

**REDES NEURAIS ARTIFICIAIS E**  
**DEEP LEARNING / T2025/S2**

## ATIVIDADE

QUAL SEU NOME?

ONDE VOCÊ TRABALHA?

O QUE VOCÊ ESPERA DA DISCIPLINA?

# DANIEL OHATA

Bacharel em Sistemas de Informação (2017), mestre (2019) e doutor em engenharia elétrica e computação (2024) todos os títulos obtidos pela Universidade Presbiteriana Mackenzie, formação em game design pela HAL College of Technology Design no Japão (2014) e técnico em Informática Industrial pelo Colégio Radial (1998).

Pesquisador do Laboratório JAS3 (Laboratório de Jogos, Aprendizagem, Simulação, Sistemas e Sinais) e do laboratório de TV digital, ambos da Universidade Presbiteriana Mackenzie. Exerce o cargo de professor universitário dos cursos tecnólogos e de pós-graduação da Universidade Facens, além de participar do núcleo docente estruturante do curso de Jogos Digitais da universidade. Além de ser consultor e analista de desenvolvimento em sistemas, aplicativos e jogos digitais.



**daniel.ohata@facens.br - [linkedin.com/in/daniel-ohata](https://www.linkedin.com/in/daniel-ohata)**

# APRESENTAÇÃO

NOSSAS AULAS SERÃO COM ENCONTROS REMOTOS NAS SEGUINTE DATAS:

17/01, 31/01, 21/02 e 07/03 NO HORÁRIO DAS 8:00 ÀS 17:15; TEREMOS UM PERÍODO DE ALMOÇO DE UMA HORA E DOIS INTERVALOS DE 15 MINUTOS.

O CONTEÚDO DAS AULAS SERÃO GRAVADOS E O MATERIAL DISPONIBILIZADO PELO CANVAS;

TODOS OS EXERCÍCIOS SERÃO REALIZADOS DURANTE O TEMPO DOS QUATRO ENCONTROS;

TODAS AS ENTREGAS DEVEM SER FEITAS PELO CANVAS;

ALÉM DOS EXERCÍCIOS HAVERÁ UMA ENTREGA FINAL.

# TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

O TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO CONSISTE EM UMA ATIVIDADE REALIZADA DE FORMA INDIVIDUAL OU EM GRUPO;

ESTÁ ATIVIDADE CONSISTE EM UMA PRODUÇÃO DE UM TRABALHO CIENTÍFICO NO QUAL O ALUNO OU GRUPO DEVERÁ DESENVOLVER UM PROJETO E ESCREVER SUAS ATIVIDADES EM UM ARTIGO;

O TCC DEVE ESTAR RELACIONADO COM UM OU MAIS TEMAS DAS DISCIPLINAS APLICADAS DURANTE O CURSO;

O INDIVÍDUO OU GRUPO TERÁ A SUPERVISÃO DE UM ORIENTADOR DURANTE A CONSTRUÇÃO DO ARTIGO E DO PROJETO;

O PRAZO MÁXIMO DE ENTREGA É APÓS SEIS MESES DEPOIS DO TÉRMINO DA ÚLTIMA DISCIPLINA REALIZADA;

O LIMITE MÁXIMO DE PESSOAS EM UM GRUPO É DE TRÊS PESSOAS.

# INTRODUÇÃO

O setor industrial tem passado por uma transformação significativa impulsionada pela rápida evolução da tecnologia. A integração de sistemas inteligentes baseados em IA e robôs autônomos tem revolucionado a maneira como as operações são realizadas nas fábricas, aumentando a eficiência, reduzindo os custos operacionais e melhorando a segurança dos trabalhadores (SANTOS, 2002).



# INTRODUÇÃO

## Evolução da produção industrial

Tecnologias digitais são as indutoras desta nova revolução

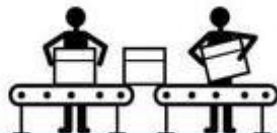


Indústria 1.0



1784

■ **Primeira revolução industrial.**  
Marcada pela produção mecanizada com o uso de água e vapor.



Indústria 2.0



1870

■ **Segunda revolução industrial.**  
Marcada pela produção de massa com a ajuda da energia elétrica.

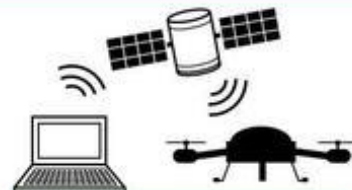


Indústria 3.0



1969

■ **Terceira revolução industrial.**  
Marcada pelo uso eletrônicos e tecnologia da informação para automatizar os processos.



Indústria 4.0



Atualmente

■ **Quarta revolução industrial.**  
Marcada pelo uso de sistemas ciber-físico que se comunicam entre si usando a internet das coisas e gerando dados.

# INTRODUÇÃO

A integração da inteligência artificial em sistemas de automação industrial representa uma evolução significativa na forma como as operações industriais são planejadas, executadas e otimizadas. A IA permite que máquinas e sistemas aprendam com dados, identifiquem padrões, tomem decisões autônomas e se adaptem a mudanças no ambiente de produção (ISZCZUK, 2021).





# INTRODUÇÃO

Isso resulta em processos mais eficientes, maior produtividade, redução de custos operacionais e melhorias na qualidade dos produtos. Em essência, a IA capacita as fábricas a se tornarem mais inteligentes, ágeis e adaptáveis, impulsionando a competitividade e o avanço tecnológico na indústria (SANTOS, 2020).

