

---

# INDÚSTRIA 4.0

A 4ª Revolução Industrial e a Organização Adhocrática

SÃO PAULO  
2017

**Márcia Terra da Silva**

# As 4 Revoluções Industriais

---

■ **1ª Revolução Industrial**



■ **2ª Revolução Industrial**



■ **3ª Revolução Industrial**



■ **4ª Revolução Industrial**



# O novo paradigma de produção

---

- Termos de referência
  - Indústria 4.0 (Alemanha)
  - Industrial Internet Consortium (EUA)
  - Robot Strategy (Japão)
  - Manufatura Inteligente
  - Physical Internet
  - Smart Factory

# Conceitos básicos da Indústria 4.0

---

- [HEXAGON](#)
- <https://www.youtube.com/watch?v=jC5Yvj3GWUg>

# As principais tecnologias da Indústria 4.0

---

- IoT – Internet das coisas
- IoS – Internet de serviços
- CPS – Sistemas Físico-cibernético ou Sistemas Cyber-Physical.
- Big Data e Data Science (mineração de dados)

# As tecnologias da Indústria 4.0

---

IoT e IoS dizem respeito à **conectividade**: entre artefatos, peças, máquinas e produtos (IoT), ou com o cliente ou empresa fornecedora (IoS). Sensores e softwares nos objetos coletam os dados que são enviados por uma rede interna ou pela internet para equipamentos ou outros objetos.

Esses dados quando armazenados oferecem oportunidade para decisões embasadas em conhecimento detalhado sobre o funcionamento de cada parte da produção. No entanto, para este volume de dados é necessário o uso de Data Science (mineração de dados). Também, para a **análise real time** da operação e **decisão rápida**, os softwares de Data Science são imprescindíveis.

O conjunto de informação sobre as instalações e objetos da fábrica forma uma camada virtual que espelha o mundo físico da fábrica – o sistema Cyber-Physical. Este sistema consegue a **integração** das informações, às custas de trilhões de sensores.



GOODBYE MEATBAGS

Siemens's electronics plant in Amberg, Germany, the poster child for Industry 4.0. Image: [Siemens](#)

# This Is What the Fourth Industrial Revolution Looks Like



**Daniel Oberhaus**  
Apr 13 2015, 11:00am

# O Funcionamento da Indústria 4.0

---

- Mercedes benz
- [https://www.youtube.com/watch?v=fdXRTKy\\_TrM](https://www.youtube.com/watch?v=fdXRTKy_TrM)
  
