



A Quarta Revolução Industrial

Klaus Schwab



Sumário

1. **Introdução**
2. **Impulsionadores**
3. **Impactos**
4. **Pontos de Inflexão**



1. INTRODUÇÃO

"... uma revolução que alterará profundamente a maneira como vivemos, trabalhamos e nos relacionamos."



Em sua escala, escopo e complexidade, a quarta revolução industrial é algo que considero diferente de tudo aquilo que já foi experimentado pela humanidade.

CENÁRIO ATUAL



Imagine as possibilidades:

- Bilhões de pessoas **conectadas** mundialmente
- Capacidade de **processamento, armazenamento** e acesso ao **conhecimento**
- Profusão de **novidades tecnológicas**
 - Robótica, nanotecnologia, impressão 3D, IA, IOT, ciência dos materiais, etc.

NO QUE DIFERE ESTA REVOLUÇÃO?



VELOCIDADE

Evolução em ritmo **exponencial** e não linear. Resultado do mundo multifacetado e interconectado em que vivemos.

AMPLITUDE E PROFUNDIDADE

Combina várias **tecnologias**, levando a mudanças de paradigma da economia, negócios, sociedade e indivíduos.

IMPACTO SISTÊMICO

Envolve a **transformação** de **sistemas inteiros** entre países, empresas, indústrias e em toda a sociedade.

CONTEXTO HISTÓRICO



Revolução Agrícola

- Cerca de 10.000 anos atrás
- Transição da busca por alimentos para a agricultura
- Possível graças à domesticação dos animais
- Produção de alimentos melhorou, estimulando o crescimento da população

1ª Revolução Industrial

- Aproximadamente entre 1760 e 1840
- Construção de ferrovias e invenção da máquina à vapor
- Deu início à produção mecânica

CONTEXTO HISTÓRICO



2ª Revolução Industrial

- Final do século XIX
- Advento da eletricidade e da linha de montagem
- Possibilitou a produção em massa

3ª Revolução Industrial

- Início na década de 60
- Chamada de revolução digital ou do computador
- Impulsionada pelo desenvolvimento dos semicondutores, da computação em *mainframe*, computação pessoal e da internet



4^a
REVOLUÇÃO
INDUSTRIAL

4ª REVOLUÇÃO INDUSTRIAL



- Início na virada do século
- Baseia-se na revolução digital
- Caracterizada por uma **internet** mais ubíqua e móvel, por **sensores** menores e mais poderosos que se tornaram mais baratos e pela **inteligência artificial** e **aprendizagem automática**

DUAS GRANDES PREOCUPAÇÕES



Liderança e compreensão

Necessidade de repensar nossos sistemas econômicos, sociais e políticos em resposta à quarta revolução industrial.

Narrativa coerente

Narrativa coerente e positiva é essencial para empoderar um grupo diversificado de indivíduos e evitar uma reação contrária às mudanças fundamentais em curso

MUDANÇA SISTEMÁTICA E PROFUNDA



- Premissa do livro: tecnologia e a digitalização irão **revolucionar** tudo
- A **velocidade** da inovação, em termos de desenvolvimento e ruptura, está mais rápida do que nunca

MUDANÇA SISTEMÁTICA E PROFUNDA



Apps disruptores

Airbnb, Uber, Alibaba e afins, hoje nomes bem familiares, eram relativamente desconhecidos há poucos anos

Smartphones

iPhone foi lançado em 2007. No final de 2015, já existiam cerca de 2 bilhões de smartphones

Veículos autônomos

Em 2010, o Google anunciou seu primeiro carro totalmente autônomo. Esses veículos podem rapidamente se tornar uma realidade comum nas ruas

Automação

As três maiores empresas de Detroit (1990) vs Vale do Silício (2014)

- Capitalização mercado: US\$ 36 bi vs US\$ 1,09 tri
- Faturamento: US\$ 250 bi vs US\$ 247 bi
- Empregados: 1,2 mi vs 137 mil

Processamento

Um *tablet* possui a capacidade de processamento equivalente a 5 mil computadores desktop de 30 anos atrás. Custo de armazenamento caiu de US\$ 10 mil para US\$ 0,03 por ano em 20 anos

DESIGUALDADE: CONSUMIDOR vs PRODUTOR



- Consumidor será o maior beneficiado
- Novos produtos e serviços aumentam, sem praticamente **nenhum custo**, a eficiência de nossas vidas como consumidores.
- Para os produtores, os grandes beneficiários são os provedores de capital intelectual ou físico – os **inovadores**, os **investidores** e os **acionistas**



2. IMPULSIONADORES

“As inovações e tecnologias têm uma característica em comum: elas aproveitam a capacidade de disseminação da digitalização e da tecnologia da informação.”