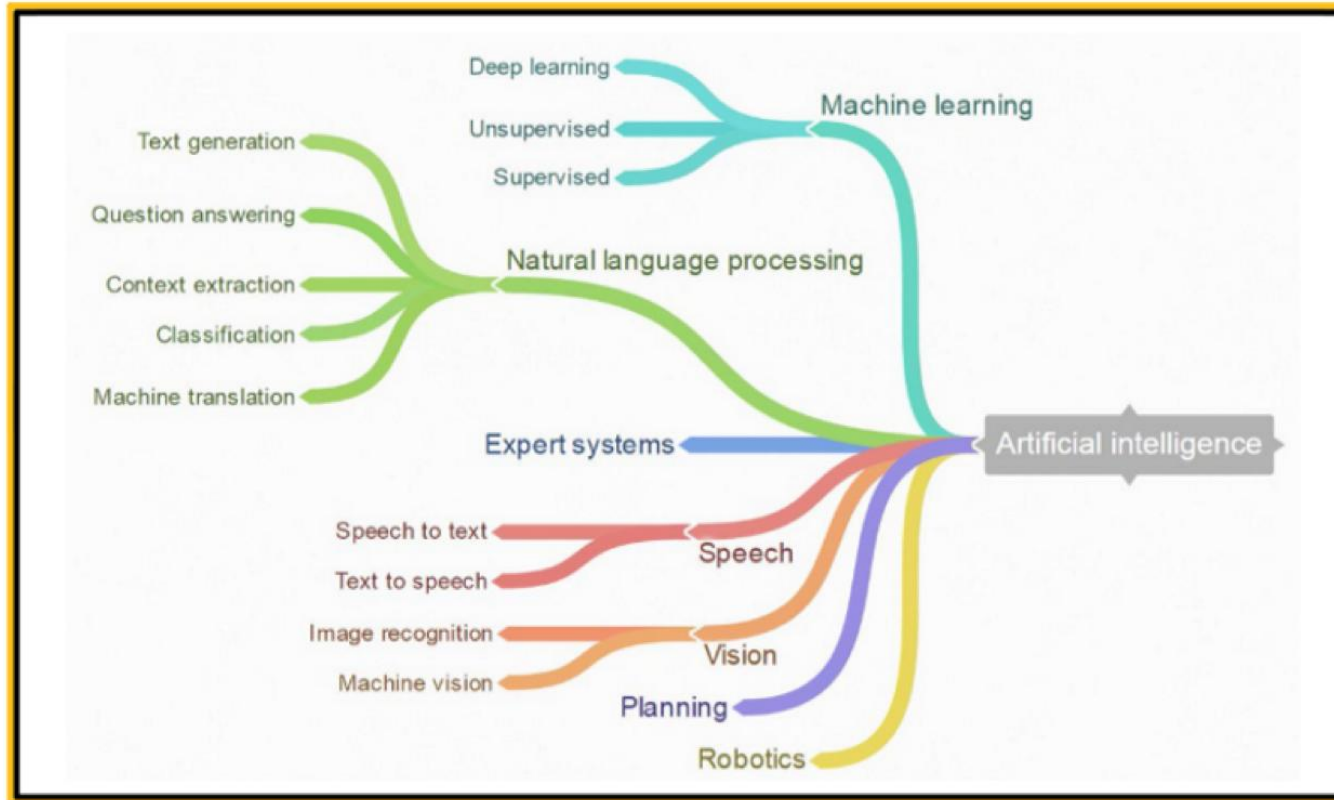


# DEFINIÇÃO DE IA

A Inteligência artificial (IA) é um ramo da ciência da computação que se concentra no desenvolvimento de sistemas e tecnologias capazes de realizar tarefas que, normalmente, exigiriam inteligência humana. Esses sistemas são projetados para aprender, raciocinar, perceber, entender e tomar decisões com base em dados e experiências anteriores (RUSSEL; NORVIG, 2003).

A IA abrange uma ampla gama de técnicas e abordagens, incluindo aprendizado de máquina, redes neurais, processamento de linguagem natural, visão computacional e algoritmos de otimização. Seu objetivo é criar máquinas e sistemas que possam simular e, em alguns casos, superar as capacidades humanas em áreas como reconhecimento de padrões, tomada de decisões complexas, automação de tarefas rotineiras e interação natural com os seres humanos (ZHOU, 2021).

# CAMPO DE ESTUDOS DE IA



Abordagens para Inteligência Artificial (MARCONI, 2016).

# EXEMPLOS E APLICAÇÕES

**Otimização de Processos:** Sistemas de IA podem ser usados para otimizar processos industriais, como controle de produção, controle de qualidade e gerenciamento de estoque. Por exemplo, algoritmos de aprendizado de máquina podem analisar grandes volumes de dados de produção em tempo real para identificar padrões, detectar anomalias e sugerir ajustes para maximizar a eficiência operacional e minimizar o desperdício.



# EXEMPLOS E APLICAÇÕES

**Previsão de Demanda:** A inteligência artificial pode ser aplicada na previsão de demanda de produtos, matéria-prima e recursos em uma fábrica. Algoritmos de previsão, como redes neurais e modelos de séries temporais, podem analisar dados históricos de vendas, padrões sazonais, condições de mercado e outros fatores para estimar a demanda futura com maior precisão. Isso ajuda as empresas a planejar melhor a produção, reduzir estoques desnecessários e atender de forma mais eficiente às necessidades dos clientes.



# EXEMPLOS E APLICAÇÕES

**Manutenção Preditiva:** A manutenção preditiva é uma área onde a IA desempenha um papel crucial na redução de tempo de inatividade não planejado e na minimização de custos de manutenção. Algoritmos de machine learning podem analisar dados de sensores em tempo real, como temperatura, vibração e pressão, para identificar padrões que indiquem potenciais falhas iminentes em equipamentos industriais. Com base nessas análises, as empresas podem agendar intervenções de manutenção antes que ocorram falhas catastróficas, reduzindo custos de reparo e maximizando a disponibilidade de equipamentos.



# ATIVIDADE

ONDE VOCÊ TRABALHA UTILIZA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL?

COMO O PROCESSO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL PODE SER APLICADO NO SEU TRABALHO?



# EXEMPLO

## **Exemplo: Otimização do Controle de Qualidade em uma Linha de Produção de Automóveis**

Imagine uma fábrica de automóveis que busca melhorar seu processo de controle de qualidade para garantir a excelência dos veículos produzidos. Neste caso, a inteligência artificial pode desempenhar um papel fundamental na otimização desse processo. O exemplo a seguir é uma dica para que você possa compreender melhor como funciona um processo de otimização com IA.

**Coleta de Dados;**

**Análise de Dados com IA;**

**Tomada de Decisões Automatizada;**

**Feedback e Aprendizado Contínuo.**



# EXEMPLO

## **Coleta de Dados:**

São instalados sensores em pontos estratégicos da linha de produção para coletar dados em tempo real sobre parâmetros como dimensões, peso, temperatura, vibração, entre outros. Os dados coletados são armazenados em um banco de dados centralizado para análise posterior.

## **Análise de Dados com IA:**

Algoritmos de inteligência artificial, como redes neurais ou algoritmos de aprendizado de máquina, são aplicados aos dados coletados para identificar padrões, correlações e anomalias. Por exemplo, a IA pode detectar padrões sutis nas medições que indicam um desvio de tolerância nas dimensões de uma peça ou um aumento na vibração em um determinado componente da linha de montagem.

# EXEMPLO

## **Tomada de Decisões Automatizada:**

Com base na análise dos dados, a IA é capaz de tomar decisões automatizadas em tempo real para corrigir ou ajustar o processo de produção. Por exemplo, se a IA detectar que uma máquina está produzindo peças fora das especificações, ela pode acionar automaticamente um mecanismo de correção, como ajustar a configuração da máquina ou interromper temporariamente a produção até que o problema seja resolvido.

