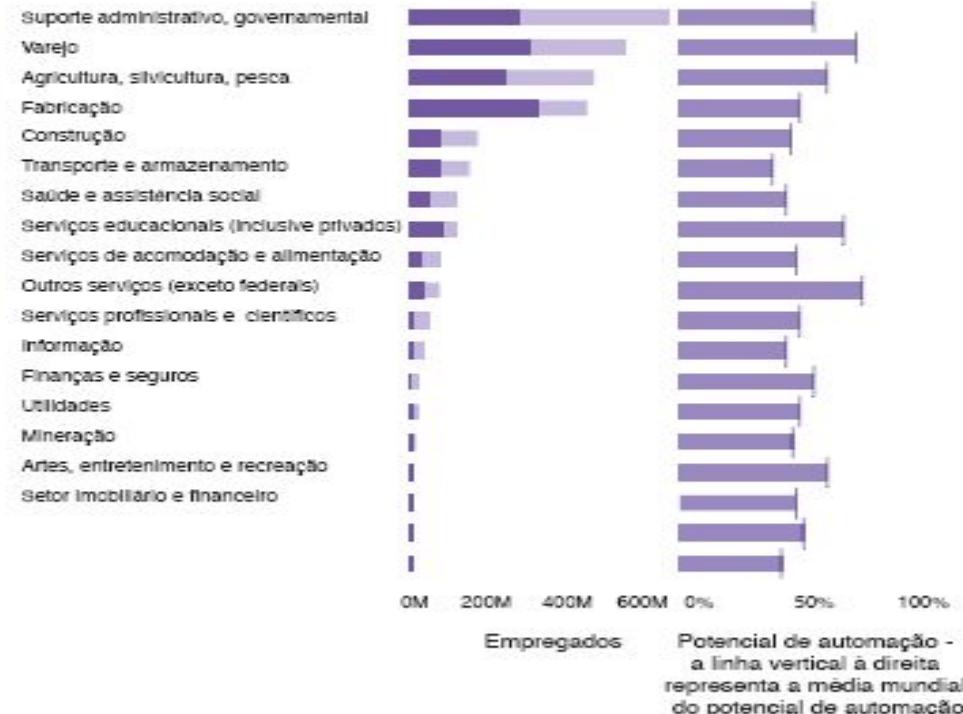
## Potencial mundial de automação



## Potencial mundial de automação: Empregados de todos os setores



## Variação no potencial de automação - por setor (empregados no Brasil)



Os dados salariais não estavam disponíveis para 8 países: Bermudas, Costa do Marfim, Etiópia, Gana, Moçambique, Senegal, Taiwan e Tanzânia. Empregados de alguns países omitiram dados da economia informal. Nesses casos, foram feitos ajustes com base em discussões com especialistas de indústrias. Dados provenientes de alguns países não contêm todos os 19 setores.

# Indústria 4.0

## **Futuro do trabalho:**

Essa reconfiguração tecnológica do trabalho traz três consequências principais: 1. Eliminação de funções, modelos de negócios e empresas que deixam de ser necessárias; 2. Criação de novas funções, modelos de negócios e empresas que articulam as novas tecnologias de formas otimizando valor; 3. Transformações sociais resultantes dos itens 1 e 2 anteriores; e 4. Transformações de habilidades humanas necessárias para trabalhar no novo cenário que emerge, em função de todos os itens anteriores.

Por exemplo, as seguintes atividades já estão sendo substituídas, em algum grau, por robôs ou sistemas:

- 1.Web Designer/Desenvolvedor Web (The Grid – <https://thegrid.io/>)
- 2.Profissional de Marketing Digital (Persado – <http://persado.com/>)
- 3.Gestor de Escritório (Betty7 – robô)
- 4.Contador (Smacc)
- 5.Profissional de Recursos Humanos (Chatbot Mya)
- 6.Jornalista (Wordsmith – <https://automatedinsights.com/products/>)
- 7.Advogado (Ross – <http://www.rossintelligence.com/>)
- 8.Médico (Babylon)
- 9.Psicólogo/Terapeuta (Ellie)
- 10.Professores (Narrative Science) 11) Atores... 12) Entregadores

# Indústria 4.0

## Futuro do trabalho

Por outro lado, surgem, ao mesmo tempo, novas atividades tecnológicas no ambiente

