




Desenvolvimento e Implicações da Revolução Industrial

Lucas Colzani
Luiz Guilherme Erthal Giancesini

Agenda



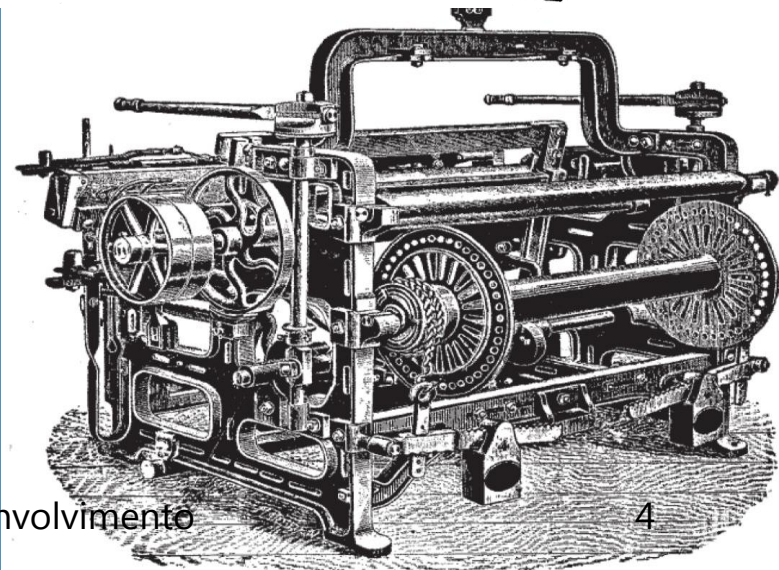
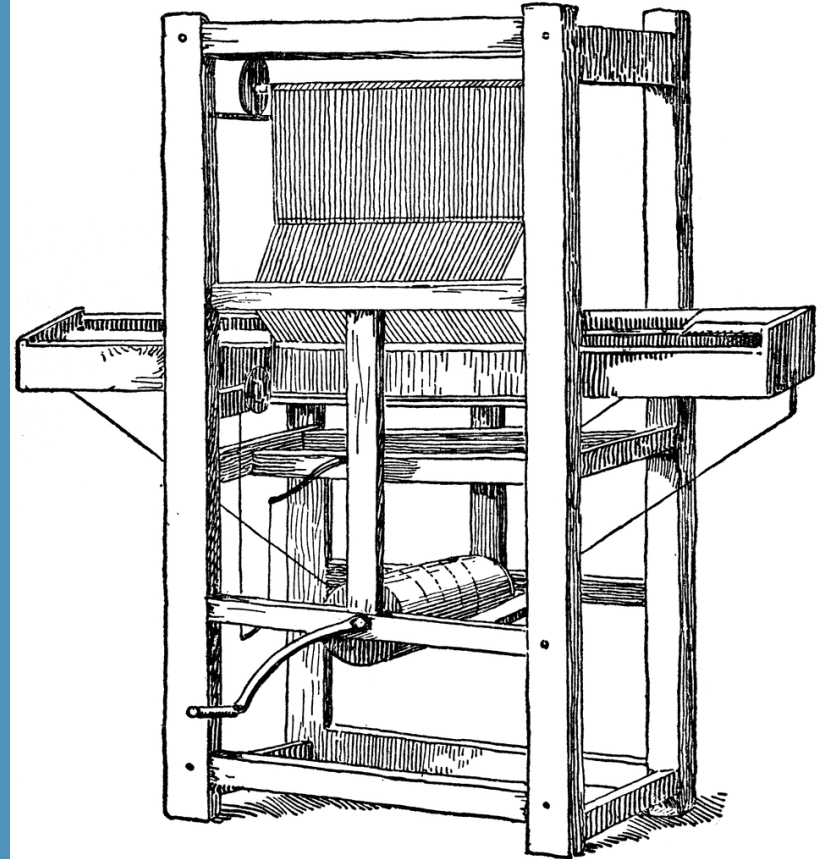
- 1ª Revolução Industrial
 - Sociedade Pré-Revolução
 - Cenário na 1ª Revolução
 - Consequências
- 2ª Revolução Industrial
 - Contexto da 2ª Revolução
 - Influências
 - Consequências
- 3ª Revolução Industrial
 - Contexto da 3ª Revolução
 - Marcos e Invenções
 - Consequências
 - Pilar da 3ª Revolução Industrial
 - Desdobramentos sociais
- Questionamentos

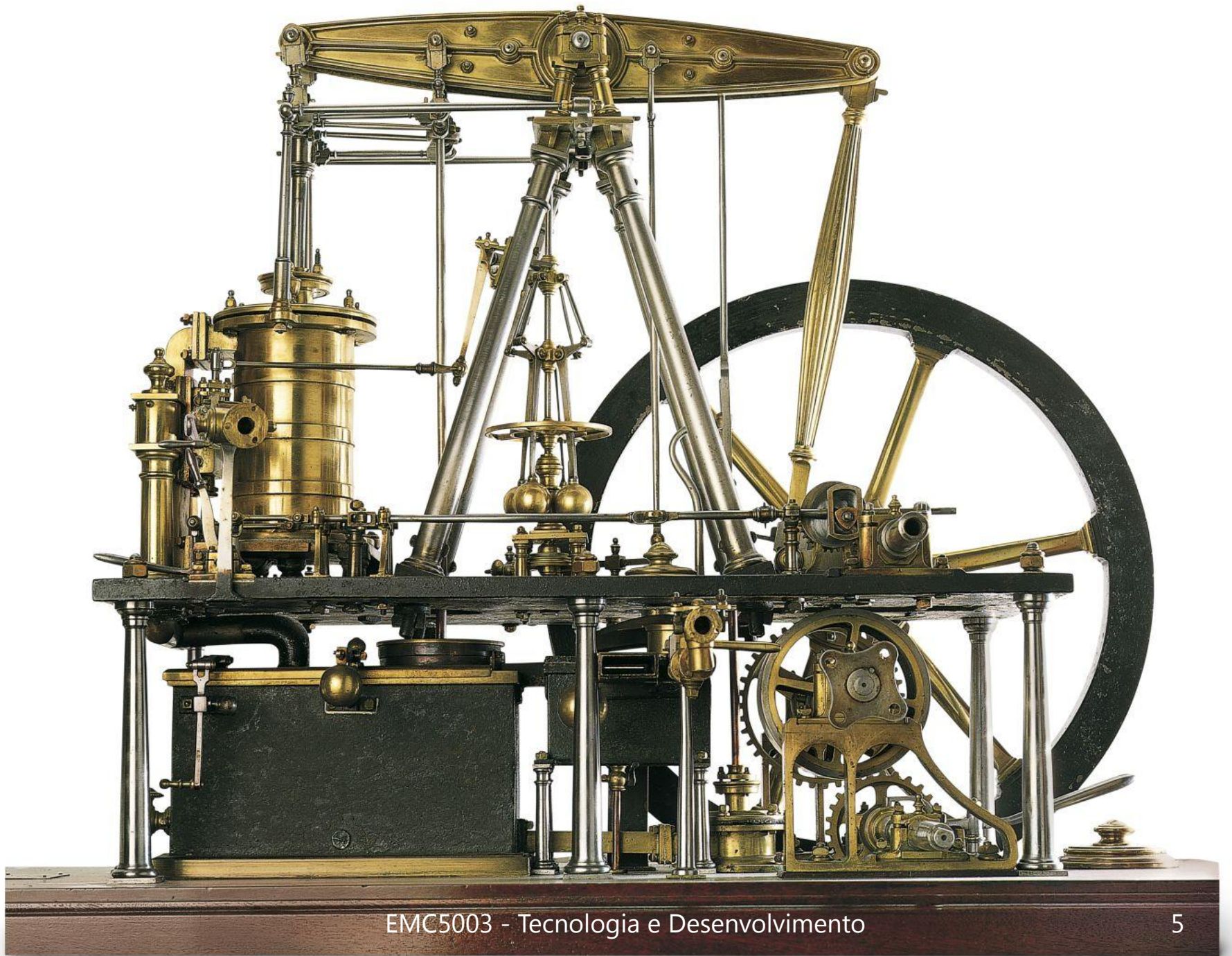
Sociedade Pré-Revolução Industrial

- Inglaterra possui hegemonia naval
- Êxodo rural intenso
- Mão de obra nas cidades

