

# Indústria 4.0

---

Profa. Ellen Francine Barbosa

# Agenda

## - Indústria 4.0

Conceitos, Princípios, Tecnologias, Impactos e Exemplos de Uso



# Indústria 4.0 ??????



# Indústria 4.0 = Quarta Revolução Industrial

- **Revolução** caracteriza fenômenos em que há uma **transformação radical** em uma sociedade.
- Não é qualquer novidade no processo de um fabricante que desencadeia uma revolução industrial, e sim uma **tendência tecnológica que impacta a produção em nível mundial**.
- Não ocorre da noite para o dia. Demora **décadas** para se consolidar e para ser reconhecida como revolução.



**1784**

**Industry 1.0**

*Produção mecânica,  
equipamento alimentado  
a vapor e água*

**1870**

**Industry 2.0**

*Produção em massa,  
linhas de montagem e  
uso da energia elétrica*

**1969**

**Industry 3.0**

*Produção automatizada  
utilizando eletrônica e TI  
(introdução dos PLCs)*

**HOJE**

**Industry 4.0**

*Produção inteligente  
incorporada com IoT,  
cloud e big data*

# Indústria 4.0

- É um conceito que engloba **automação** e **tecnologia da informação**, além das principais inovações tecnológicas desses campos.
- Tudo isso aplicado à **manufatura** (transformação de matérias-primas em produtos de valor agregado).

**Ok... Mas qual é a novidade disso??**



# Indústria 4.0

- O que a indústria 4.0 traz é o **salto tecnológico** de elevar essa automação à máxima potência, permitindo aos **robôs/máquinas** desempenharem **funções cada vez mais complexas**.
- Não apenas sob a ótica operacional (ex. soldar duas placas de aço).
- Algoritmos que fazem as **máquinas analisarem dados** em uma velocidade que um humano não conseguiria em uma vida inteira.



A **Indústria 4.0** é um conceito que representa a **automação industrial** e a **integração de diferentes tecnologias** como *inteligência artificial, robótica, internet das coisas e computação em nuvem* com o objetivo de **promover a digitalização das atividades industriais** melhorando os **processos** e aumentando a **produtividade**.

# Indústria 4.0

- **Indústria 4.0** é a realidade na qual a **tecnologia industrial** está cada vez **mais eficiente**.

Mais inteligente.

Mais rápida.

Mais precisa.

Mais independente.



# Princípios da Indústria 4.0

- **Tempo real**: capacidade de **coletar e tratar dados de forma instantânea**, permitindo tomada de decisão qualificada em tempo real.
- **Virtualização**: proposta de uma **cópia virtual das fábricas inteligentes**, graças a sensores espalhados em toda a planta. Assim, é possível rastrear e monitorar de forma remota todos os seus processos.