- **Técnico em informática veicular** – inspeciona ou testa partes para determinar a causa e defeitos ou avarias, instala equipamentos para testes e customiza as funcionalidades do veículo.
- **Técnico especialista em reciclagem de produtos poliméricos** – gerencia o processo de descontaminação dos materiais a serem reciclados.
- **Especialista em impressão de alimentos** – faz a manutenção das máquinas responsáveis pela impressão de alimentos.
- **Analista de IoT (internet das coisas)** – desenvolve soluções de sistemas embarcados para sensoriamento e integra *hardware* e *software* por meio da internet.
- **Engenheiro de cibersegurança** – desenvolve soluções de rede que fornecem segurança contra ataques cibernéticos, *hackers* etc. Também monitora e testa esses sistemas regularmente para garantir que estejam atualizados e funcionando.
- **Especialista em big data** – analisa dados para detectar movimentos econômicos do segmento e do contexto no qual a empresa se encontra e determina como a companhia pode se inserir em novos nichos.
- **Instalador de automação predial** – instala sistemas de automação predial.

# Indústria 4.0

## Futuro do trabalho

Podemos citar, ainda, como outras atividades emergentes:

- **Nanomédico** – alguém que trabalha com medicina no nível molecular usando pequenos robôs (nanorrobôs) para investigar problemas no corpo e solucionar por dentro.
- **Cirurgião de memória** – médico que compreende como os pensamentos são armazenados no cérebro e pode ter a habilidade de restaurar memórias em pessoas com demência e Alzheimer.
- **Produtor de órgãos** – profissionais que imprimem órgãos artificiais para substituir rins, corações e fígados, quando necessário.
- **Designer e engenheiro transumanista** – profissionais que projetam e criam as interações entre o sistema biológico e partes artificiais, orquestrando-as e possibilitando a ampliação de habilidades humanas<sup>19</sup>.
- **Programador de genes** – como vimos anteriormente, já conseguimos fazer manipulação genética, até certo ponto<sup>20</sup>, por meio das metodologias CRISPR, e o crescimento dessa área pode demandar programadores para manipular genes e prevenir doenças.

Nenhuma dessas profissões existem ainda, no entanto, nos próximos anos, talvez em uma década, existe a possibilidade de que sejam necessárias. O desafio gerado por esse processo é: como criar cursos para capacitação em escala nessas áreas de ponta, cuja demanda pode crescer em pouquíssimo tempo?



# Indústria 4.0

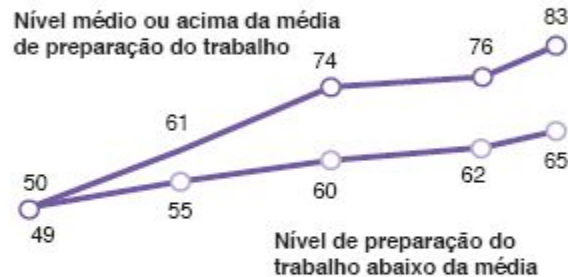
## Futuro do trabalho: transformação social

Além da inteligência artificial ter o potencial de substituir toda e qualquer função humana repetitiva – seja ela braçal ou intelectual – com muito mais eficiência e velocidade (eliminando funções), o ambiente tecnológico que se forma precisa da atuação em novas atividades imediatas, que requerem habilidades inéditas. Esse processo já começou discretamente e tende a aumentar consideravelmente na próxima década com a evolução e avanço das tecnologias digitais.

O contexto cada vez mais tecnológico tende, portanto, a favorecer aqueles que têm melhor preparo educacional e habilidades tecnológicas para se adaptar mais rapidamente ao tipo de mudança requerida pela transformação digital da sociedade. - LIFELONG LEARNING!