- **Indústria têxtil**
- **Carvão** como fonte energética

- **Paradigma tecnológico**
- Tecnologias modificavam a sociedade trabalhista da época





Cenário na 1ª Revolução

- 1740-1860
- **Ampliação** da energia disponível;
- Energia animal e hidráulica por carvão;
- Barco a vapor e trem a vapor;
- “Watt conseguiu aplicar à indústria uma **síntese de ideias** e um **método de experimentação** até então reservados à ciência acadêmica”. [1]

Consequências

Transportes:

- Canais
- Ruas
- Ferrovias (em 30 anos mais de 16 000km construídas)

Econômicas:

- Abertura da economia do Reino Unido
- Relação **Sociedade X Consumo**

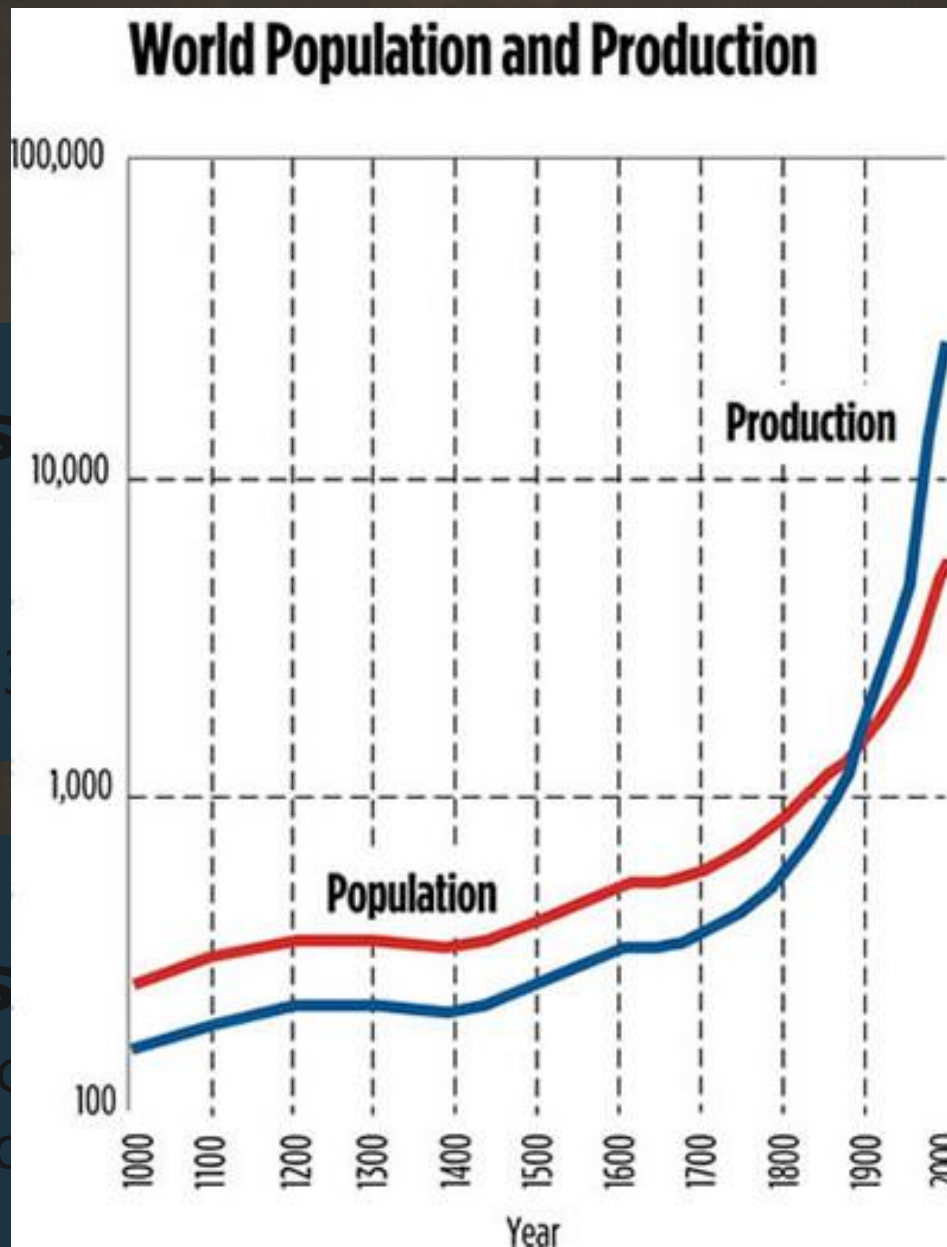
Consequ

Transportes

- Canais
- Ruas
- Ferrovias (em

Econômicas

- Abertura da ec
- Relação Socie



uídas)

População em Milhões e
Produção em Bilhões de USD

Federal Reserve Bank of Minneapolis

Consequências

Na sociedade:

- Péssimas condições de vida e de trabalho, expectativa de vida de 38 anos
- Exploração do trabalho infantil
- Poluição e doenças nas cidades

<https://ourworldindata.org/life-expectancy/>

Trabalhistas e sociais:


- **Ludismo**: protestos contra a introdução das máquinas
- **Cartismo**: inclusão política da classe operária

Intelectual:

- **Pouca ou nenhuma** participação da sociedade acadêmica
- “A maior parte das máquinas(...), não possui nada que mereça ser chamado de ciência.(...) A ciência **não tem desempenhado** nenhum grande papel na invenção do trem, nem na navegação a vapor em suas origens”. [1]

2ª Revolução Industrial

- 1870 – 1945
- Emprego da **eletricidade**, que se tornou a principal fonte energética do planeta
- Desenvolvimento do **motor a combustão interna** pela França e Alemanha e da exploração e crescimento do **mercado petrolífero**
- Intensificação dos traços produtivos da fase anterior

- 
- Tecnologias desenvolvidas visando substituir a rigidez e a inflexibilidade do trem e a dificuldade de transporte e obtenção do carvão.

- Aproximação entre as Revoluções: **obter novas fontes energéticas mais baratas, fáceis de serem implementadas e mais eficientes**

- Aparecimento de **novas tecnologias** se tornou **inseparável** da ampliação e utilização dos conhecimentos ligados à **investigação científica**
- Investimentos de **grandes empresas** na obtenção do conhecimento e geração de **soluções tecnologicamente inovadoras**

Consequências

Transportes:

- Aviões, balões dirigíveis e a popularização do carro levou a maiores interações entre os países

Econômicas:

- Monopólios
- Fordismo: trabalho segmentado e otimização da linha para um produto
- Alto crescimento da produção leva à Grande Depressão

Consequências



Sociais:

- Comunismo e Socialismo com Marx e Engels
- Mecanismos de proteção ao consumidor: salário mínimo, proibição do trabalho infantil, leis trabalhistas
- Novas tecnologias aumentam expectativa de vida
- Aumento da renda da classe trabalhadora

Intelectuais:

- Segundo Bernal, na metade do séc. XX, **80%** da investigação característica dessa ciência industrial eram realizados nos departamentos de investigação das **empresas monopolistas**
- **Desenvolvimento passou a andar junto ao conhecimento científico**