- Audi Q 3
- <https://www.youtube.com/watch?v=QQzHH4eC78w>



# O Trabalho na Indústria 4.0

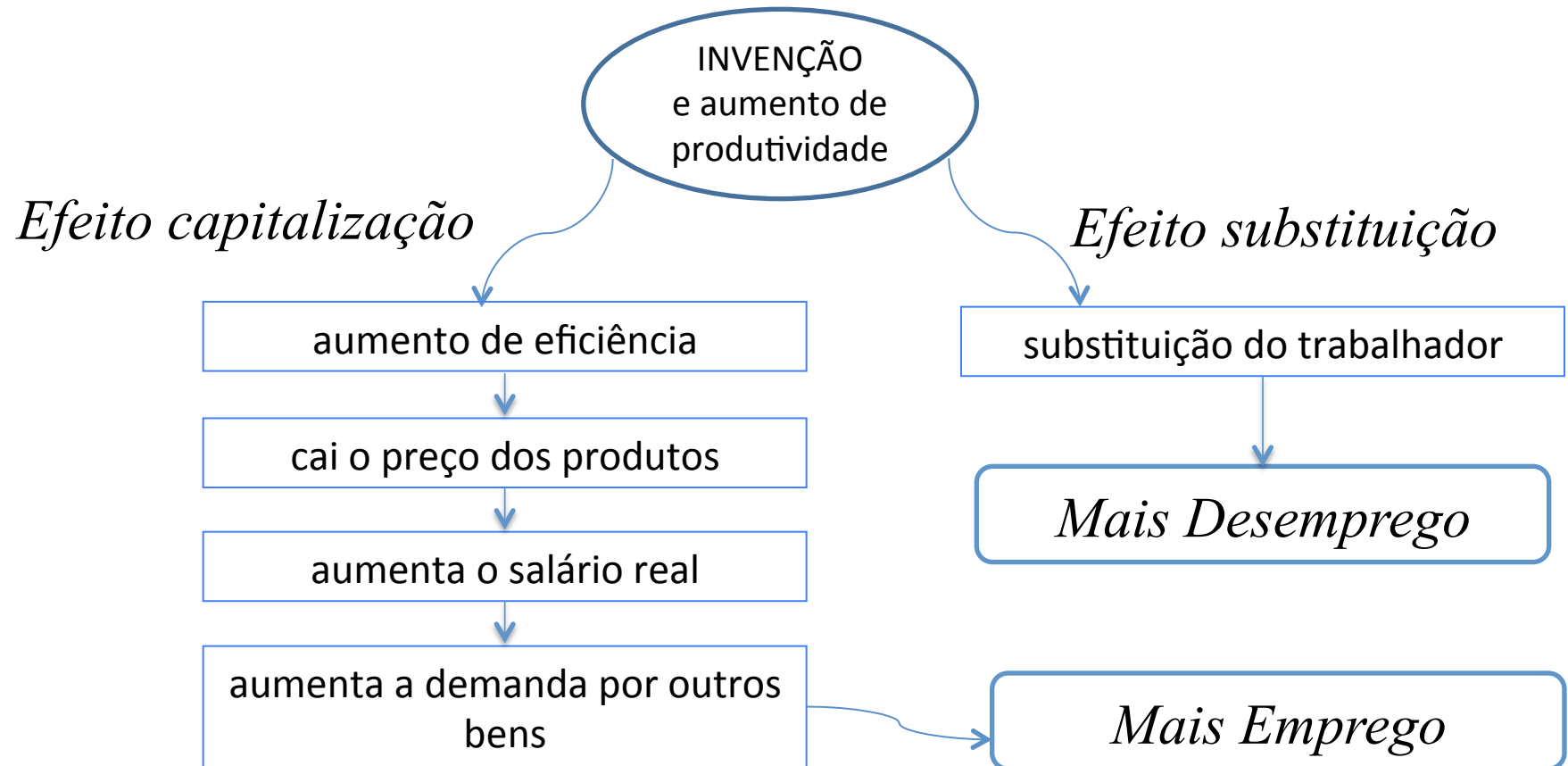
---

- As novas tecnologias modificam nossa vida cotidiana e a maneira como trabalhamos.
- Alguns exemplos:
  - Empregos que desaparecerão em breve:
    - Atendente de telemarketing;
    - Caixa de supermercado e de banco<sup>1</sup>
  - Trabalhos que surgirão:
    - Arquiteto de realidade aumentada
    - Desenvolvedor de dispositivos inteligentes<sup>2</sup>
  - Novas oportunidades de negócio a partir da tecnologia desenvolvida

1 FREY,C. e OSBORNE, 2013

2 EXAME de abril de 2017:

# A automação trará desemprego?



*O efeito capitalização depende da capacidade de adotar e adquirir novas habilidades, o que depende da escolarização.*

# Tendências de desemprego

TAREFA HABILIDADES REQUERIDAS	ROTINEIRA	NÃO ROTINEIRA
COGNITIVA	A automação dos escritórios substituiu muitos postos de trabalho.	?
MANUAL	A mecanização substituiu algumas tarefas. A automação e a aplicação de técnicas de administração eliminaram outras.	As máquinas inteligentes irão substituir várias tarefas.

A automação das tarefas não rotineiras se dá pela modelagem de problemas bem definidos, com a escolha de parâmetros que as caracterizam. Esse processo de caracterização dos problemas é feito pela análise de dados abundantes até descobrir um padrão.

# Os trabalhos que permanecerem, como serão?

---

- A 4ª Revolução Industrial implicará a realocação dos trabalhadores com baixa capacitação, que hoje realizam tarefas não rotineiras, para tarefas que requerem criatividade e inteligência social.