O emprego está aumentando mais rapidamente em ocupações que exigem níveis mais altos de preparação

*Número de empregados, em milhões*



Nota: Com base em civis empregados de 16 anos ou mais. O nível de preparação do trabalho baseia-se em uma escala de um (pouco ou nenhum ensino/experiência/ treinamento) a cinco (educação / experiência / treinamento extensivo)  
Fonte: Pew Research Center analysis of O\*and monthly Current Population Survey data (IPUMS).  
"The State of American Jobs"



# Indústria 4.0

## **Futuro do trabalho: habilidades essenciais na Era Digital**

As esperanças são:

- evolução do ecossistema de capacitação, com um mix de inovação em todos os formatos;
- cultivo das habilidades, capacidades e atributos de aprendizagem no século XXI;
- criação de novos sistemas de credenciamento de capacitação conforme a autoaprendizagem evolui;

As preocupações são:

- defasagem da velocidade de mudança e evolução dos sistemas de capacitação e aprendizagem – não alcançar em tempo hábil as necessidades do século XXI;
- economia e capitalismo em cheque – a diminuição da quantidade de trabalho/emprego humano coloca em risco a economia e ameaça o capitalismo.

Os temas principais sobre o futuro do treinamento e da tecnologia			
TEMAS OTIMISTAS	Tema 1	O sistema de treinamento evoluirá e ocorrerá um <i>mix</i> de inovação em todos os formatos de educação	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mais sistemas de aprendizagem migrarão para o mundo <i>on-line</i>. Alguns serão autodirigidos e alguns serão oferecidos ou exigidos pelos empregadores; outros serão híbridos, ou seja, semipresenciais. Espera-se que os trabalhadores aprendam continuamente.</li> <li>• Os cursos <i>on-line</i> obterão um grande impulso dos avanços da realidade aumentada (AR), da realidade virtual (VR) e da inteligência artificial (IA).</li> <li>• As universidades ainda desempenharão papéis especiais na preparação das pessoas para a vida, mas algumas provavelmente irão diversificar e diferenciar.</li> </ul>
		Tema 2	Os alunos devem cultivar habilidades, capacidades e atributos do século XXI <ul style="list-style-type: none"> <li>• Será difícil de ensinar habilidades intangíveis, tais como inteligência emocional, curiosidade, criatividade, adaptabilidade, resiliência e pensamento crítico; elas serão mais valorizadas.</li> <li>• A aprendizagem prática e experimental por meio de estágios e de tutoria irá avançar.</li> </ul>
		Tema 3	Novos sistemas de credenciamento surgirão à medida que a aprendizagem autodirigida se expande <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enquanto o diploma universitário tradicional continuará dominando em 2026, mais empregadores podem aceitar sistemas alternativos de credenciamento, à medida que as opções de aprendizagem e as suas medidas evoluem.</li> <li>• A prova de competência pode estar no dia a dia do trabalho e não no currículo.</li> </ul>
	Tema 4	Sistemas de treinamento e aprendizagem não atenderão às necessidades do século XXI até 2026	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Na próxima década, os sistemas educacionais não serão úteis na tarefa de se adaptarem ao treinamento ou treinar as pessoas para as habilidades que provavelmente, no futuro, serão mais valorizadas.</li> <li>• Mostre-me o dinheiro: muitas dúvidas dependem da falta de vontade política e de financiamento necessário.</li> <li>• Algumas pessoas são incapazes de desenvolver a aprendizagem autodirigida, ou desinteressadas.</li> </ul>
	Tema 5	Empregos? Que empregos? As forças tecnológicas mudarão fundamentalmente o trabalho e o cenário econômico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Haverá milhões de pessoas a mais e milhões de empregos a menos no futuro.</li> <li>• O próprio capitalismo está em apuros.</li> </ul>
PEW RESEARCH CENTER, ELON UNIVERSITY'S IMAGINING THE INTERNET CENTER			

# Indústria 4.0

## **Futuro do trabalho:**

**A pesquisa Aligning the Organization for its Digital Future, do MIT, conclui que as habilidades tecnológicas são apenas uma das muitas categorias necessárias para se ter sucesso no ambiente digital – as mais valorizadas são as habilidades relacionadas com soft skills, como: visão de mercado, orientação para mudança e forte liderança.**

**Fontes: <https://sloanreview.mit.edu/projects/aligning-for-digital-future/>  
<https://twitter.com/mitsmr/status/774824843581779968>**

As habilidades tecnológicas são apenas uma das muitas categorias de habilidade de liderança classificadas como mais importantes pelos entrevistados. As habilidades gerenciais, como entender o mercado e/ou ter uma estratégia sólida, são mais valorizadas para permitir o sucesso em um local de trabalho digital.