3ª Revolução Industrial

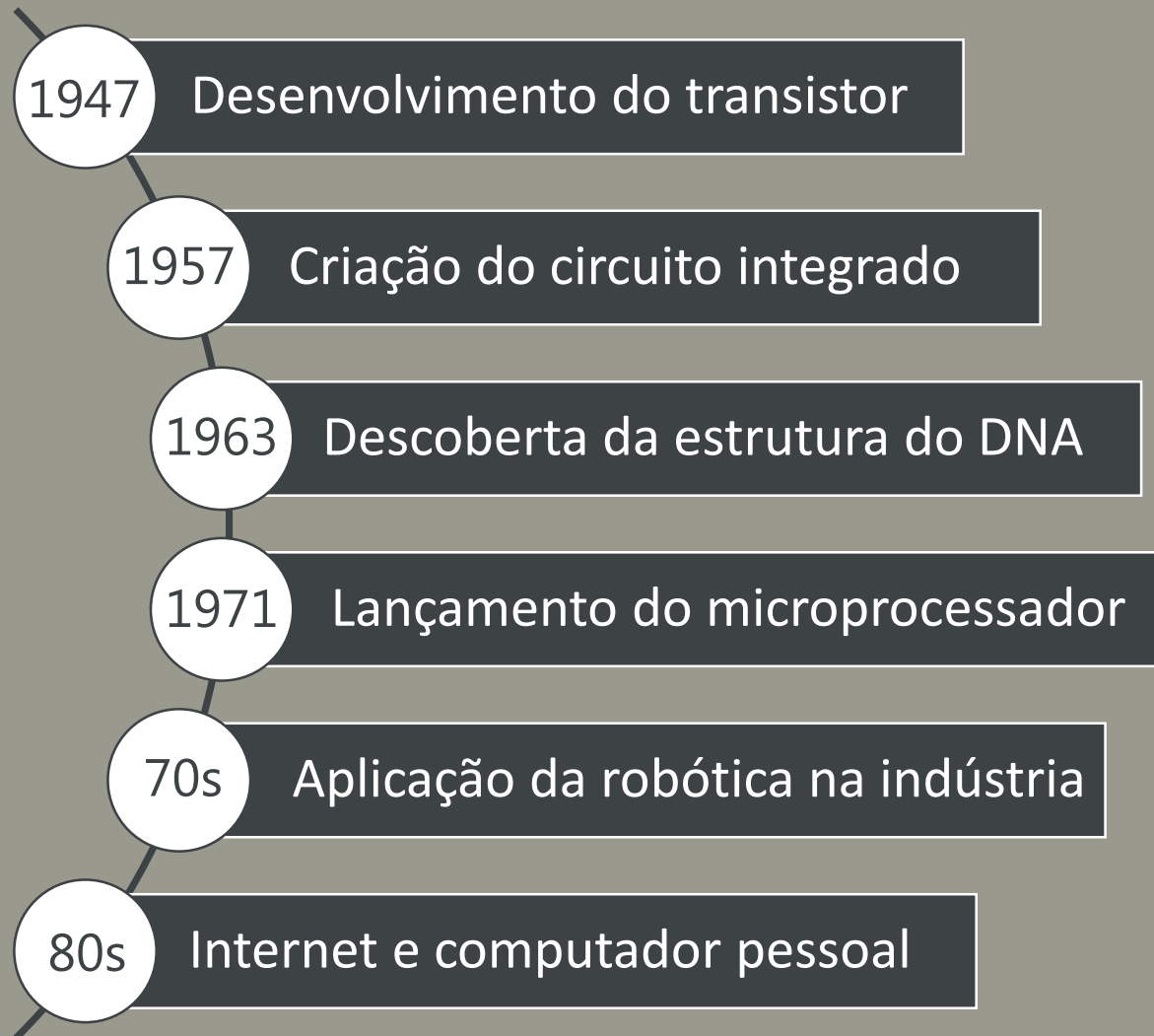
PERÍODO DE ESTUDO

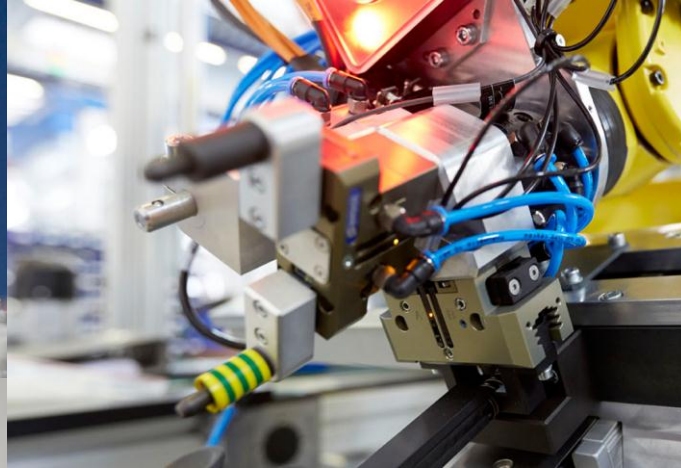


Contexto da 3ª Revolução



Marcos fundamentais





Algumas invenções





Consequências

Indústria

Consequências: Indústria

- Aplicação da automação e robótica na indústria:
 1. Redução dos tempos de ciclo;
 2. Aumento da qualidade de tarefas repetitivas e rotineiras;

Consequências: Indústria



Linha de montagem de automóveis, 1923

Consequências: Indústria



Linha de montagem de automóveis, 2015

Consequências: Indústria

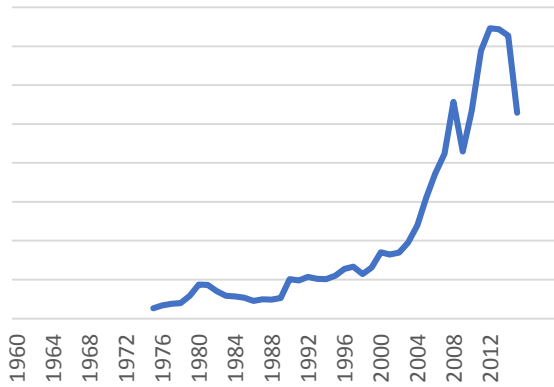
- Aplicação da automação e robótica na indústria:
 1. Redução dos tempos de ciclo;
 2. Aumento da qualidade de tarefas repetitivas e rotineiras;
 3. Redução de custos de produção;
 4. Investimento inicial elevado;
 5. Aumento do volume de produção;

Consequências: Indústria

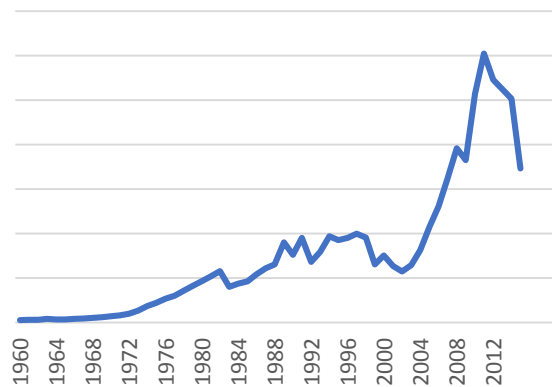
Valor industrial agregado ao longo dos anos