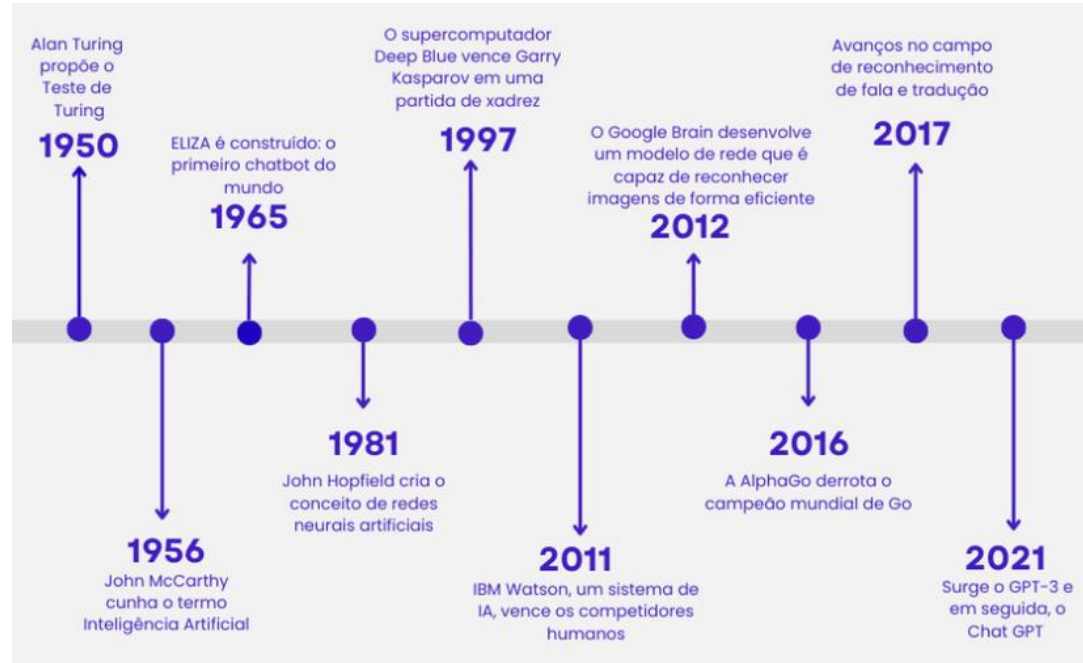
## **Feedback e Aprendizado Contínuo:**

A IA é capaz de aprender com suas próprias decisões e correções ao longo do tempo, refinando continuamente seus modelos e algoritmos com base em novos dados e experiências. Por exemplo, se uma determinada ação corretiva não produzir os resultados esperados, a IA poderá ajustar sua abordagem para lidar melhor com situações semelhantes no futuro.

# O USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Nos últimos anos, temos testemunhado um crescimento exponencial do uso da inteligência artificial (IA) em uma variedade de setores, impulsionando a eficiência e a produtividade em diversas áreas.

A capacidade da IA de automatizar tarefas, analisar grandes volumes de dados e tomar decisões baseadas em padrões complexos tem revolucionado processos em indústrias que vão desde manufatura e varejo até saúde e finanças (DE ANDRADE et al., 2025).



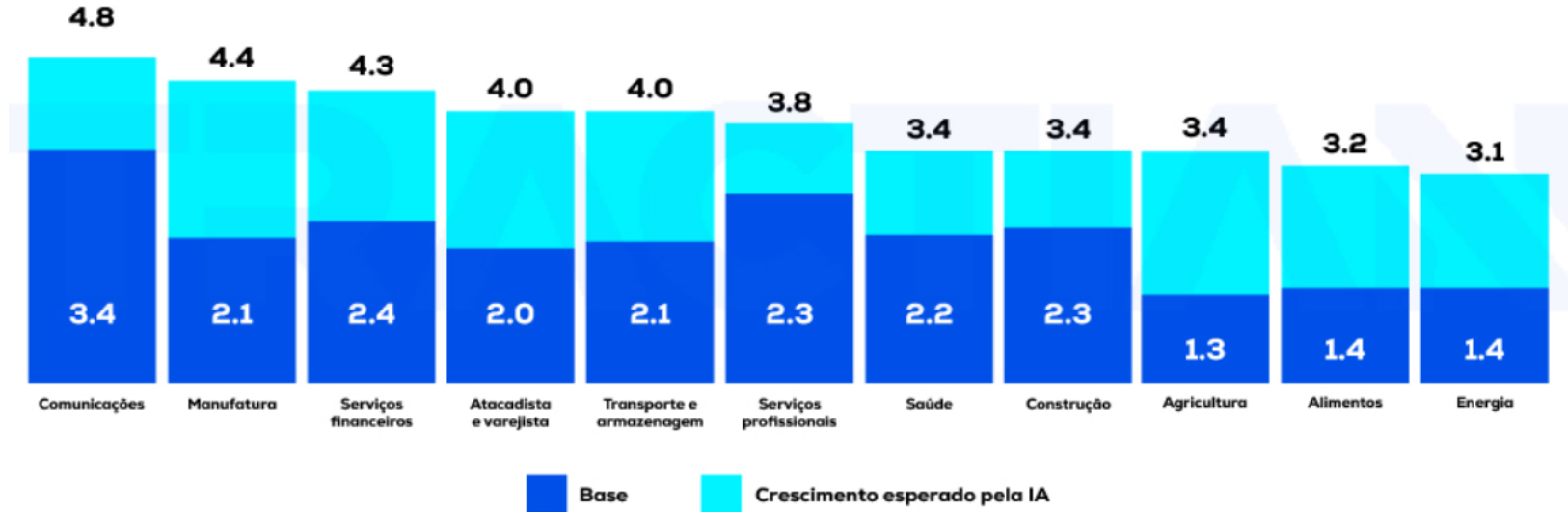
# O USO DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

Entretanto, é importante exercer um pensamento crítico ao analisar informações sobre o uso da IA nos setores. Enquanto os benefícios são amplamente reconhecidos, é importante considerar a imparcialidade do autor ao apresentar essas informações. Ao manter uma postura crítica e questionadora em relação às informações disponíveis, podemos obter uma visão mais completa.

Para isso, os próximos slides apresentam três notícias disponíveis em canais distintos falando sobre IA. Faça a leitura de cada um e analise se são textos escritos de forma imparcial e que sustentam seus argumentos com fatos concretos e apurados.