*Quais são as mais importantes habilidades de que um líder precisa para ter sucesso no ambiente digital?*



Source: "Aligning the Organization for Its Digital future," By Geral C. Kane et al., *MIT Sloan Management Review*, July 2016, <http://sloanreview.mit.edu/digital2016>

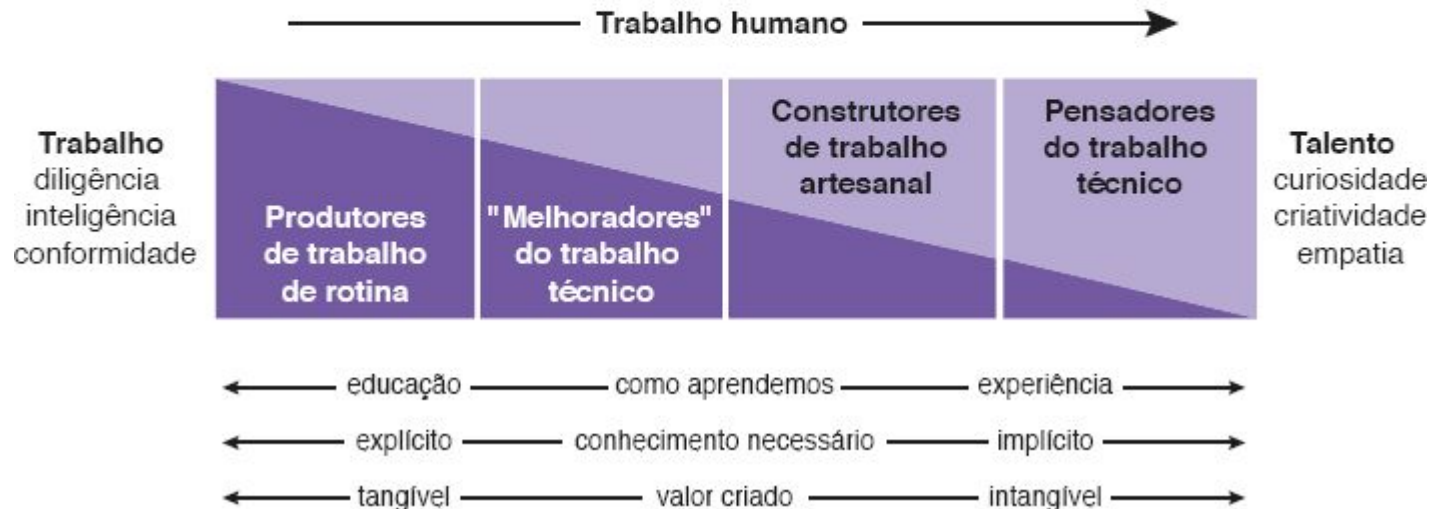
# Indústria 4.0

## Futuro do trabalho:

O deslocamento do trabalho humano passando de atividades técnicas para as soft skills, e a mudança do processo de aprendizagem, conhecimento e criação de valor, conforme a automação tecnológica elimina rotina e ocupações técnica

## Trabalho e emprego

*O trabalho humano está se deslocando rapidamente, conforme a automação elimina o trabalho técnico*