Fonte: World Bank

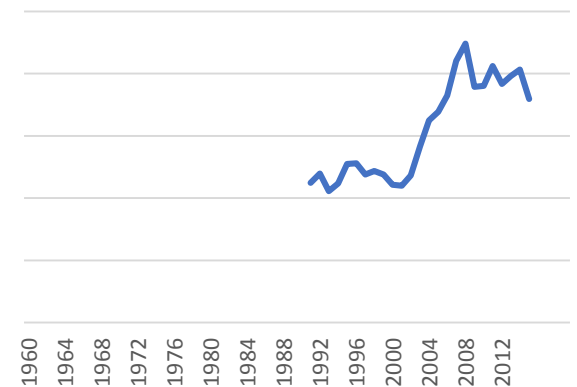
Mundo Árabe



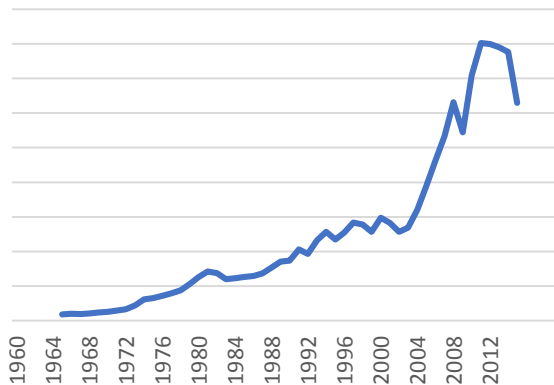
Brasil



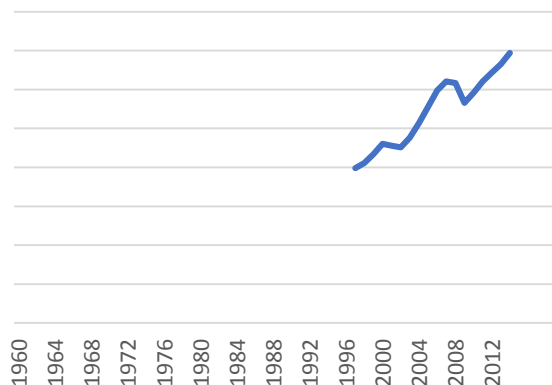
União Europeia



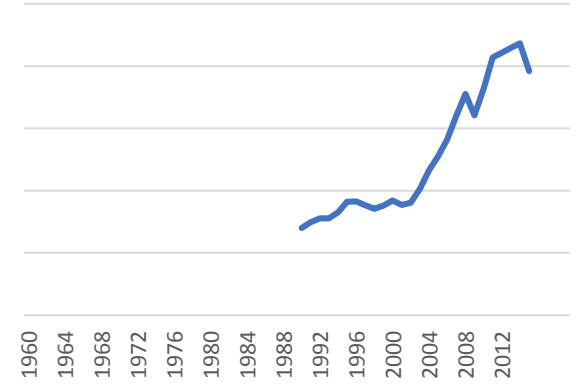
América Latina e Caribe



Estados Unidos




Mundo



Consequências: Indústria

- Aplicação da automação e robótica na indústria:
 1. Redução dos tempos de ciclo;
 2. Aumento da qualidade de tarefas repetitivas e rotineiras;
 3. Redução de custos de produção;
 4. Investimento inicial elevado;
 5. Aumento do volume de produção;
 6. Produtos com maior valor agregado;
 7. Necessidade de maior capacitação para introdução e crescimento no mercado de trabalho;
 - Esses fatores geraram capital excedente, possibilitando financiar pesquisas e desenvolvimento de demais tecnologias.



Consequências

Medicina

Consequências: Medicina

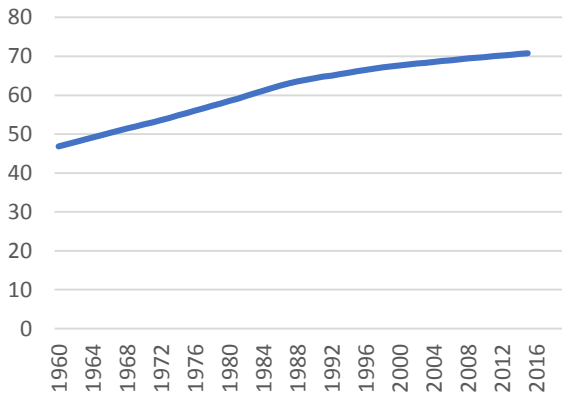
- Desenvolvimento da engenharia genética, biotecnologia e farmácia:
 1. Erradicação e redução de diversas doenças;
 2. Desenvolvimento de vacinas mais eficazes;
 3. Tratamentos mais seguros e eficientes;
 4. Aumento da expectativa de vida.

Consequências: Medicina

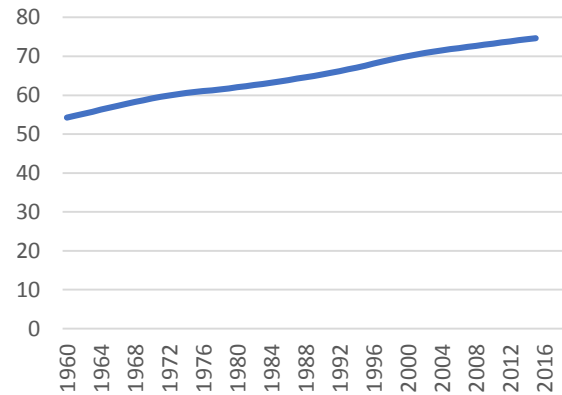
Expectativa de vida ao nascer

Fonte: World Bank

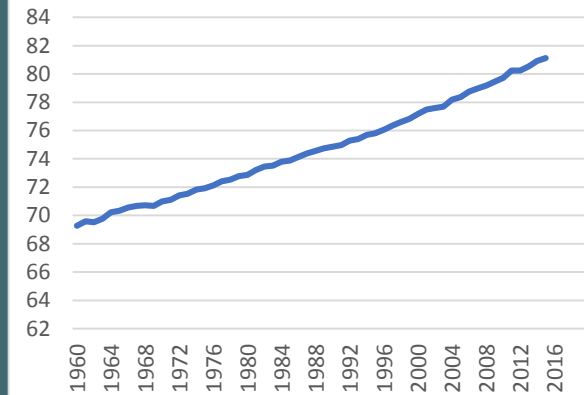
Mundo Árabe



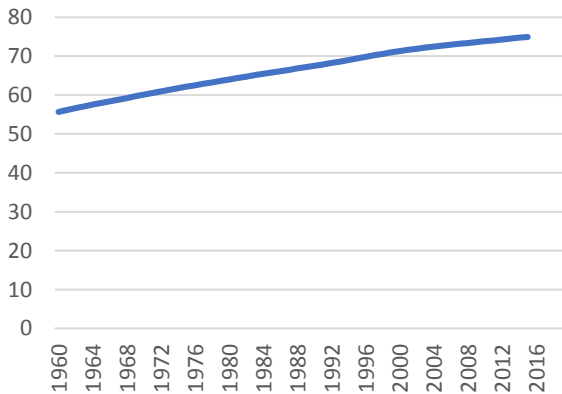
Brasil



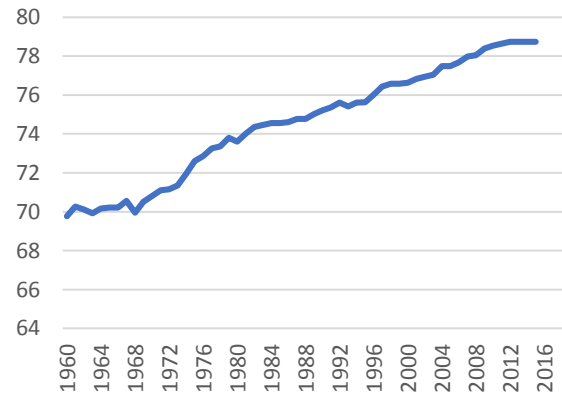
União Europeia



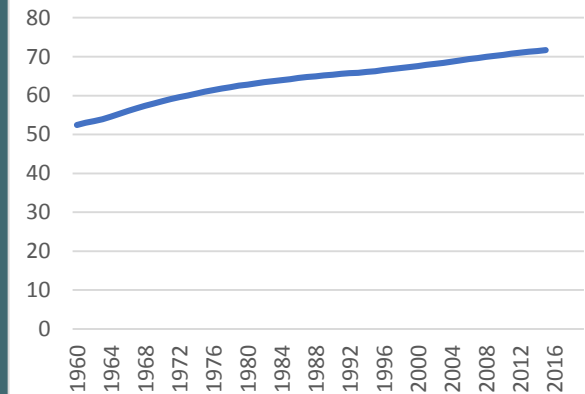
América Latina e Caribe



Estados Unidos



Mundo





Consequências

Eletricidade

Consequências: Eletricidade

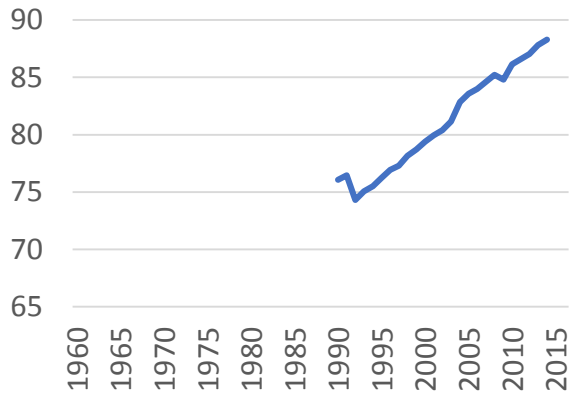
- Ampliação do acesso à eletricidade a partir da diversificação da matriz energética:
 1. Aumento da qualidade de vida;
 2. Aumento da possibilidade de acesso a demais informações;
 3. Maior inclusão social;
 4. Por conta da utilização de demais matrizes energéticas, algumas menos poluentes, aumenta-se a consciência ambiental.