FREY e OSBORNE, 2013

- Por outro lado, a operação das ilhas automatizadas demandará poucas pessoas com um nível de qualificação alto.

# Qualificações necessárias para o trabalhador do futuro

		Must...	Should...	Could...
		be included in the skillset of the skilled labor of the future		
Technical Q+S	IT knowledge and abilities		Knowledge Management	Computer programming and coding abilities
	Data and information processing and analytics		Interdisciplinary/generic knowledge about technologies and organizations	Specialized knowledge about technologies
	Statistical knowledge		Awareness for It security and data protection	Awareness for ergonomics
	Organizational and processual understanding		Specialized knowledge of manufacturing activities and processes	Understanding of legal affairs
	Ability to interact with modern interfaces			
Personal Q+S	Self- and time management		Trust in new technologies	
	Adaptability/ability to change		Continuous improvement and lifelong learning	
	Team work abilities			
	Social skills			
	Communication skills			

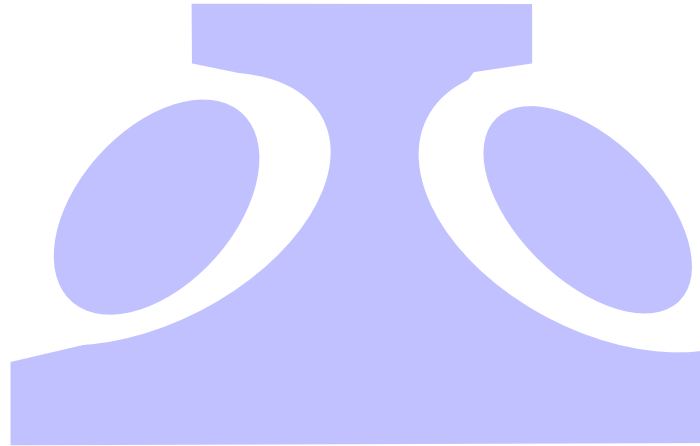
# Qualificação do trabalhador para a Indústria 4.0

---

- Tem capacidade criativa e de tomar decisões.
- Pode atuar junto a artefatos tecnológicos, colaborar com colegas próximos ou com pessoas de fora da empresa.
- Principais mudanças recentes na força de trabalho:
  - A idade média está aumentando
  - Está mais diversa quanto a etnias (Europa e Ásia)
  - Passa por constantes treinamentos

# A Configuração Organizacional

---

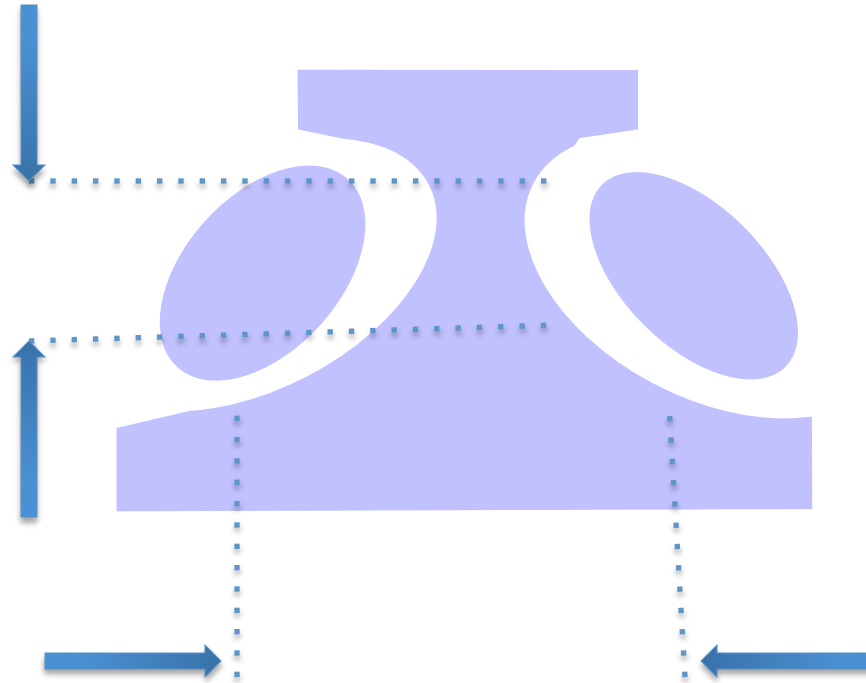


Como ficam as partes da empresa na Indústria 4.0?