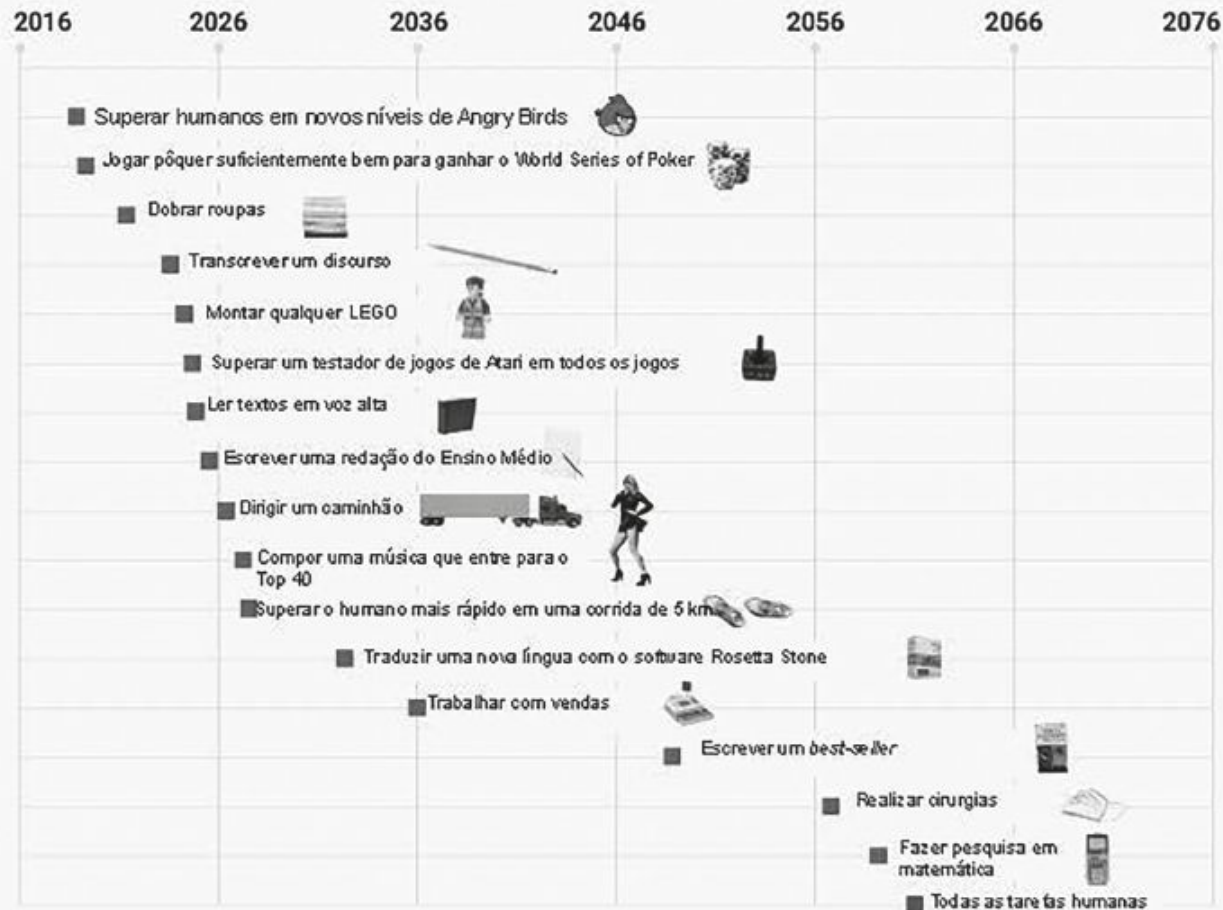


# Indústria 4.0

## **Futuro do trabalho:**

Assim, os vários estudos sobre o impacto da tecnologia no trabalho apontam diversas habilidades que precisamos desenvolver no século XXI, para obtermos sucesso em um futuro próximo. No entanto, considerando que as características humanas que não podem ser replicadas por máquinas tendem a ser as mais valiosas, podemos agrupá-las em três principais:

- Pensamento Crítico;
- Adaptabilidade;
- Humanidade;



## Ser humano do futuro

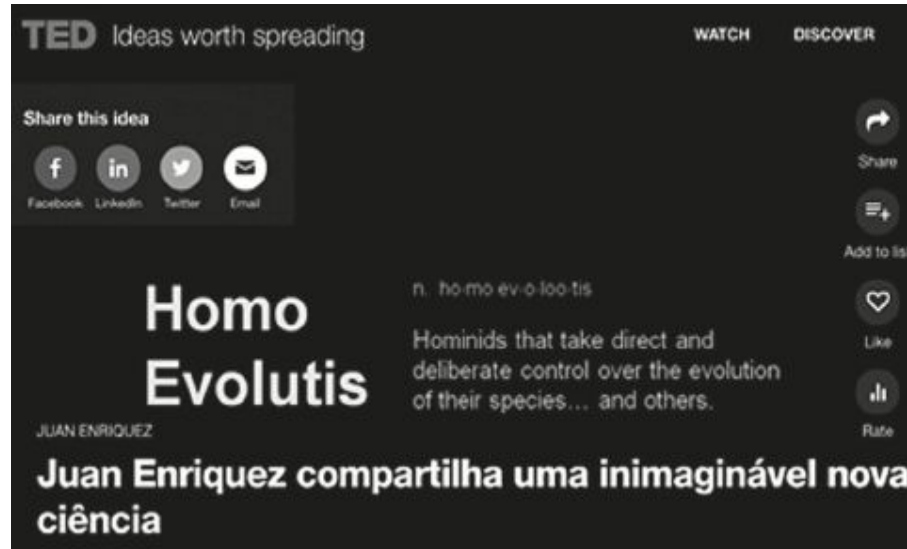
Nos anos 1960, o matemático britânico Irvin John Good acreditava que, quando criarmos a primeira máquina ultrainteligente, esta seria nossa última invenção (e inauguraria a **singularidade tecnológica**), porque uma máquina ultrainteligente poderia projetar máquinas ainda melhores, causando uma inquestionável “explosão de inteligência”, e a inteligência humana ficaria para trás.