Consequências: Eletricidade

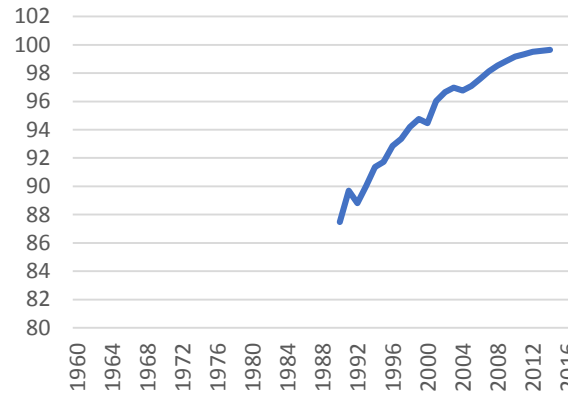
Acesso à eletricidade,
% da população

Fonte: World Bank

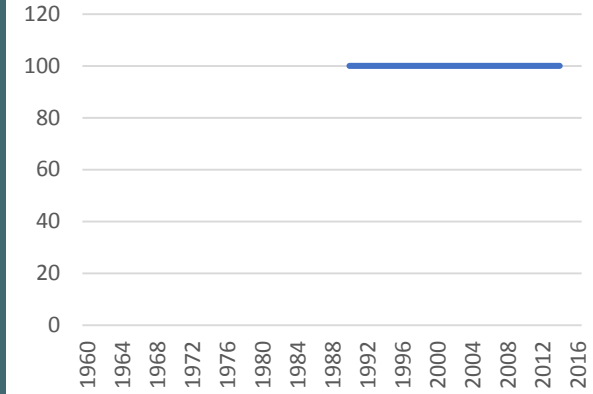
Mundo Árabe



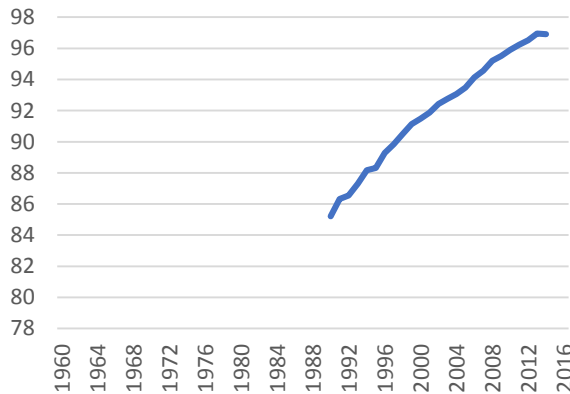
Brasil



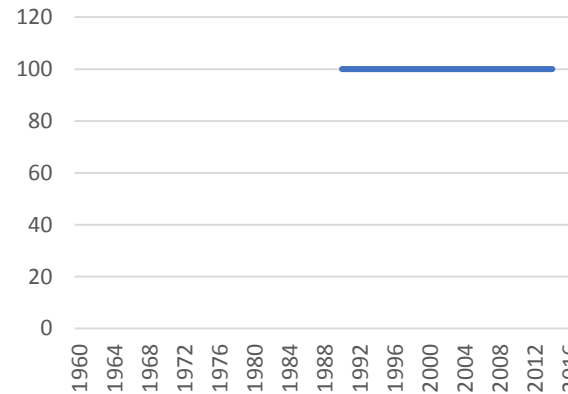
União Europeia



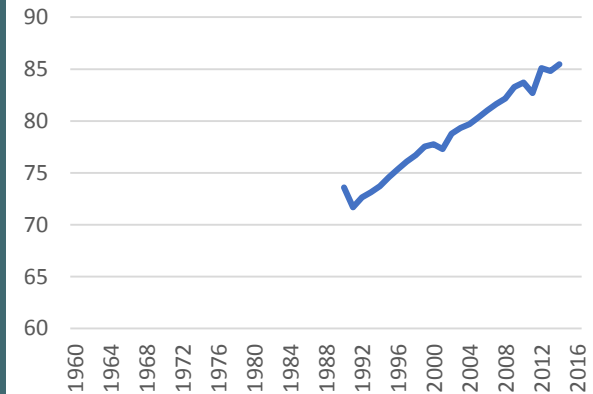
América Latina e Caribe

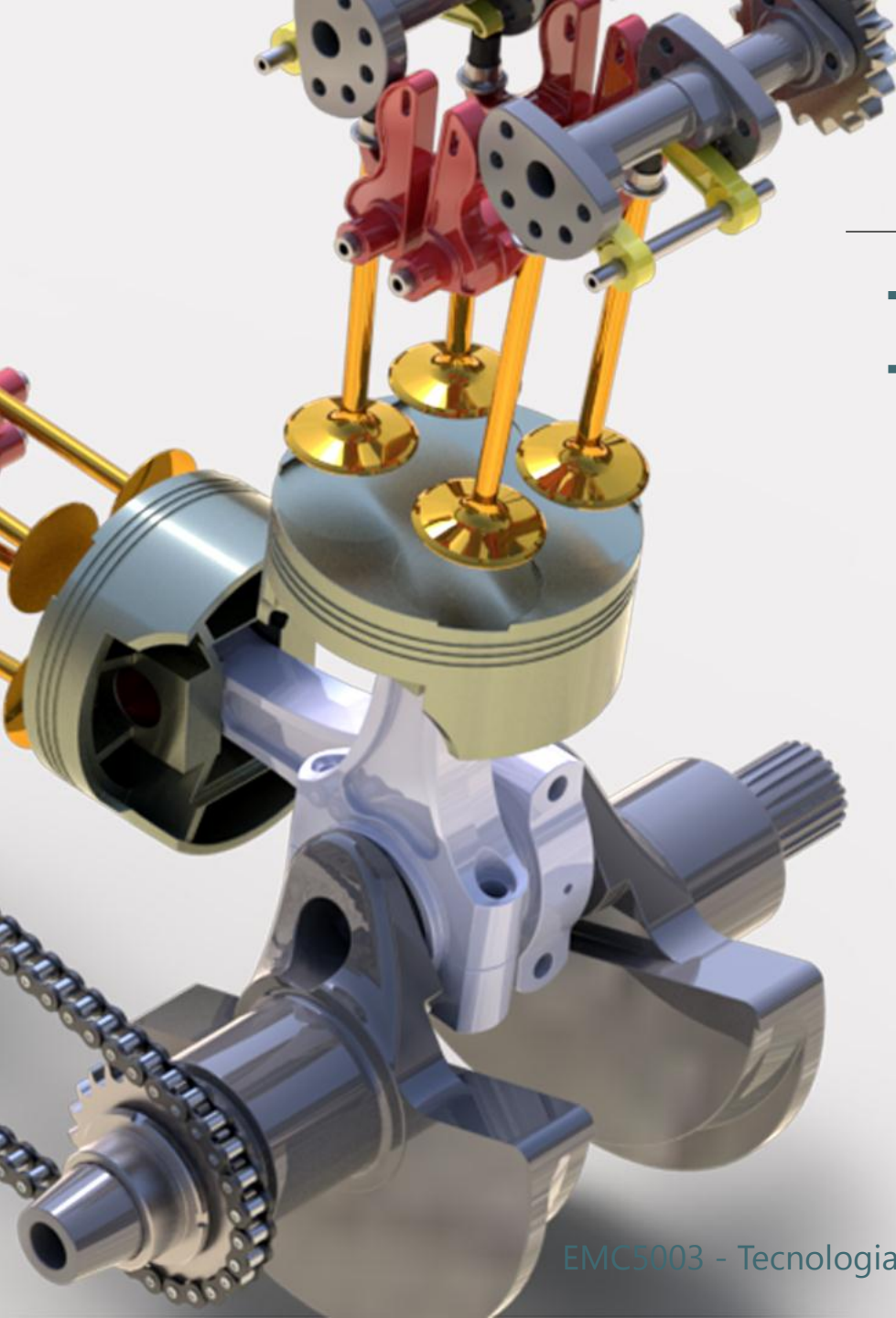


Estados Unidos



Mundo





Consequências

Informática nas Indústrias

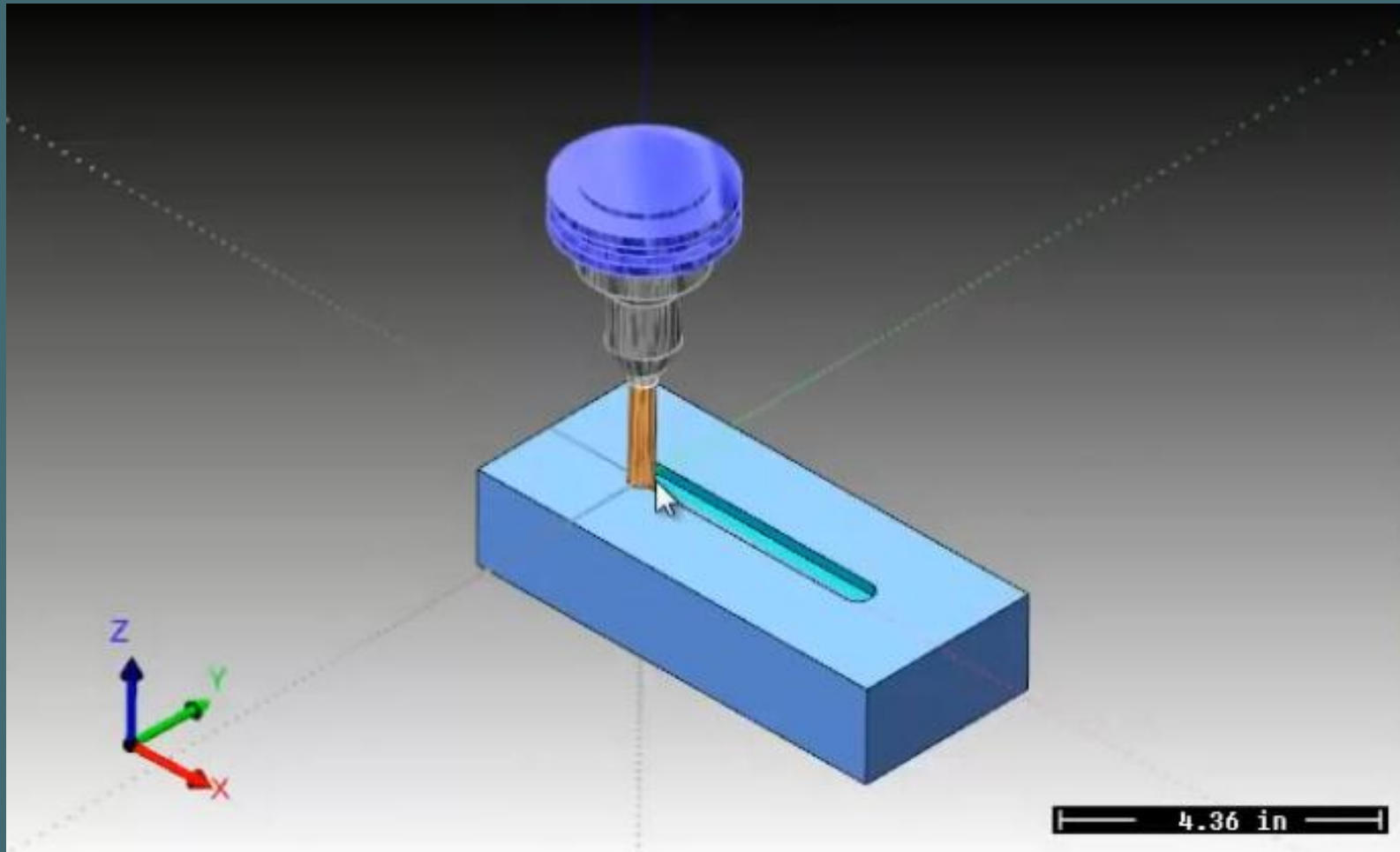
Consequências: Informática nas Indústrias

- Uso da informática e internet nas indústrias:
 1. Aquisição, armazenamento e processamento de informações otimizados;
 2. Possibilidade de realização de cálculos mais precisos e complexos (CAD, CAM e CAE);
 3. Maior velocidade, confiabilidade e qualidade na comunicação;
 4. Conexão em tempo real com os diversos setores da empresa e nas demais plantas;
 5. Descentralização da produção, sendo as plantas, processos, gestão e decisões conectadas simultaneamente;
 6. Terceirização da economia.

Consequências: Informática

Processo de usinagem
com software CAM

Fonte: BobCAD



Consequências

Internet



Consequências: Internet

- Ampliação do acesso à internet:
 1. Obtenção de informações variadas criadas ao redor do mundo;
 2. Comunicação instantânea, fim da barreira geográfica;
 3. Livre acesso às informações;
 4. **Democratização da informação.**