# CENÁRIOS SOBRE IA

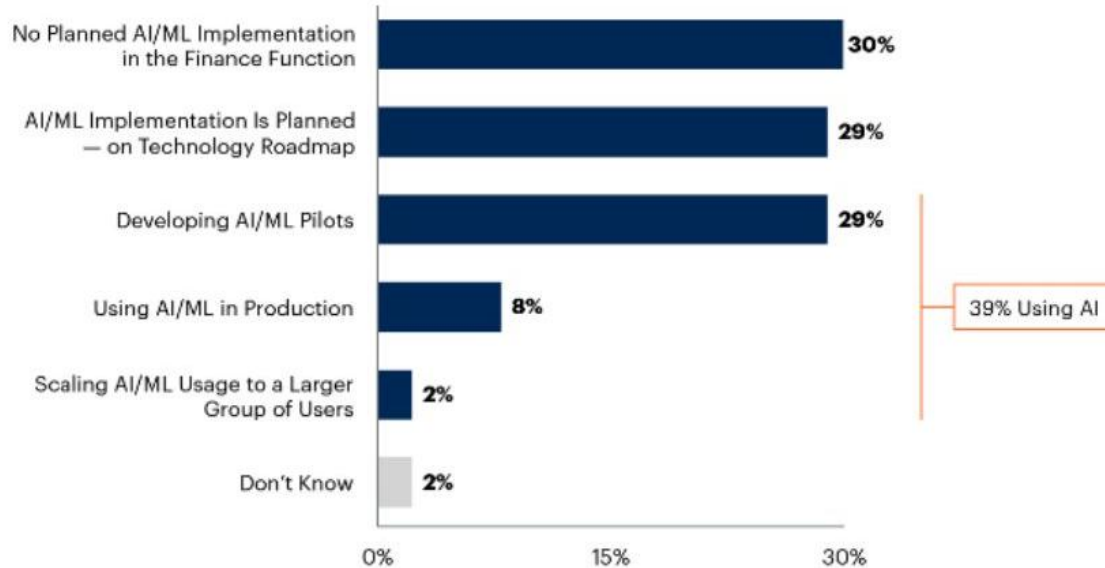
## Impacto da IA no crescimento da indústria



Dados recentes mostram que esta tecnologia tem o potencial de aumentar as margens de lucro em 38% e contribuir para o crescimento de 16 setores diferentes em aproximadamente US\$ 14 trilhões até 2035.

<https://traction.com/blog/a-inteligencia-artificial-na-manutencao-o-futuro-das-plantas-industriais>

# CENÁRIOS SOBRE IA



n = 133

Q. In your finance function, which of the following best describes the current level of AI/ML?

Source: 2023 Gartner AI in Finance Survey

Sessenta e oito por cento das organizações financeiras estão usando Inteligência Artificial (IA) ou planejam usar essa tecnologia, de acordo com pesquisa realizada pelo Gartner com 133 líderes financeiros globais.

<https://acontecendoaqui.com.br/tech/pesquisa-mostra-que-39-das-empresas-financeiras-ja-usam-inteligencia-artificial/>

# CENÁRIOS SOBRE IA

## EM QUE ÁREAS DA EMPRESA ESTÃO SENDO USADAS FERRAMENTAS OU SOLUÇÕES DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL?

*\*Responderam apenas pessoas cuja empresa está usando IA*



Foram entrevistados 721 profissionais que trabalham em empresas privadas. 48% das empresas que os entrevistados trabalham estão utilizando alguma ferramenta ou solução de inteligência artificial. 29% estão usando a IA em tarefas de rotina do trabalho e 24% em processos. E é na área de tecnologia que a IA tem tido mais aplicações.

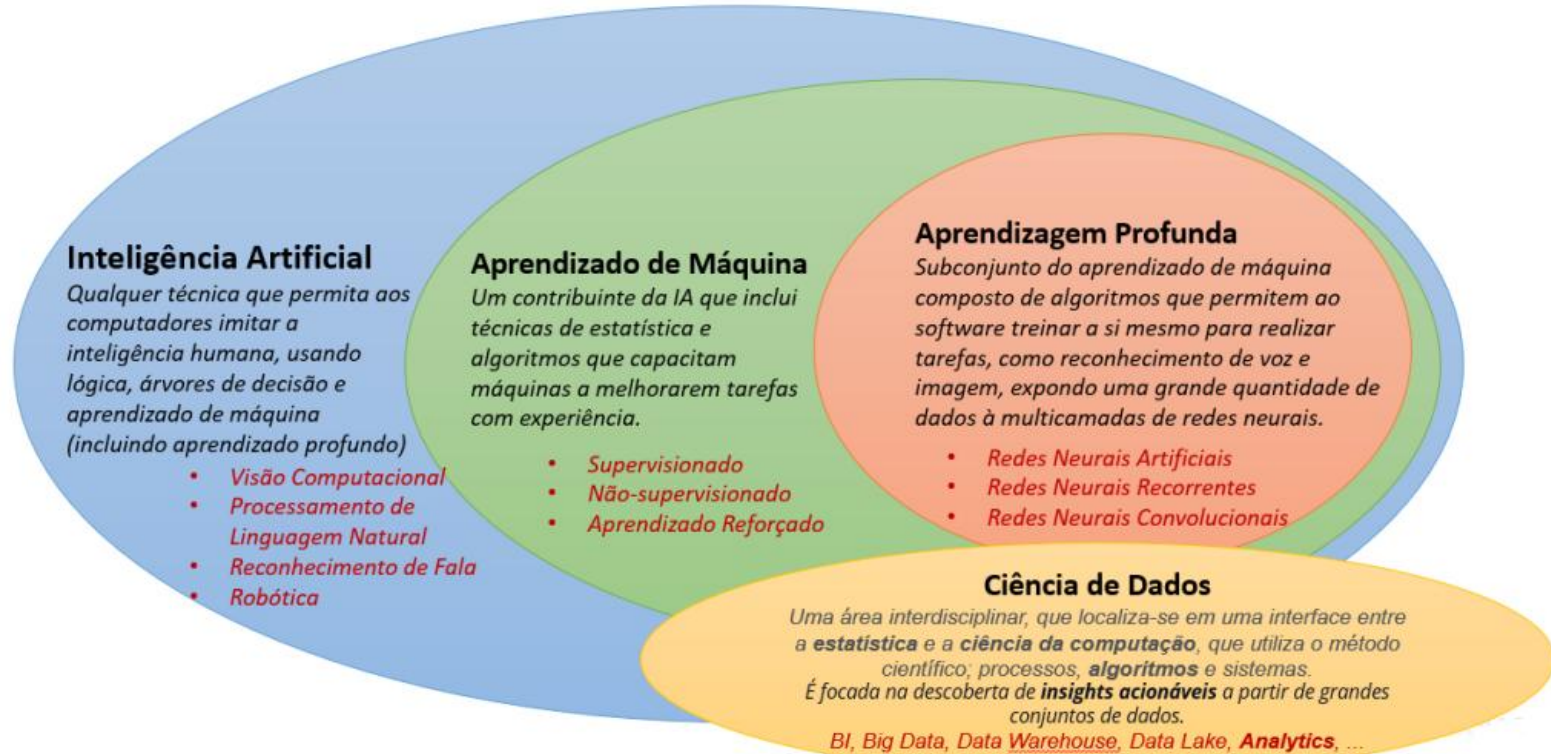
## ATIVIDADE

QUAIS DOS CENÁRIOS APRESENTADOS VOCÊ UTILIZARIA PARA AGREGAR VALOR A SUA RESPOSTA ANTERIOR?