# Princípios da Indústria 4.0

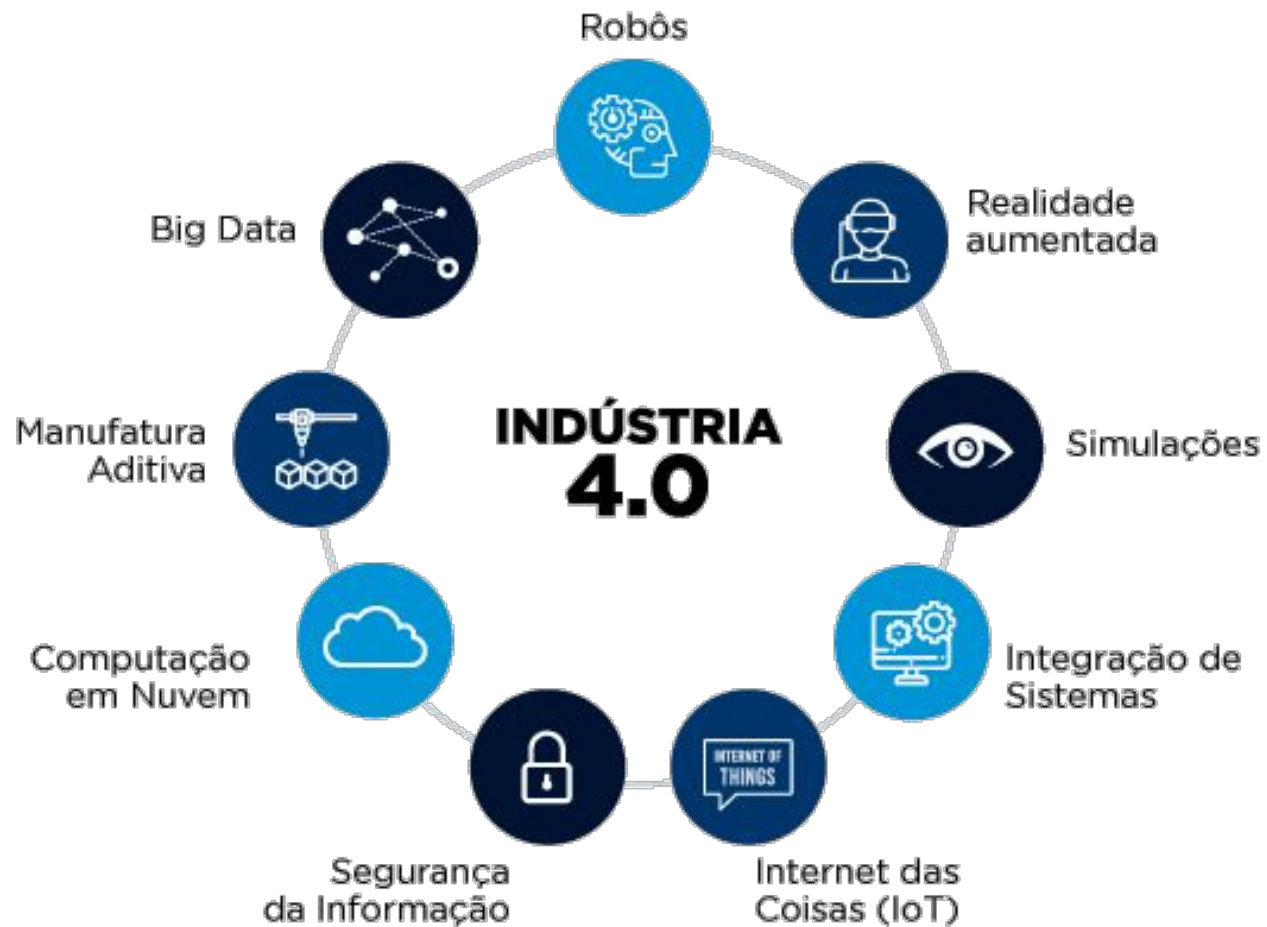
- **Descentralização**: é a ideia da própria **máquina ser responsável pela tomada de decisão**, por conta da sua capacidade de se auto-ajustar, avaliar as necessidades da fábrica em tempo real e fornecer informações sobre seus ciclos de trabalho.
- **Orientação a serviços**: é o conceito em que softwares são orientados a disponibilizarem **soluções como serviços**, conectados com toda a indústria.

# Princípios da Indústria 4.0

- **Interoperabilidade**: pega emprestado o conceito de internet das coisas, em que as máquinas e sistemas podem se **comunicar entre si**.
- **Modularidade**: permite que **módulos sejam acoplados e desacoplados** segundo a demanda da fábrica, oferecendo grande flexibilidade na alteração de tarefas.

**E... quais são as tecnologias da indústria 4.0??**





# Tecnologias da Indústria 4.0

- **Internet das Coisas**

(IoT – *Internet of Things*)

- Trata da conexão de aparelhos físicos à rede.

Não se trata de ter mais dispositivos para acessar a internet, mas sim a **hiperconectividade** ajudando a melhorar o uso dos objetos.

- Nas indústrias, com **máquinas gerando relatórios instantâneos** de produção para o software de gestão na nuvem.