The background features a dark blue gradient with numerous thin, glowing blue lines that curve and sweep across the frame from left to right. Interspersed among these lines are several small, bright white circular dots, some of which appear to be at the end of the lines, creating a sense of motion and data flow.

Pilar da 3^a Revolução:

INFORM
AÇÃO

A **informação** se torna a **matéria-prima**

As **tecnologias** básicas são **centradas** no **processamento** e no **tratamento** da **informação**

No **informacionalismo**, o fator que determina estruturalmente a **organização** do processo **tecnológico** está orientado ao **desenvolvimento** tecnológico e à **acumulação** do **conhecimento**

A **produtividade** reside na **qualidade** da **informação**

Os demais **elementos** presentes no **processo produtivo** são **impactados** pela acumulação, tratamento e qualidade das **informações**



E o que muda na organização
das **indústrias** e da nossa
sociedade ?



Mudança da estrutura organizacional hierárquica tradicional para uma estrutura lateral, colaborativa

As inovações recentes possibilitarão a criação de centenas de milhares de novos negócios, gerando milhões de novos empregos, com uma mentalidade mais colaborativa e descentralizada

Livre acesso a informações e, com isso, ocorreu a diluição do poder e da economia como nunca antes havia ocorrido na história

Além do livre acesso a informações, estamos vivenciando uma época de democratização da energia

Com automação e aplicação de novas tecnologias nas indústrias, teremos cada vez mais **desempregados**?