# DIVISÃO DO CONHECIMENTO DE UMA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL

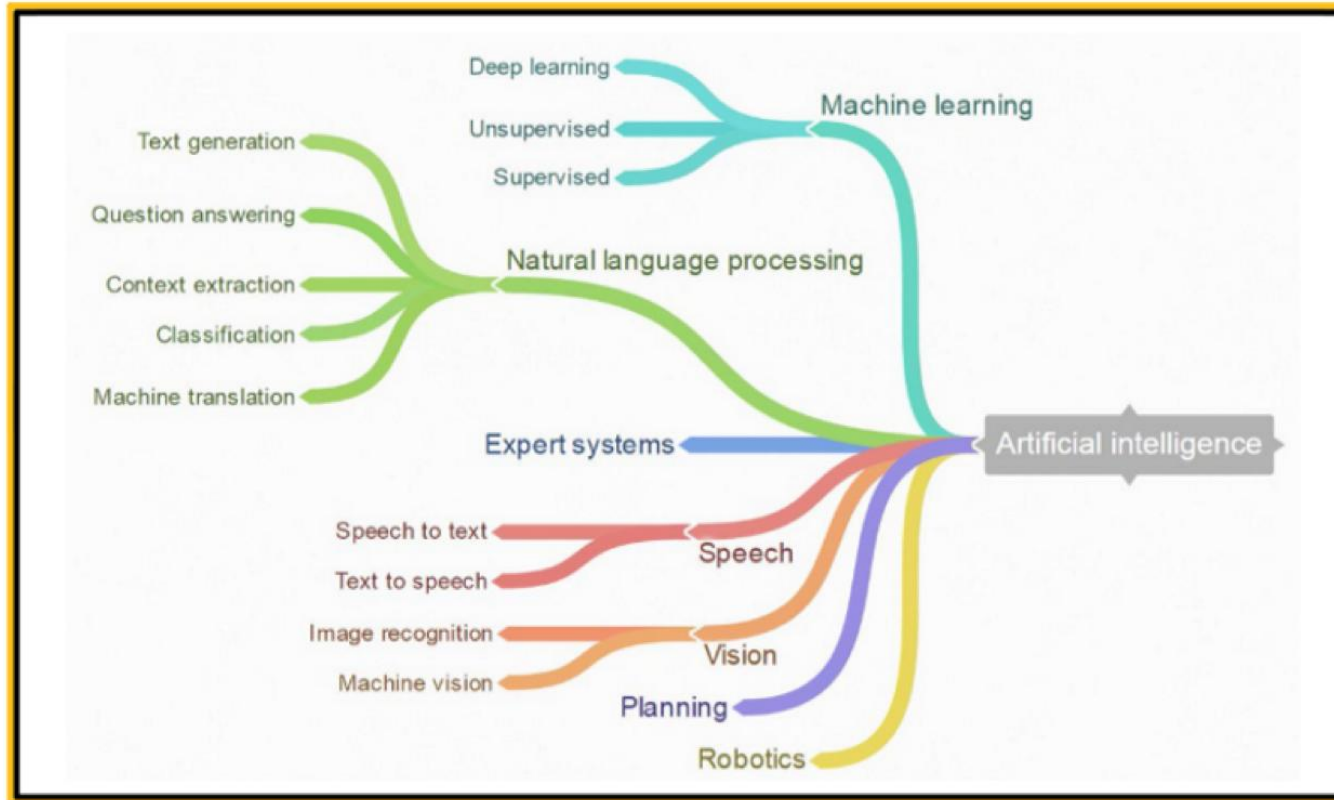


# APRENDIZADO DE MÁQUINA

O aprendizado de máquina está se tornando cada vez mais essencial na indústria, oferecendo soluções inovadoras para otimização de processos e prevenção de falhas em equipamentos. Empresas que adotam essa tecnologia estão posicionadas para obter vantagens significativas em termos de eficiência, qualidade e competitividade em um mercado global cada vez mais dinâmico e exigente (JORDAN; MITCHELL, 2015).



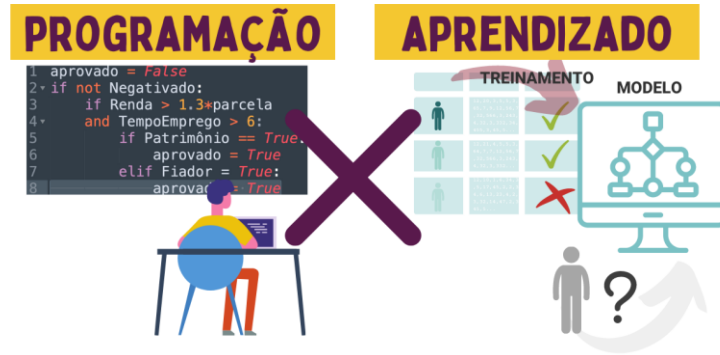
# CAMPO DE ESTUDOS DE IA



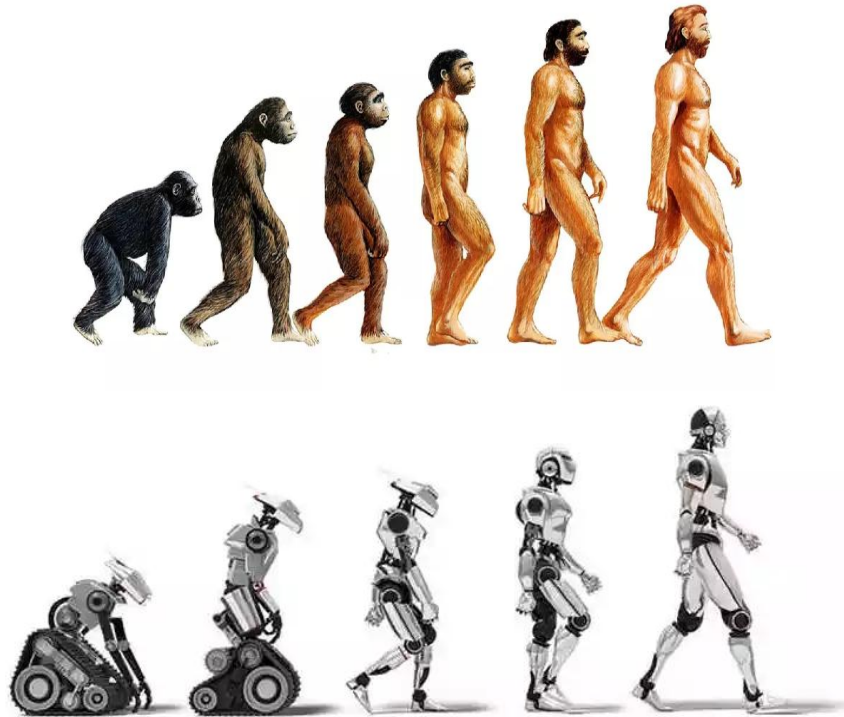
Abordagens para Inteligência Artificial (MARCONI, 2016).