# Indústria 4.0

## Homo whateverus

Nesse caminho de avanço tecnológico até alcançarmos a singularidade, o homo sapiens poderá – e, provavelmente, o fará – evoluir drasticamente, tanto incorporando tecnologias digitais como utilizando-as para melhorar processos biológicos, otimizando nosso organismo.

Juan Enriquez apresenta o futuro do homo sapiens evoluindo para o conceito que ele propõe de homo evolutis, ou seja, indivíduos que assumem o controle direto e deliberado sobre a evolução da sua espécie e das outras

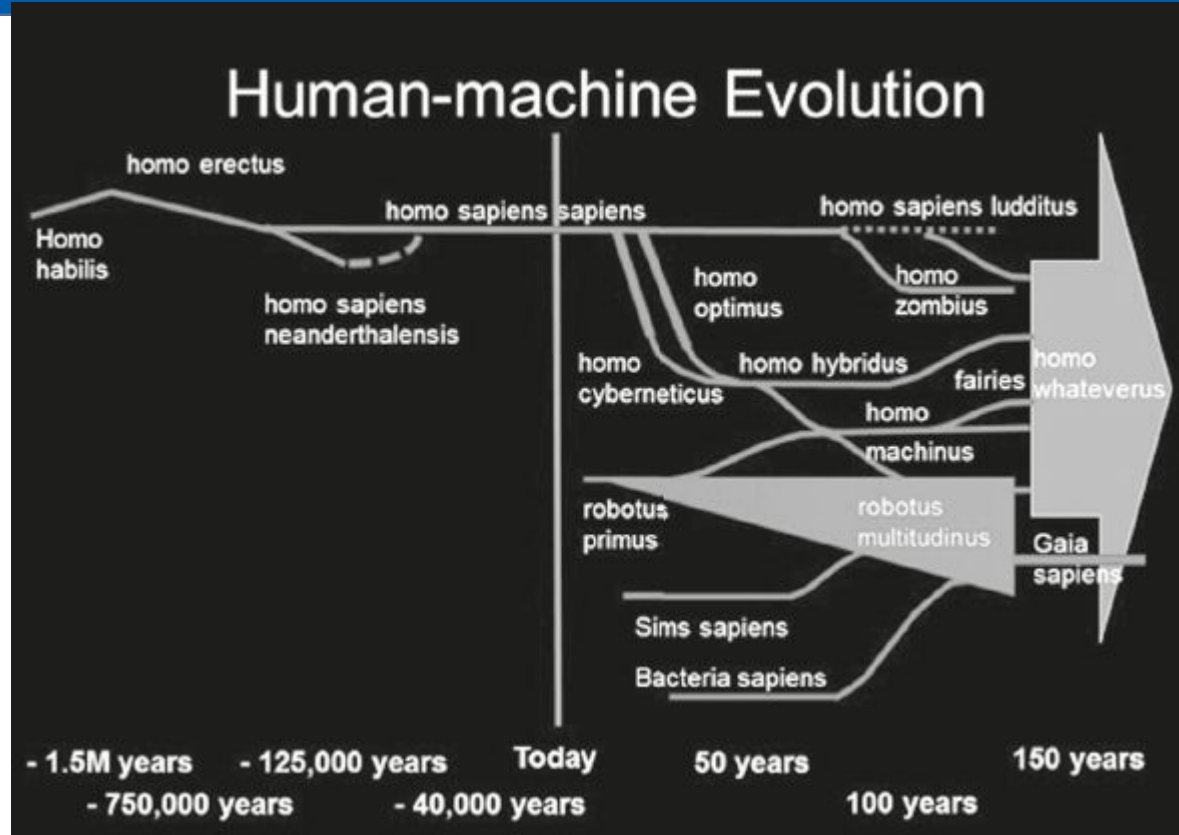





# Indústria 4.0

## Homo whateverus

Futurizon, concebida pelo futurista Ian Pearson, considerando um paralelo de evolução entre o homem e os robôs, que em algum momento geram uma linha de espécie híbrida, que coexiste com outras linhas de evolução de espécies, nos conduzindo para um conjunto de “homo whateverus”, ou, em tradução ampla, homo “tudo”





## Futuro do Trabalho + 4ª Revolução Industrial

- Impactos nas dinâmicas de trabalho
- Impactos nas relações de emprego
- Mudanças quanto às profissões e ocupações
- Redução do trabalho repetitivo e braçal
- Oportunidades em especializações tecnológicas

**Necessário continuar buscando novas atualizações na regulação trabalhista**

# Indústria 4.0

## Sociedade 5.0 & super smart

A inteligência artificial (IA) transformará cada vez mais o big data coletado pela internet das coisas em uma nova camada de inteligência no planeta, dando origem a uma sociedade baseada em tecnologia centrada no humano.

- A IA associada com a evolução da robótica permitirá, gradativamente, a ampliação das capacidades humanas para dimensões e níveis extraordinários, que nos tornarão cada vez mais super smart.

- Ao nos liberarmos dos trabalhos repetitivos (que passam a ser executados cada vez mais por máquinas), enquanto, ao mesmo tempo, ampliamos tecnologicamente nossas habilidades humanas, poderemos desenvolver e alcançar nosso máximo potencial, expandindo, assim, as infinitas possibilidades para desfrutarmos de uma vida melhor.

## ~ Sociedade 4.0

## Sociedade 5.0 ~

Economias  
de escala

Liberação do foco  
na eficiência