# Tecnologias da Indústria 4.0



- ***Big Data***
- Termo que descreve o **grande volume de dados** que inunda uma empresa/indústria no dia-a-dia.
- Conceito-chave para a Indústria 4.0 porque são esses dados que permitem às máquinas trabalharem com maior **eficiência**.

# Tecnologias da Indústria 4.0

- **Computação em Nuvem**

*(Cloud Computing)*

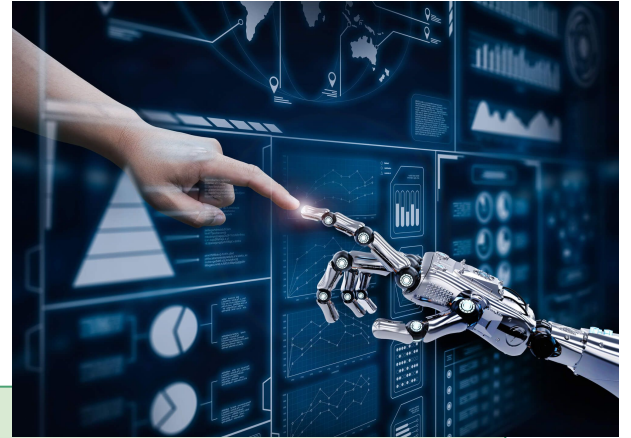
- Os sistemas são armazenados em **servidores compartilhados e interligados pela internet**, de modo que possam ser acessados em qualquer lugar do mundo.
- Permite-se ultrapassar os limites dos servidores da empresa e **ampliar as possibilidades de conectividade** entre sistemas.

Com menos **custo** e de forma mais **ágil** e **eficiente**.



# Tecnologias da Indústria 4.0

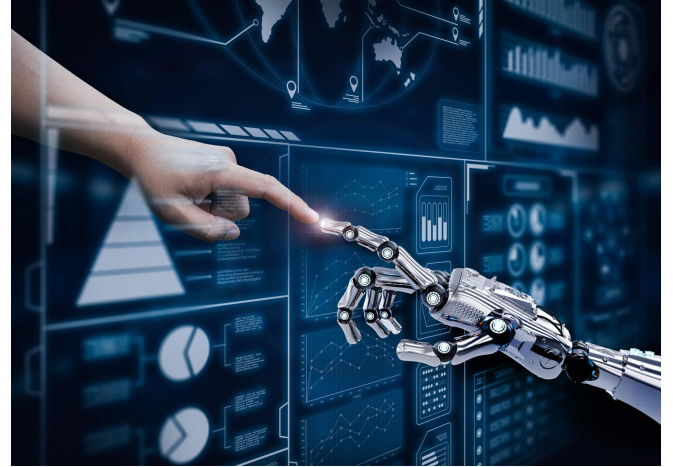
- **Inteligência Artificial (IA)**



Aplicação de análise avançada e técnicas baseadas em lógica, incluindo **aprendizado de máquina**, para interpretar eventos, analisar tendências e comportamentos de sistemas, apoiar e automatizar decisões e realizar ações.

# Tecnologias da Indústria 4.0

- **Inteligência Artificial (IA)**
- Com *Big Data* e *IoT* uma fábrica tem as ferramentas básicas para entrar na Indústria 4.0.
- Para uma atuação realmente **inovadora**, no entanto, falta a **inteligência artificial**, que é o que permite a **tomada de decisão da máquina** sem a interferência humana.



# Tecnologias da Indústria 4.0

- **Robótica Avançada**
- Dispositivos que agem em grande parte, ou parcialmente, de forma **autônoma**, que **interagem fisicamente com as pessoas ou seu ambiente** e que são capazes de **modificar seu comportamento** com base em dados de sensores.



**Cobots = Collaborative + Robots**

# Tecnologias da Indústria 4.0

- **Realidade Virtual e Aumentada**
- A implementação de **RV e RA** pode contribuir em **diferentes frentes industriais.**



Desenvolvimento do *design* de produtos sem a necessidade de prototipagem física.