# APRENDIZADO DE MÁQUINA

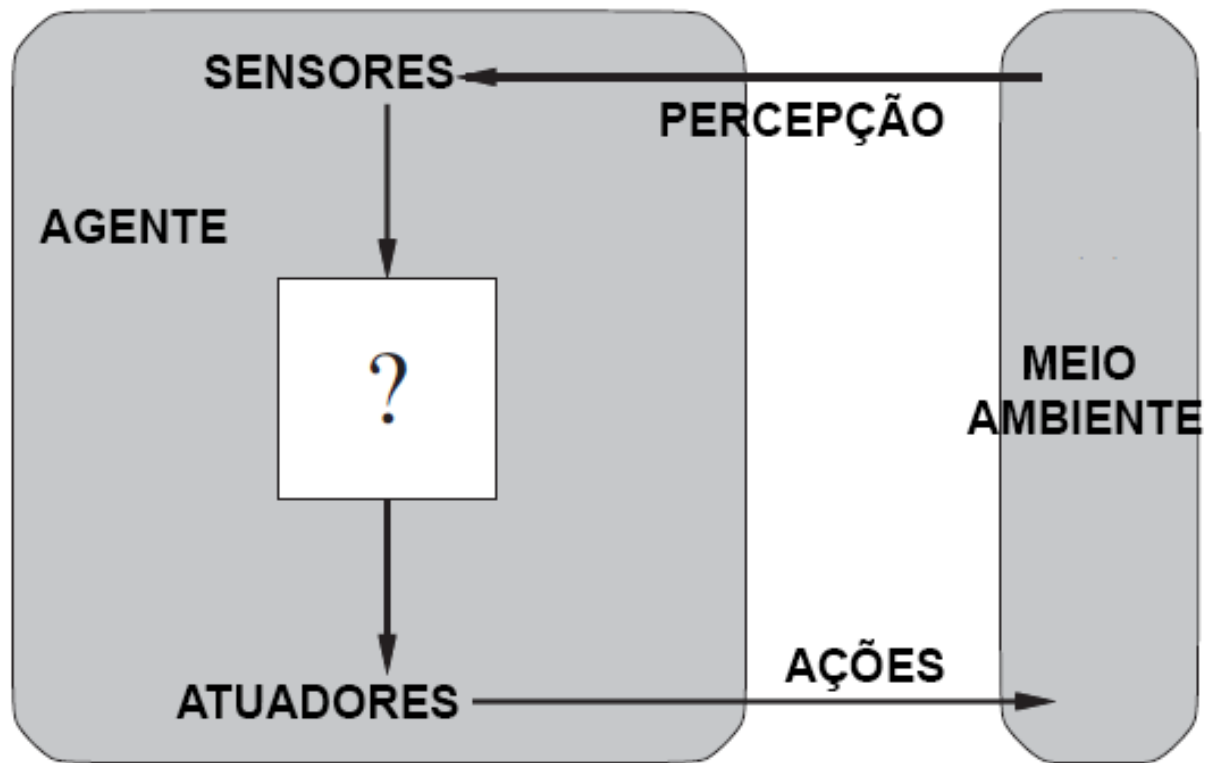
O aprendizado de máquina é um subcampo da inteligência artificial (IA) que se concentra no desenvolvimento de algoritmos e modelos computacionais capazes de aprender padrões e realizar tarefas específicas a partir de dados, sem a necessidade de instruções explícitas programadas por humanos. Em outras palavras, em vez de serem explicitamente programadas para realizar uma tarefa, as máquinas são treinadas usando grandes conjuntos de dados para reconhecer padrões e fazer previsões ou tomar decisões com base nesses padrões (MICHALSKI; CARBONELL; MITCHELL, 2013).



# APRENDIZADO DE MÁQUINA



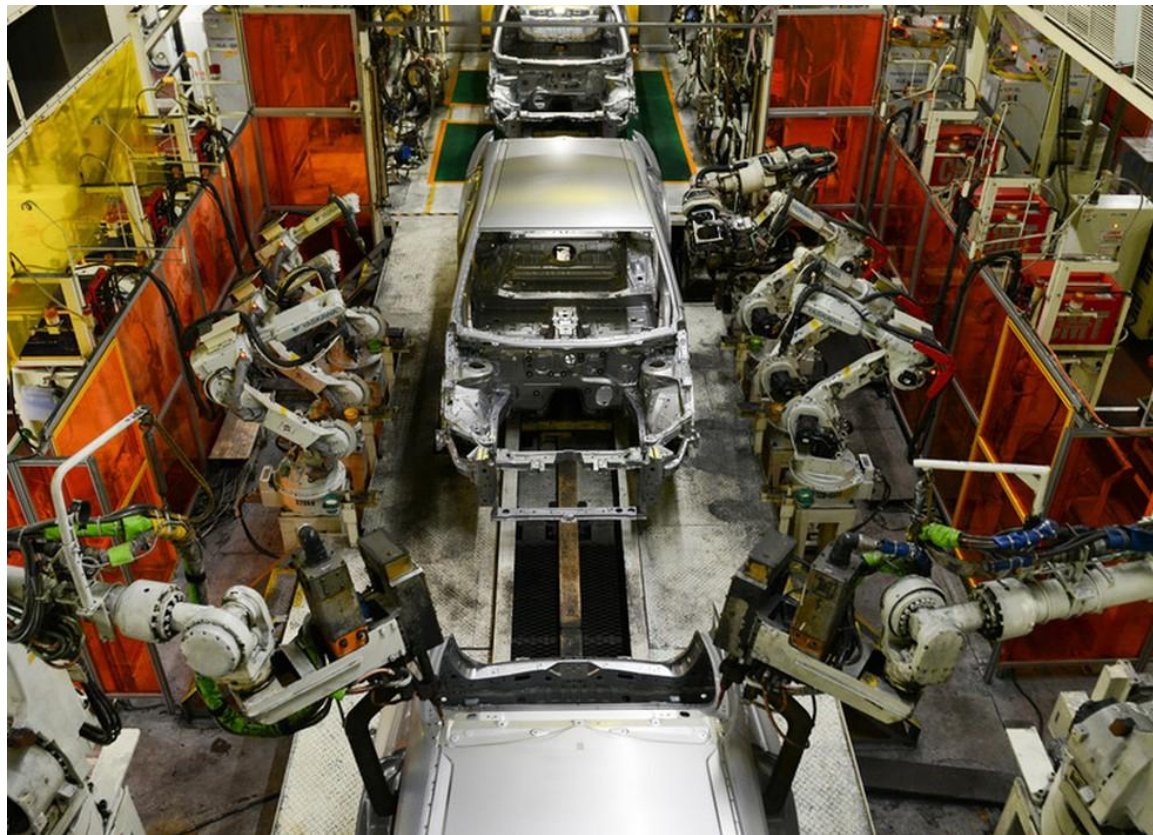
# AGENTES REATIVOS



Agentes com reflexo simples. (RUSSEL; NORVIG, 2003).