**Solução de problemas & criação de valor**

"Uma sociedade onde o valor é criado"

Uniformidade

Liberação da supressão  
da individualidade

**Diversidade**

"Uma sociedade onde qualquer um pode exercer  
habilidades diversas"

Concentração

Liberação da disparidade

**Descentralização**

"Uma sociedade onde qualquer um pode ter oportunidades  
a qualquer tempo e em qualquer lugar"

Vulnerabilidade

Liberação da ansiedade

**Resiliência**

"Uma sociedade onde as pessoas podem viver e  
enfrentar desafios em segurança"

Alto impacto  
ambiental  
Consumo massivo  
de recursos

Liberação de restrições  
ambientais e de recursos

**Sustentabilidade & harmonia ambiental**

"Uma sociedade onde a humanidade vive  
em harmonia com a natureza"

Termo Sociedade 5.0 surgiu no Japão, em 2016, como o conceito de sociedade que o país deveria aspirar no futuro. Enquanto a sociedade 1.0 era baseada em caça e coleta, a 2.0 na agricultura, a 3.0 na indústria e a 4.0 na informação, a Sociedade 5.0 deve ser baseada na inteligência, portanto, super smart, resultando em um modo de vida mais eficiente e sustentável. (fonte: [https://www8.cao.go.jp/cstp/english/society5\\_0/index.html](https://www8.cao.go.jp/cstp/english/society5_0/index.html))

# Indústria 4.0

**Os pilares fundamentais que balizam as metas para a formação da Sociedade 5.0 são:**

1. Qualidade de vida – tornar a vida humana mais confortável.
2. Inclusão – construir um mundo menos excludente, em que todos – independentemente de gênero, idade, poder aquisitivo e toda e qualquer diversidade – têm acesso igual aos benefícios que a tecnologia trará para a qualidade de vida.
3. Sustentabilidade – não é possível construir um futuro com qualidade de vida sem sustentabilidade em toda sua plenitude: ambiental, social e econômica.

# Indústria 4.0

Faça um texto argumentativo (em grupo/para gerar debate) sobre as características humanas que são tendências socioemocionais para o mercado de trabalho.

São elas (principais/você pode escolher outras):

- Pensamento Crítico;

- Adaptabilidade;

- Humanidade;



*Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial*

**PELO FUTURO DO TRABALHO**