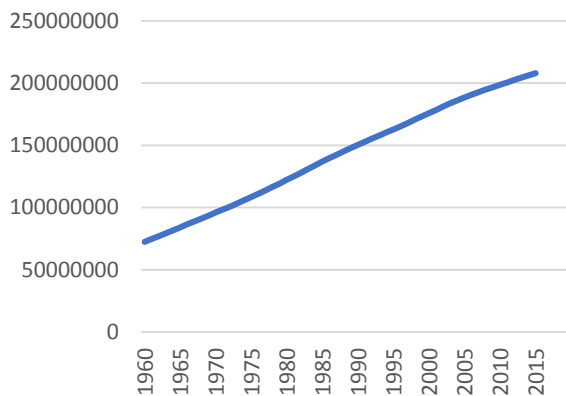


Desemprego durante a 3ª RI

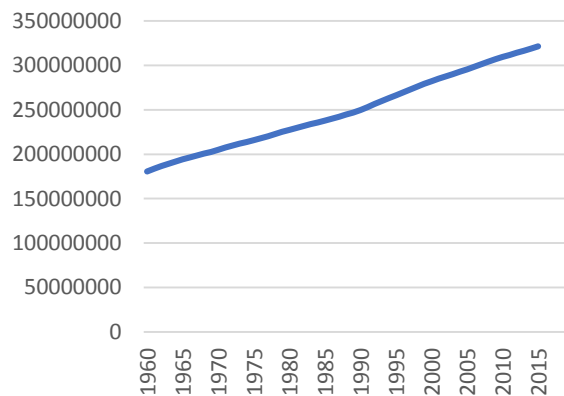
Cresc. Popul. x Taxa de Desemprego

Fonte: World Bank

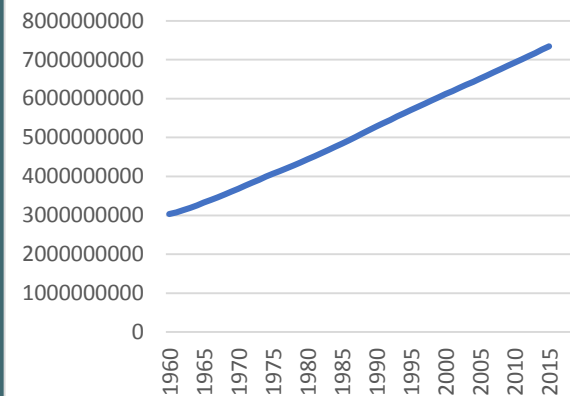
Brasil



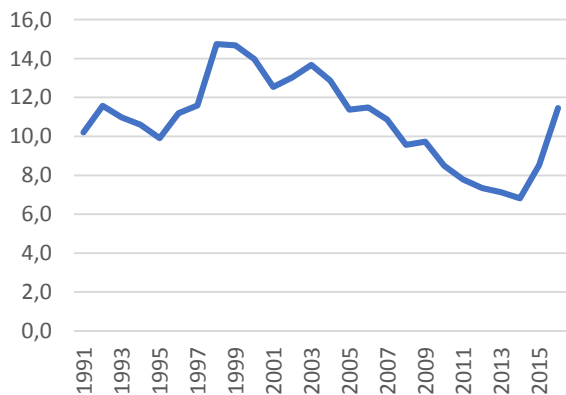
Estados Unidos



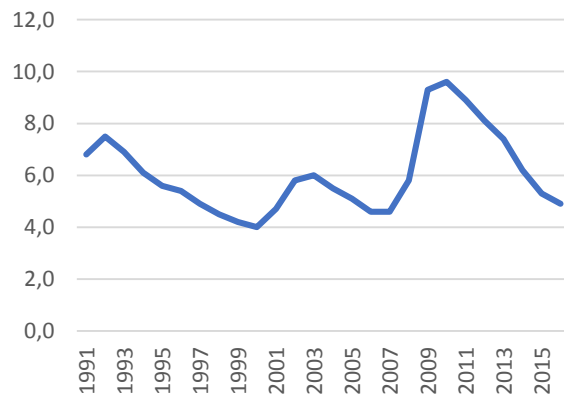
Mundo



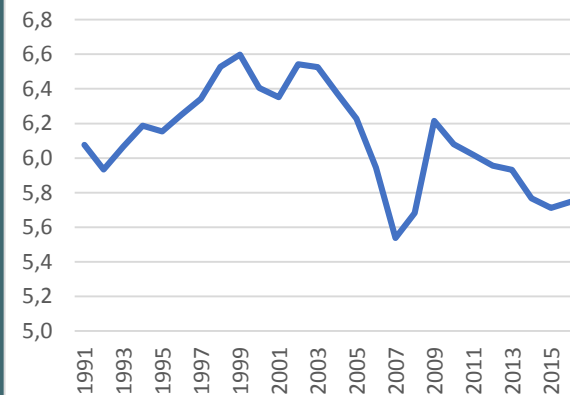
Brasil



Estados Unidos



Mundo



Relação entre tipo de trabalho e computadorização

Catalogue of fears

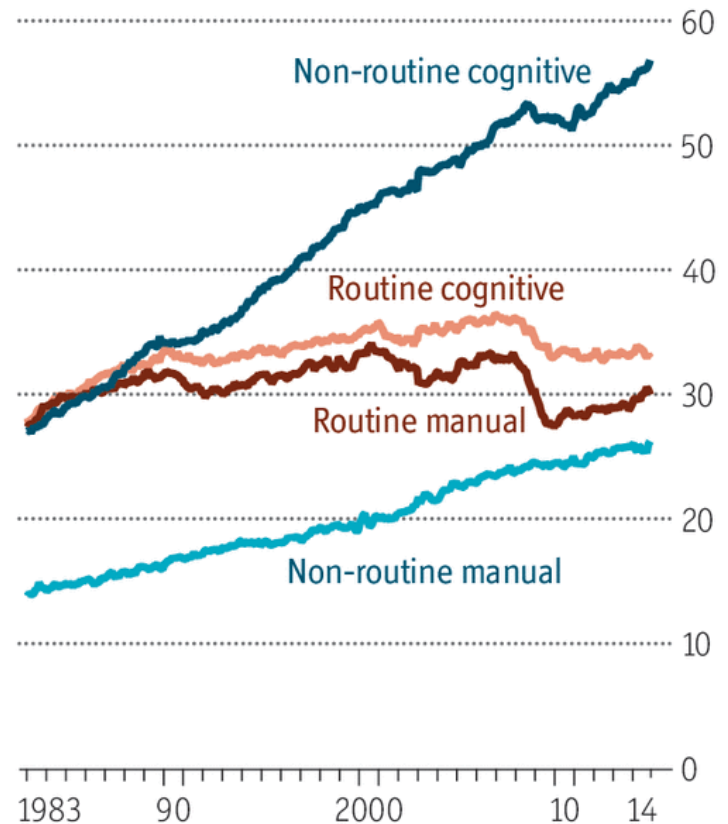
Probability of computerisation of different occupations, 2013
(1 = certain)

Job	Probability
Recreational therapists	0.003
Dentists	0.004
Athletic trainers	0.007
Clergy	0.008
Chemical engineers	0.02
Editors	0.06
Firefighters	0.17
Actors	0.37
Health technologists	0.40
Economists	0.43
Commercial pilots	0.55
Machinists	0.65
Word processors and typists	0.81
Real-estate sales agents	0.86
Technical writers	0.89
Retail salespeople	0.92
Accountants and auditors	0.94
Telemarketers	0.99

Source: "The Future of Employment: How Susceptible are Jobs to Computerisation?", by C. Frey and M. Osborne (2013)

Think

United States employment, by type of work, m



Sources: US Population Survey; Federal Reserve Bank of St. Louis

E qual é a **tendência** da geração de **empregos**?

A tendência é que se criem mais empregos do que ao contrário. Isso se dá, basicamente, pelo aumento da demanda por trabalhadores para realizar atividades que ainda não foram automatizadas (elevado custo inicial da automação)

Na 1ª Revolução Industrial,

houve a substituição dos operários pelas primeiras máquinas têxteis...

...e eles passaram a ocupar cargos como operadores das máquinas e preparadores da produção

Houve explosão do desemprego?

E qual é a **tendência** da geração de **empregos**?