MEGATENDÊNCIAS



Como identificar megatendências e os impulsionadores tecnológicos?

- Categoria **física**
- Categoria **digital**
- Categoria **biológica**

CATEGORIA FÍSICA



Quatro principais **manifestações físicas** das mega tendências tecnológicas:

- Veículos autônomos
- Impressão em 3D
- Robótica avançada
- Novos materiais

CATEGORIA DIGITAL



- Principal ponte entre aplicações físicas e digitais: **Internet das Coisas (IoT)**
- Abordagens radicalmente novas vão revolucionar o envolvimento e a colaboração entre indivíduos e instituições: *Blockchain*

CATEGORIA BIOLÓGICA



- Progressos na redução dos custos e aumento da facilidade do sequenciamento genético
- Próximo passo: biologia sintética
 - Capacidade de criar organismos personalizados escrevendo seu DNA
- Impacto profundo e imediato na medicina, mas também na agricultura e na produção de biocombustíveis



PONTOS DE INFLEXÃO



O Fórum Econômico Mundial, em 2015, identificou 21 pontos de inflexão – **momentos em que certas mudanças tecnológicas específicas chegam à sociedade** – que irão moldar um futuro hiperconectado e digital



3. IMPACTOS

"... mudanças econômicas, sociais e culturais de proporções tão fenomenais que chega a ser quase impossível prevêê-las."

Econômico



“...todas as grandes macrovariáveis imagináveis – PIB, investimento, consumo, emprego, comércio, inflação e assim por diante – serão afetadas.”



- **Envelhecimento:**
 - População em idade ativa cairá
 - Redução compra de itens caros
- **Produtividade:**
 - Determinante para crescimento de longo prazo e padrões de vida crescente
 - Ausência limita crescimento destes fatores



- **Substituição do trabalho:**
 - Automatização do trabalho repetitivo/manual
 - Empregos EUA: 47% em risco
- **Impacto sobre competências:**
 - Seguros (curto prazo): habilidades sociais e criativas
 - Ex: narrativa criada por robô vs autor

Negócios



“...há evidência de que as tecnologias ... causam um grande impacto sobre como as empresas são lideradas, organizadas e administradas.”



Quatro efeitos principais da revolução aos negócios de todas as indústrias:

- Mudança de expectativa dos clientes
- Melhora dos produtos pelos dados
- Maior importância de novas formas de colaboração
- Modelos operacionais tornando-se digitais



Expectativa dos clientes

1. Novos clientes requerem disponibilidade de **interagir** e **compartilhar** dados
2. Decisões de **marketing** e **vendas** a partir de informações sobre **comportamentos** dos clientes
3. Empresas sofrem **consequências** caso apresentem desempenho fraco
4. Expectativa dos clientes estão sendo redefinidas em **experiências**

Produtos inteligentes

1. Melhorias partindo de **recursos digitais** aumentam valor do produto
 - a. Tesla: atualizações *over-the-air*
2. Constante monitoramento e manutenção proativa através da análise de **sensores**



Inovação colaborativa

1. Evoluções e descobertas provocarão necessidade de **colaborações**
2. Consolidadas: pouco sensíveis às necessidades dos clientes
3. Jovens: poucos dados e capital
4. Ex: Siemens + Ayasdi

Modelos operacionais

1. Necessidade de operar com maior **velocidade** e **agilidade**
2. Principal modelo operacional fruto da digitalização: **plataformas**
3. Ex: Kindle e Spotify

Nacional e Global



“...o papel que deve ser assumido pelos governos para que consigam dominar a quarta revolução industrial...”

GOVERNOS



- Uso de tecnologias digitais
- Influência política descentralizada
- Erosão da confiança inerente
- Contorno da supervisão estatal

Englobarem as
novas mudanças



Se submeterem aos
novos níveis de
transparência



Sobrevivência estatal



“No século XXI, será mais fácil chegar ao poder, mais difícil usá-lo e mais fácil perdê-lo.”

Moisés Naim



EXTREMISMO VIOLENTO

SEGURANÇA INTERNACIONAL



Guerra cibernética



Worm Stuxnet

Guerra autônoma



Taranis - Raptor



Pontos de Inflexão

“...quando os líderes empresariais acreditariam que essas tecnologias revolucionárias poderiam chegar ao domínio público em grau significativo...”