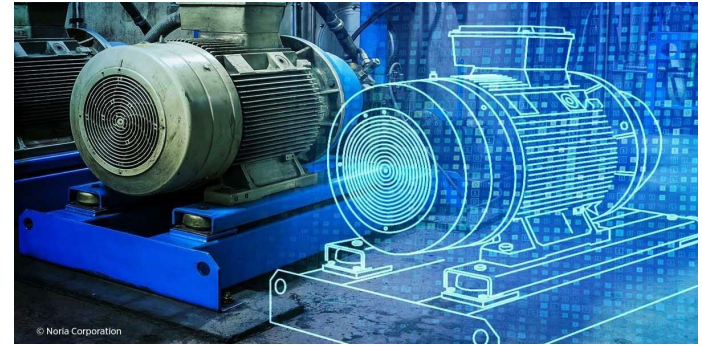
Colaboração remota.

<https://www.youtube.com/watch?v=V8NBd5IKqm0>

Reparos e manutenções.

# Tecnologias da Indústria 4.0

- **Digital Twins** (Gêmeos Digitais)
- Versão digital de um objeto físico ou de um processo organizacional que permite uma **visualização prévia** mais assertiva e previsível do funcionamento de um novo produto ou de um novo fluxo operacional.
- Combinação do **mundo físico** (sensores, equipamentos) com o **virtual** (dados de sensores, *Machine Learning*, RV e RA).

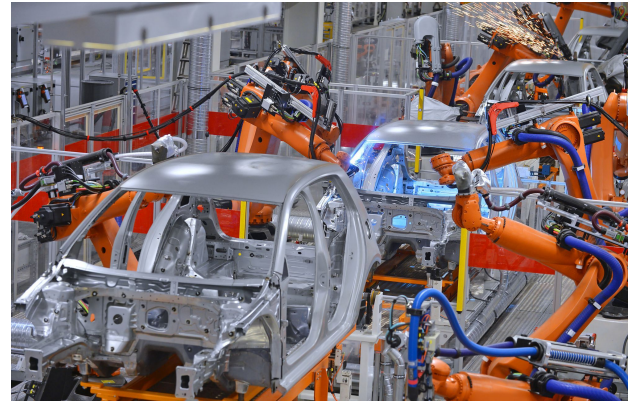


Sistema capaz de **identificar e propor soluções** a problemas, antes mesmo que eles ocorram ([Digital Twins \(youtube.com/watch?v=iVS-AuSjpOQ\)](https://www.youtube.com/watch?v=iVS-AuSjpOQ))

# Tecnologias da Indústria 4.0

- **Manufatura Digital**

- Uso de um sistema integrado, baseado em computador, que consiste em **simulação, visualização 3D, análises e ferramentas de colaboração** para criar definições de processos de manufatura e produto simultaneamente.
- Equipamentos **autônomos** que utilizam *análise de dados* e *cloud computing* para adequar essa produção às necessidades da empresa em tempo real.
- **Linha de produção de automóveis**: máquinas têm autonomia para decidir quantas unidades produzir conforme dados históricos de demanda e encomendas recebidas.





# Tecnologias da Indústria 4.0

- **Manufatura Aditiva**

- Consiste na **fabricação de peças a partir de um desenho digital**

(feito com um software de modelagem tridimensional), sobrepondo finas camadas de material, uma a uma, por meio de uma **impressora 3D**.

- Podem ser utilizados materiais como plástico, metal, ligas metálicas, cerâmica e areia, entre outros.