# LINHA DE PRODUÇÃO



# SENSORES

Criados em 1950, os sensores revolucionaram a automação industrial, tendo uma função simples de produzir um sinal de saída com a finalidade de detectar um fenômeno físico. São utilizados em máquinas de produção industrial para identificar falhas de funcionamento ou problemas (ROSÁRIO, 2012).

## **Um sensor deve obedecer às seguintes regras:**

Ser sensíveis à propriedade medida;

Ser insensível a qualquer outra propriedade que possa ser encontrada em sua aplicação;

De modo algum influenciar a propriedade medida.





# ATUADORES

Um Atuador é um dispositivo que produz movimento, convertendo energia pneumática, hidráulica ou elétrica, em energia mecânica. Esse mecanismo é o responsável por proporcionar a força motriz em uma linha. Deve proporcionar à válvula, meios de operacionalidade estáveis e suaves, contra a ação variável das forças dinâmicas e estáticas do fluido de processo (ROSÁRIO, 2012).

**Existem 3 tipos clássicos de atuadores para válvulas:**

Pneumáticos;

Elétricos;

Hidráulicos



# BASE DE DADOS (DATASET)

O dataset é um arquivo que contem inúmeros dados sobre um respectivo assunto. Entre os tipos de arquivos de dados que temos a extensão mais comum são as seguintes: XLS (arquivos MS-Excel), CSV (comma-separated values), TXT (text), JSON (JavaScript Object Notation) ou XML (eXtensible Markup Language).

Contudo um ponto importante é que todos os arquivos acima demonstram ter uma estrutura, porém existem podemos trabalhar com arquivos de dados que não tenham estruturas e outros que são semi estruturados (BISONG, 2019).

# BASE DE DADOS (ESTRUTURADOS)

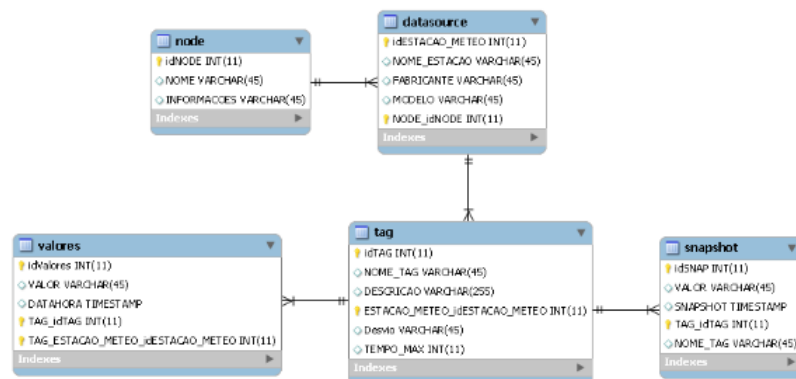
São os dados que estão armazenados dentro de uma estrutura que podemos entender ao visualizar, pois estão armazenados de forma organizada.

- Planilhas eletrônicas (Excel)
- Bancos de dados



# BASE DE DADOS (ESTRUTURADOS)

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Nome	Sobrenome	Nome Completo	Data de Nascimento	Estado de Nascimento	DDD	Celular	CPF
1961	Thais	Nemitz	Thais Nemitz	15/01/1988	Amazonas (AM)	92	905546617	57647734950
1962	Saranna	Brasil	Saranna Brasil	01/06/1986	Mato Grosso (MT)	65	977819627	13208277890
1963	Flávia	Moss	Flávia Moss	23/10/1988	Amazonas (AM)	92	907492030	62415207369
1964	Thárcila	Cravo	Thárcila Cravo	10/02/1991	Paraná (PR)	41	962987521	83753019082
1965	Yasmini	Lana	Yasmini Lana	15/05/1992	Sergipe (SE)	79	970366771	62779432904
1966	Cleo	Areias	Cleo Areias	13/10/1993	Mato Grosso do Sul (MS)	84	938795706	6091984159
1967	Frederico	Rozenbaum	Frederico Rozenbaum	07/09/1987	Rio Grande do Sul (RS)	51	934662145	8476561670
1968	Priscilla	Caldana	Priscilla Caldana	27/04/1993	Amazonas (AM)	92	987555854	54545699165
1969	Cristina	Priscilla	Cristina Priscilla	21/03/1988	Pernambuco (PE)	81	903611779	80073034454
1970	Lohany	Cesar	Lohany Cesar	03/10/1992	Mato Grosso (MT)	65	909510294	19455987808
1971	Fabiane	Guilherme	Fabiane Guilherme	31/01/1991	Pará (PA)	91	937316265	37695956499
1972	Adrian	Torres	Adrian Torres	13/07/1993	São Paulo (SP)	11	922715385	31646626304



ELMASRI, Ramez. Fundamentals of database systems. Pearson Education India, 2008.

# BASE DE DADOS (NÃO ESTRUTURADOS)

Quando não conseguimos identificar uma organização clara dos dados lá armazenados, concluímos que esta é um dado não estruturado.

- Arquivos de texto: Documentos Words, Apresentações (PowerPoint), Arquivos de Logs, Anotações
- Website: Vídeos do YouTube, Imagens do Instagram, etc
- Dados móveis: Mensagens de Texto (SMS), Dados sobre Geolocalização
- Comunicações: Conversas de Chat, Gravações telefônicas, etc



# BASE DE DADOS (NÃO ESTRUTURADOS)

Dados semi-estruturados são dados que não são armazenados em um banco de dados ou em qualquer outra tabela de dados, mas possuem algumas propriedades internas organizadas.

Dados de Redes Sociais: Posts, Likes do Facebook, Tweets do Twitter, Posts do LinkedIn.

Mídia: Arquivos de MP3, fotos digitais, arquivos de áudio e vídeo.