# A configuração para a Organização 4.0

---

Como Adhocrática



Lembra a Adhocrática  
Administrativa

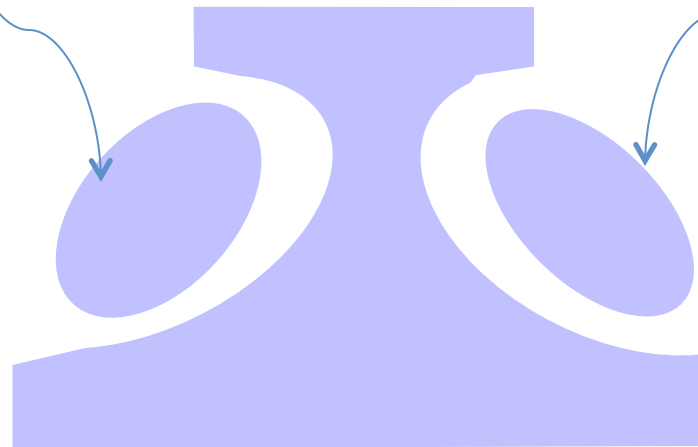


# A configuração para a Organização 4.0

---

Cresce e torna-se tão importante quanto na Mecanizada

Importante como na Adhocrática



# A configuração para a Organização 4.0

---

- Como é a especialização horizontal?
- Como é a especialização vertical?
- E a formalização do comportamento?
- Treinamento? Doutrinação?
- Quais seriam os mecanismos de coordenação presentes na organização 4.0?
- As equipes de projeto da GE são coerentes com a organização 4.0?
- Mintzberg diz que a Organização Adhocrática apresenta vários tipos de mecanismos de integração. E na empresa 4.0? Qual a importância de se ter mecanismos de integração neste tipo de empresa?

A 4ª Revolução Industrial e a Organização Adhocrática

Márcia Terra da Silva

[mtdsilva@usp.br](mailto:mtdsilva@usp.br)

**OBRIGADA!**

---

# INDÚSTRIA 4.0

A 4ª Revolução Industrial e a Organização Adhocrática

SÃO PAULO  
2017

**Márcia Terra da Silva**

imagens

# 1a Revolução Industrial

---

Início: por volta de 1800

Conceito chave: mecanização e industrialização

Tecnologia básica: máquina a vapor

Fonte de energia: carvão

Transporte: ferrovia, locomotiva a vapor

Comunicação: Telégrafo.



# 1a Revolução Industrial: urbanização e industrialização

---



# 2ª Revolução Industrial

---

- Início: por volta de 1900
- Conceito chave: produção em massa / consumo em massa
- Tecnologia básica de produção: linha de montagem
- Energia: eletricidade
- Transporte: veículos, carros e caminhões, com motor por combustão
- Comunicação: rádio



## 2ª Revolução Industrial: padronização dos processos, dos produtos e do consumo

---

### Teoria de Administração: Administração clássica





# 3ª Revolução Industrial

---

- Início: 2ª metade do século vinte
- Conceito chave: automação
- Tecnologia básica: computadores
- Comunicação: meios de comunicação em massa (TV, cinema) e ponto a ponto – telefone



# 3ª Revolução Industrial: a diversidade

Teoria de Administração: Teoria da Contingência, Teoria dos Sistemas, Administração japonesa, Sistemas Semi Autônomos...



# 4ª Revolução Industrial

---

- Conceito chave: conectividade, interatividade
- Tecnologia básica: internet
- Energia: diversas fontes, renováveis ou limpa;
- Comunicação: meios interativos em massa – internet, celular...
- Transporte: a facilidade da comunicação substitui a necessidade de transporte de pessoas; a impressora 3D possibilita o transporte de coisas via internet

## 4ª Revolução Industrial: integração dos sistemas automatizados

---

Paradigma organizacional: Indústria 4.0