# Tecnologias da Indústria 4.0

- **Manufatura Aditiva**
- **Aeroespacial:** A GE substituiu várias partes dos motores, antes fabricados na manufatura subtrativa, e passou utilizar peças impressas em 3D. Reduziu significativamente a quantidade de matéria-prima utilizada e também o peso das peças produzidas.
- **Automotiva:** O grupo Volkswagen possui 90 impressoras 3D em 26 fábricas ao redor do mundo. Redução de peso das peças, carros mais leves, menor consumo de combustível, melhor desempenho para o fabricante e o cliente.
- **[Manufatura Aditiva \(https://www.youtube.com/watch?v=4hNH81Wlkuw\)](https://www.youtube.com/watch?v=4hNH81Wlkuw)**



# Tecnologias da Indústria 4.0

- **Cyber Physical Systems (CPS)**
- Essencial para a **integração** entre máquinas e sistemas na indústria 4.0, o CPS faz a ligação entre os sistemas e a parte mecânica da fábrica.
- Por meio de sensores, informações obtidas por softwares são encaminhadas, armazenadas e podem gerar *insights* sobre o funcionamento das máquinas, dando apoio à **manutenção preditiva**.
- Base à **interação** entre o **mundo físico e o virtual**: *quando um pedido é adicionado em um software, a máquina já começa sua produção, sem para isso precisar de um comando humano.*



# Tecnologias da Indústria 4.0

- **Cyber Segurança**
- Conjunto de infraestruturas de hardware e software voltado para a **proteção dos ativos de informação**, por meio do **tratamento de ameaças** que põem em risco a informação que é processada, armazenada e transportada pelos sistemas de informação que estão interligados.



# Impactos **Positivos** da Indústria 4.0

- Redução nos **custos de produção**.
- Redução de custos em **manutenção de equipamentos**.
- Redução do **consumo de energia**.
- Aumento na **eficiência do trabalho**.
- Mudanças nos **processos** e no **organograma** da indústria.
- Agilidade na colocação de **novos produtos** no mercado.
- Para o **consumidor** (produtos personalizados, de qualidade e a um custo menor).

# Impactos **Positivos** da Indústria 4.0

- Ampliação da **cooperação** entre agentes econômicos, cujas operações serão cada vez mais integradas.
- Reforço da **competitividade** que se estabelece entre sistemas produtivos, que incluem empresas, fornecedores, clientes e ambiente.
- Estabelecimento de **novos modelos de negócios e de inserção nos mercados**.
- Ampliação da **escala dos negócios**.
- Surgimento de **novas atividades e novas profissões**.

# Impactos **Negativos** da Indústria 4.0

- **Ciberataques**: quanto mais conectada está a empresa, mais sujeita à espionagem industrial ela fica.
- Utilização da IA para **fins escusos** (golpes, *fake news*).
- Mercado de trabalho (**demissões**).



# Exemplos de Uso

- **Bosch**: Transformou radicalmente suas fábricas **conectando máquinas e sensores**, criando processamento de dados e softwares para melhorar processos e qualidades.
- Criou soluções focadas na **coleta e análise de dados** através de sensores inteligentes para conectar cada vez mais o chão de fábrica: a Bosch Rexroth.
- Processos mais **automatizados**, melhores índices de **produtividade** e redução de **custos** da empresa.



# Exemplos de Uso

- **Natura**: Utilizou a Indústria 4.0 para impulsionar suas **estratégias competitivas**. Visando reduzir custos e aumentar o atendimento da demanda, usam ferramentas em harmonia com os **objetivos mais urgentes**.

*“Se eu tenho recursos escassos de energia, eu direciono o gerador para a linha que tem demanda.”*

- Adotou sistemas de iluminação e ar condicionados **inteligentes**, **realidade aumentada** no setup de máquinas e **impressão 3D** nas embalagens.

# Exemplos de Uso

- **Renault**: planta referência em manufatura avançada e conectada.
- O investimento em inovação visa **tornar o dia a dia mais ágil e prático** para os colaboradores ou clientes finais, seja na fabricação de automóveis, utilitários, motores e injeção de alumínio com impressora 3D.
- **Agrega diferentes tecnologias e processos digitais** que abrangem áreas desde o início da produção dos veículos até o processo de venda, **contemplando diversas etapas do negócio**.

# Agenda

## - Indústria 4.0

Conceitos, Princípios

Tecnologias

Impactos

Exemplos de Uso



# Indústria 4.0

---