Arquivos de Vídeo

Arquivos de Áudio

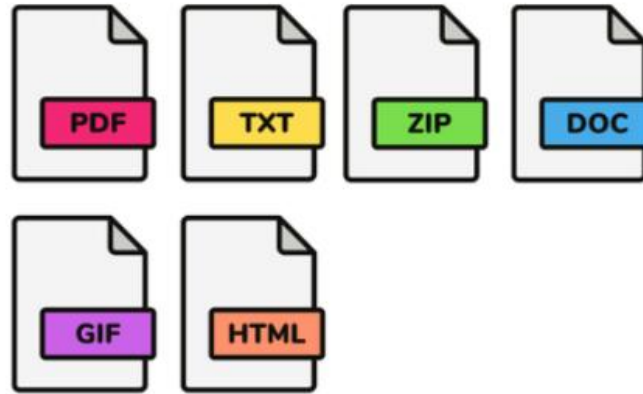
Arquivos HTML

Imagens

E-mails



# BASE DE DADOS (NÃO ESTRUTURADOS)



ELMASRI, Ramez. Fundamentals of database systems. Pearson Education India, 2008.

# BASE DE DADOS (SEMI-ESTRUTURADOS)

Dados semi-estruturados são dados que não são armazenados em um banco de dados ou em qualquer outra tabela de dados, mas possuem algumas propriedades internas organizadas.

- Arquivos XML
- Arquivos CSV
- Arquivos JSON





# BASE DE DADOS (SEMI-ESTRUTURADOS)

```
Nome,Idade,Cidade  
João,25,São Paulo  
Maria,30,Rio de Janeiro  
Ana,22,Belo Horizonte
```



```
[  
  {  
    "Nome": "João",  
    "Idade": 25,  
    "Cidade": "São Paulo"  
  },  
  {  
    "Nome": "Maria",  
    "Idade": 30,  
    "Cidade": "Rio de Janeiro"  
  },  
  {  
    "Nome": "Ana",  
    "Idade": 22,  
    "Cidade": "Belo Horizonte"  
  }  
]
```

```
<Pessoas>  
  <Pessoa>  
    <Nome>João</Nome>  
    <Idade>25</Idade>  
    <Cidade>São Paulo</Cidade>  
  </Pessoa>  
  <Pessoa>  
    <Nome>Maria</Nome>  
    <Idade>30</Idade>  
    <Cidade>Rio de Janeiro</Cidade>  
  </Pessoa>  
  <Pessoa>  
    <Nome>Ana</Nome>  
    <Idade>22</Idade>  
    <Cidade>Belo Horizonte</Cidade>  
  </Pessoa>  
</Pessoas>
```

# BASE DE DADOS (DATASET)

Característica	Dados Estruturados	Dados Não Estruturados	Dados Semiestruturados
Natureza	Usualmente quantitativa	Usualmente qualitativa	Pode ser quantitativa e qualitativa
Modelo	Predefinido e é difícil alterá-lo	Modelo bem flexível	Tem flexibilidade, mas também possui estrutura
Formato	Número limitado de formato de dados	Grande variedade de formatos de dados	Diversa variedade de formatos
Banco de dados	Bancos baseados em SQL são utilizados	Bancos de dados NoSQL	Bancos de dados relacionais
Pesquisa	Fácil e rápido para localizar e pesquisar esses dados	Como não tem estruturas, é muito difícil procurar esses dados	Pesquisa difícil, mas não tanto quanto nos não estruturados
Análise	Fácil análise	Análise difícil	Análise difícil

# MODELO

Paciente	Idade	IMC	Medicamentos	Quedas	Doenças Crônicas	Visitas ao Posto
1	85	22.5	3	1	2	5
2	78		5	0	1	3
3	90	26.7	4	2		7
4	72	29.4	2	-1	1	2
5	88	31.0	6	3	3	
6		27.3	3	0	2	4
7	82	24.8	4		1	6
8	91	33.5		2	2	9
9	150	28.6	3	0	2	3
10	86	25.4	4	2	3	6

## ANÁLISE DO MODELO

UTILIZE O MODELO DE DADOS NO SLIDE ANTERIOR PARA AVERIGUAR, QUAL SERIA O USO DESSES DADOS?

O QUE PODERIAMOS UTILIZAR E APLICAR COM OS DADOS APRESENTADOS?

QUAIS SERIAM SUAS LIMITAÇÕES OU APLICAÇÕES A SEREM REALIZADAS?

## ATIVIDADE

ESTÁ ATIVIDADE CONSISTEM EM UM PROCESSO COMPLEXO A SER REALIZADO CONFORME EXPLICADO DURANTE A AULA;

CASO VOCÊ NÃO TENHA PARTICIPADO ASSISTA O CONTEÚDO E REALIZE OS PASSOS A SEREM FEITOS, CONFORME O ENUNCIADO;

EM CASO DE DÚVIDA ENTRE EM CONTATO NO E-MAIL:  
DANIEL.OHATA@FACENS.BR

# DÚVIDAS ou PERGUNTAS?



**MUITO OBRIGADO!!!!**



[daniel.ohata@facens.br](mailto:daniel.ohata@facens.br)

# REFERÊNCIAS

BISONG, Ekaba; BISONG, Ekaba. Google colabatory. **Building machine learning and deep learning models on google cloud platform: a comprehensive guide for beginners**, p. 59-64, 2019.

DE ANDRADE, Amanda Figueiredo et al. A ÉTICA NO USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E SEUS RISCOS JURÍDICOS. *Revista Acadêmica Online*, v. 11, n. 56, p. e1400-e1400, 2025.

ISZCZUK, Ana Claudia Duarte et al. Evoluções das tecnologias da indústria 4.0: dificuldades e oportunidades para as micro e pequenas empresas. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 5, p. 50614-50637, 2021.

MARCONI, Francesco. Artificial Intelligence Backbone. < <https://twitter.com/fpmarconi/status/794208040207740928> >, 2016 Acesso 01/01/2019.

MICHALSKI, Ryszard Stanislaw; CARBONELL, Jaime Guillermo; MITCHELL, Tom M. (Ed.). **Machine learning: An artificial intelligence approach**. Springer Science & Business Media, 2013.

ROSÁRIO, João Maurício. **Automação industrial**. Editora Baraúna, 2012.

RUSSELL, Stuart J.; NORVIG, Peter. **Artificial intelligence: a modern approach**. Malaysia; Pearson Education Limited, 2016.

SANTOS, Gustavo Soares. Novas Tecnologias Aplicadas na Construção Civil: Conceitos da Indústria 4.0. *RCT-Revista de Ciência e Tecnologia*, v. 8, 2022.

ZHOU, Zhi-Hua. **Machine learning**. Springer nature, 2021.