Ainda na 1ª Revolução Industrial,

A demanda por
tecelões por jarda
quadrada de tecido



98%

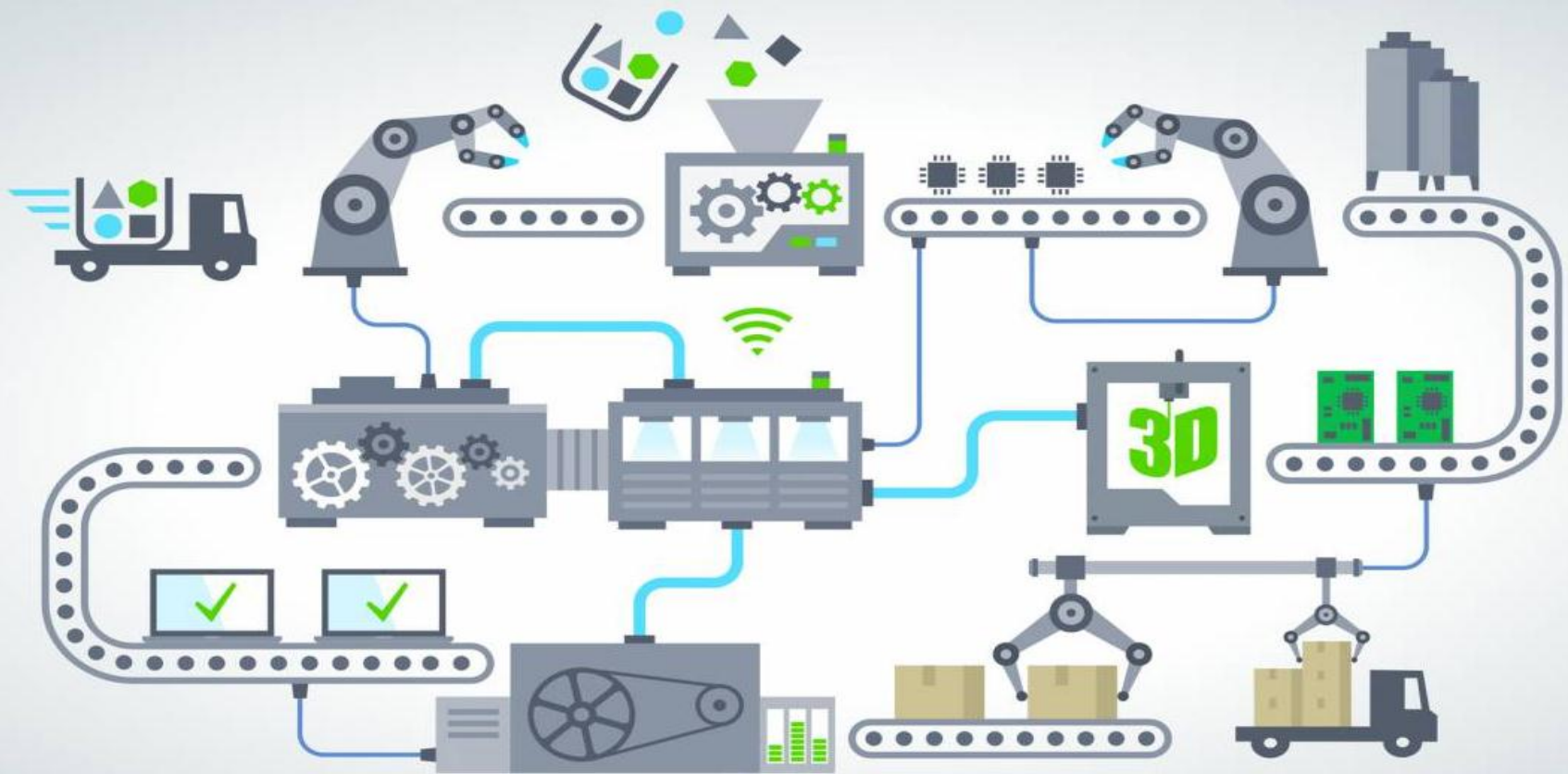
A demanda por mão-
de-obra de tecelões ao
longo do século 19



4x

Questionamento
no início do
século 20:

Vale a pena
substituir o **cavalo**
pelo **carro**?



Quando falamos puramente das Revoluções Industriais focando nos aspectos produtivos e inovações, já podemos falar da **Indústria 4.0**, ou Quarta Revolução Industrial, iniciada nos Estados Unidos e Alemanha, principalmente, na última década. Ela, basicamente, busca **conectar o maquinário à internet**, possibilitando que os processos em si possuam **inteligência e autonomia**, reduzindo drasticamente a participação humana nas linhas de montagem. Assim, **o que podemos esperar para futuro com tais modificações sendo implementadas ao redor do mundo?**



Visto que as Revoluções Industriais não aconteceram em todos os países do mundo, **quais são os impactos causados por isso nesses países?** E no contexto mundial, **como se dá a relação entre os países cada vez mais evoluídos industrialmente e aqueles em que nem passaram pela Primeira Revolução de forma disseminada?**

Na semana passada, a Inglaterra conseguiu se manter por 24h **sem o uso do carvão** para geração de energia elétrica. Assim, vemos uma convergência entre uma das características da Terceira Revolução - **diversificação da matriz energética**. **Quais são as possíveis consequências dessas mudanças para as sociedades e indústrias no futuro?**





Em um estudo feito pelo *US Department of Labor*, foi levantado que **65%** das crianças que estão no ensino primário terão **empregos que ainda não foram criados**. Qual é a postura que os estudantes deveriam ter frente a esse dado? E as instituições de educação e professores?

Referências

1. TORTAJADA, José F. T.; PELÁEZ, Antonio L. **Ciencia, Tecnología y Sociedad**. Tradução de Luiz Teixeira do Vale Pereira. España: Sistema, 2000.
2. *US Department of Labor. **The Future of Jobs and Skills***. Disponível em: <http://reports.weforum.org/future-of-jobs-2016/chapter-1-the-future-of-jobs-and-skills/#view/fn-1>. Acesso em: 23 de abr. de 2017.
3. *Federal Reserve Bank of Minneapolis. "**The Industrial Revolution: Past and Future**"*. Disponível em: <https://www.minneapolisfed.org/publications/the-region/the-industrial-revolution-past-and-future>. Acessado em: 23 de abr. de 2017.
4. ALLEN, Robert C. "**The British Industrial Revolution in Global Perspective**". Disponível em: <http://notevenpast.org/the-british-industrial-revolution-in-global-perspective-by-robert-c-allen-2009/>. Acessado em: 23 de abr. de 2017.
5. ROSER, Max. "**Life Expectancy**". Disponível em: <https://ourworldindata.org/life-expectancy/>. Acessado em: 24 de abr. de 2017.
6. **Social and Political Impact of the Second Phase of the Industrial Revolution**. Disponível em: <http://www.encyclopedia.com/history/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/social-and-political-impact-second-phase-industrial-revolution>. Acessado em: 23 de abr. de 2017.
7. **The Social Impact of the Industrial Revolution**. Disponível em: <http://www.encyclopedia.com/science/encyclopedias-almanacs-transcripts-and-maps/social-impact-industrial-revolution>. Acessado em: 23 de abr. de 2017.

Referências

8. **Industrial Revolution**. Disponível em: https://en.wikipedia.org/wiki/Industrial_Revolution. Acessado em: 23 de abr. de 2017.
9. **Revolução da Informação**. Disponível em: https://pt.wikipedia.org/wiki/Revolu%C3%A7%C3%A3o_da_informa%C3%A7%C3%A3o. Acessado em: 23 de abr. de 2017.
10. **Terceira revolução industrial**. Disponível em: <https://vestibular.uol.com.br/ultnot/resumos/terceira-revolucao-industrial.jhtm>. Acessado em: 23 de abr. de 2017.
11. **"Automation and Anxiety: will smarter machines cause mass unemployment?"**. Disponível em: <http://www.economist.com/news/special-report/21700758-will-smarter-machines-cause-mass-unemployment-automation-and-anxiety>. Acessado em 23 de abr. de 2017.
12. RIFKIN, Jeremy. **"The Third Industrial Revolution : Toward A New Economic Paradigm"**. Disponível em: http://www.huffingtonpost.com/jeremy-rifkin/the-third-industrial-revolution-_b_964049.html. Acessado em: 23 de abr. de 2017.
13. **Terceira Revolução Industrial**. Disponível em: <https://www.todamateria.com.br/terceira-revolucao-industrial/>. Acessado em: 23 de abr. de 2017.
14. **Terceira revolução industrial**. Disponível em: <http://brasilecola.uol.com.br/geografia/terceira-revolucao-industrial.htm>. Acessado em: 23 de abr. de 2017.