TECNOLOGIAS IMPLANTÁVEIS



Ponto de inflexão até 2025

Primeiro telefone celular implantável e disponível comercialmente

Impactos positivos

- Redução de pessoas desaparecidas
- Aumento do diagnóstico precoce de doenças

Impactos negativos

- Potencial vigilância indesejada
- Aumentos das distrações cotidianas



Pílula inteligente
Proteus Biomedical e
Novartis

A VISÃO COMO UMA NOVA INTERFACE



Ponto de inflexão até 2025

10% de óculos de leitura conectados à internet

Impactos positivos

- Informações acessíveis imediatamente
- Melhor capacidade para executar tarefas como recursos visuais

Impactos negativos

- Distração mental
- Aumento da dependência técnica



Smart glasses

Meta

INTERNET DAS COISAS E PARA AS COISAS



Ponto de inflexão até 2025

1 trilhão de sensores conectados à internet

Impactos positivos

- Aumento da eficiência na utilização e produtividade de recursos
- Geração de conhecimento e valor com base em coisas "inteligentes" conectadas

Impactos negativos

- Diminuição de empregos devido a trabalho não qualificado
- Hacking e venda de dados



Unidade
computadorizada
Volkswagen

CIDADES INTELIGENTES



Ponto de inflexão até 2025

A primeira cidade com mais de 50 mil pessoas e sem semáforos

Impactos positivos

- Melhoria da qualidade de vida através do aumento da mobilidade
- Aumento da eficiência na utilização dos recursos

Impactos negativos

- Risco de um colapso (blackout) elétrico
- Vulnerabilidade generalizada a ataques cibernéticos



Sensores
públicos
Santander

BIG DATA E AS DECISÕES



Ponto de inflexão até 2025

O primeiro governo a substituir o censo por fontes de big data

Impactos positivos

- Decisões melhores, mais rápidas e em tempo real
- Dados abertos para inovação e maior eficiência

Impactos negativos

- Discussões sobre a propriedade e funcionalidade do algoritmo
- Preocupações com privacidade e confiabilidade nos resultados



Avaliação
sanitária
Yelp + São Francisco

CARROS SEM MOTORISTA



Ponto de inflexão até 2025

Carros sem motorista chegarão a 10% de todos os automóveis em uso nos EUA

Impactos positivos

- Maior segurança e mobilidade urbana
- Mais tempo para dedicar a outras tarefas

Impactos negativos

- Perdas de trabalho (motoristas particulares, fretes e indústria automobilística)
- Grande risco de hacking veicular



Invasão de
sistema
autônomo
Jeep Cherokees

IA E A TOMADA DE DECISÕES



Ponto de inflexão até 2025

A primeira máquina com IA a fazer parte de um conselho de administração

Impactos positivos

- Decisões racionais e orientadas por dados concretos
- Reorganização das burocracias ultrapassadas

Impactos negativos

- Prestação de contas e responsabilidade das decisões tomadas
- Hacking através do algoritmo



VITAL
Deep Knowledge Ventures

IMPRESSÃO 3D E A SAÚDE HUMANA



Ponto de inflexão até 2025

O primeiro transplante de um fígado impresso em 3D

Impactos positivos

- Preencher a escassez em doação de órgãos
- Mudanças fundamentais nos testes de novas drogas e tratamentos

Impactos negativos

- Desincentivo distorcido para a manutenção da saúde
- Produção não controlada de partes do corpo humano



Vértebra
impressa
**Universidade Terceiro
Hospital de Pequim**

SERES PROJETADOS



Ponto de inflexão até 2025

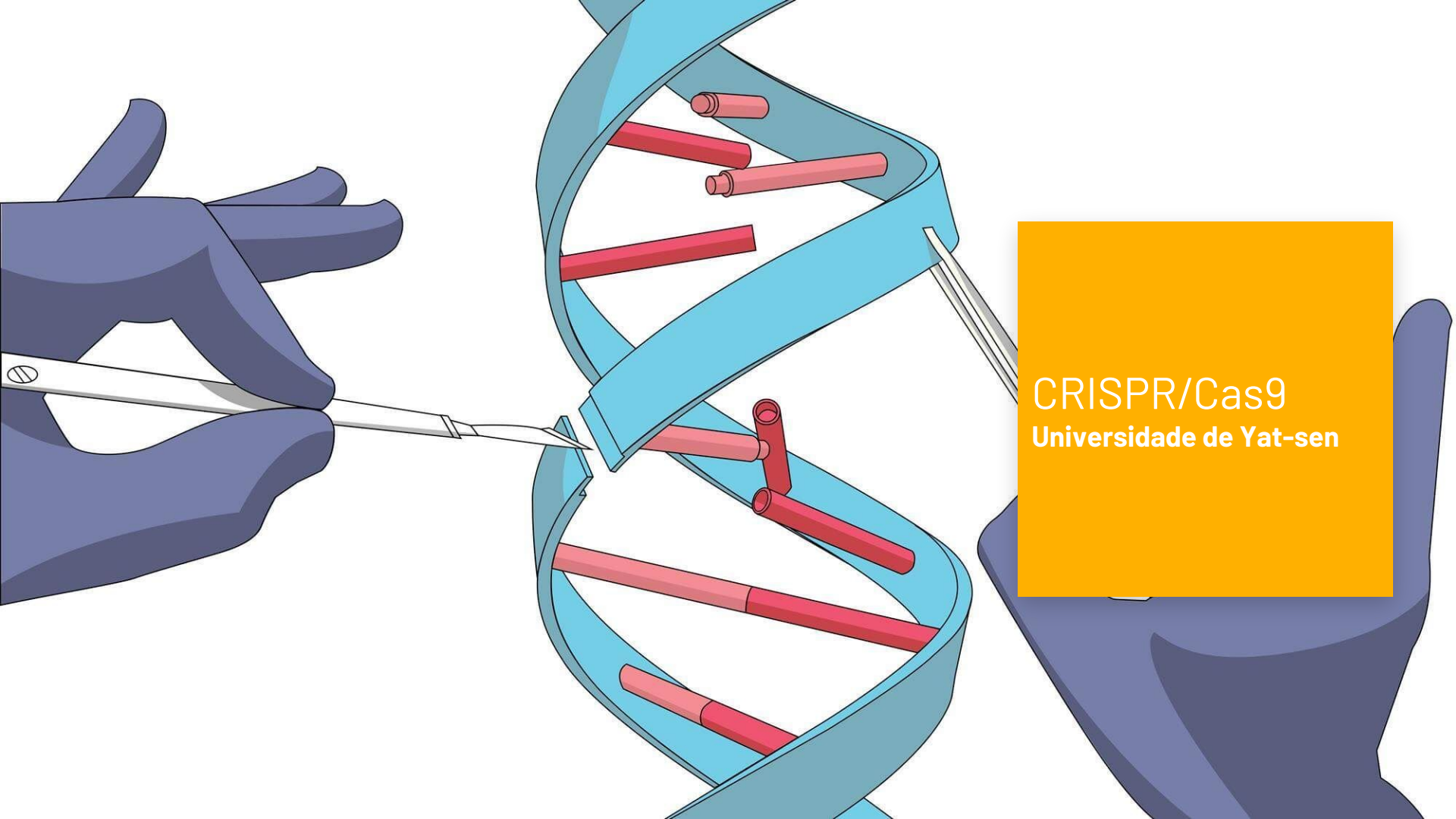
Nascimento do primeiro ser humano cujo genoma foi direta e deliberadamente editado

Impactos positivos

- Redução da incidência de doenças genéticas e do sofrimento relacionado a elas
- Terapias médicas mais eficazes

Impactos negativos

- Desigualdade exacerbada
- Uso indevido de dados genéticos



CRISPR/Cas9
Universidade de Yat-sen



QUESTIONAMENTOS



Até que ponto os avanços decorrentes da 4ª Revolução Industrial estão de acordo com nossa percepção atual?





CIDADES INTELIGENTES

O uso e venda das informações coletadas pelos sensores configura quebra de privacidade?



CARROS SEM MOTORISTA

A melhora da mobilidade urbana justifica o iminente risco de hacking e sequestro de veículos?



SERES PROJETADOS

Você acredita que é papel da sociedade atual definir o rumo genético das gerações futuras?



OBRIGADO!

Alguma pergunta?

Membros:

- César Augusto Pacheco
- Vitor Sano

REFERÊNCIAS



- **SCHWAB, Klaus.** A Quarta Revolução Industrial. Geneva: World Economic Forum, 2016.
- **Smart Santander.** <http://smartsantander.eu>
- **VITAL.** <https://businessinsider.com>