

Inteligência Artificial

Profº - Dr. Thales Levi Azevedo Valente
thales.l.a.valente@gmail.com.br

Grupo da turma 2024.2



<https://chat.whatsapp.com/JFB6CgOI7IMCoYmoIKEK62>

Sejam Bem-vindos !



**Os celulares devem
ficar no silencioso
ou desligados**

Pode ser utilizado
apenas em caso
de emergência



**Boa tarde/noite, por
favor e com licença
DEVEM ser usados**

Educação é
essencial

Na aula anterior...



**Realizamos uma dinâmica para conhecer
um ao outro**

Discutimos sonhos e desejos

A importância de ter um objetivo definido



Discutimos boas práticas de estudo

Importância de um cronograma

Importância do foco

Importância de revisões periódicas

Alimentação e exercício

Na aula anterior...



Avaliações



Sala: Atividades(10%) presença (10%)



2 provas (40%) + 1 Trabalho(30%) + ?

Objetivos de hoje



Apresentar a disciplina;



Ao final da aula, os alunos serão capazes de ter uma visão geral dos principais tópicos e conteúdo programático da disciplina (ementa).

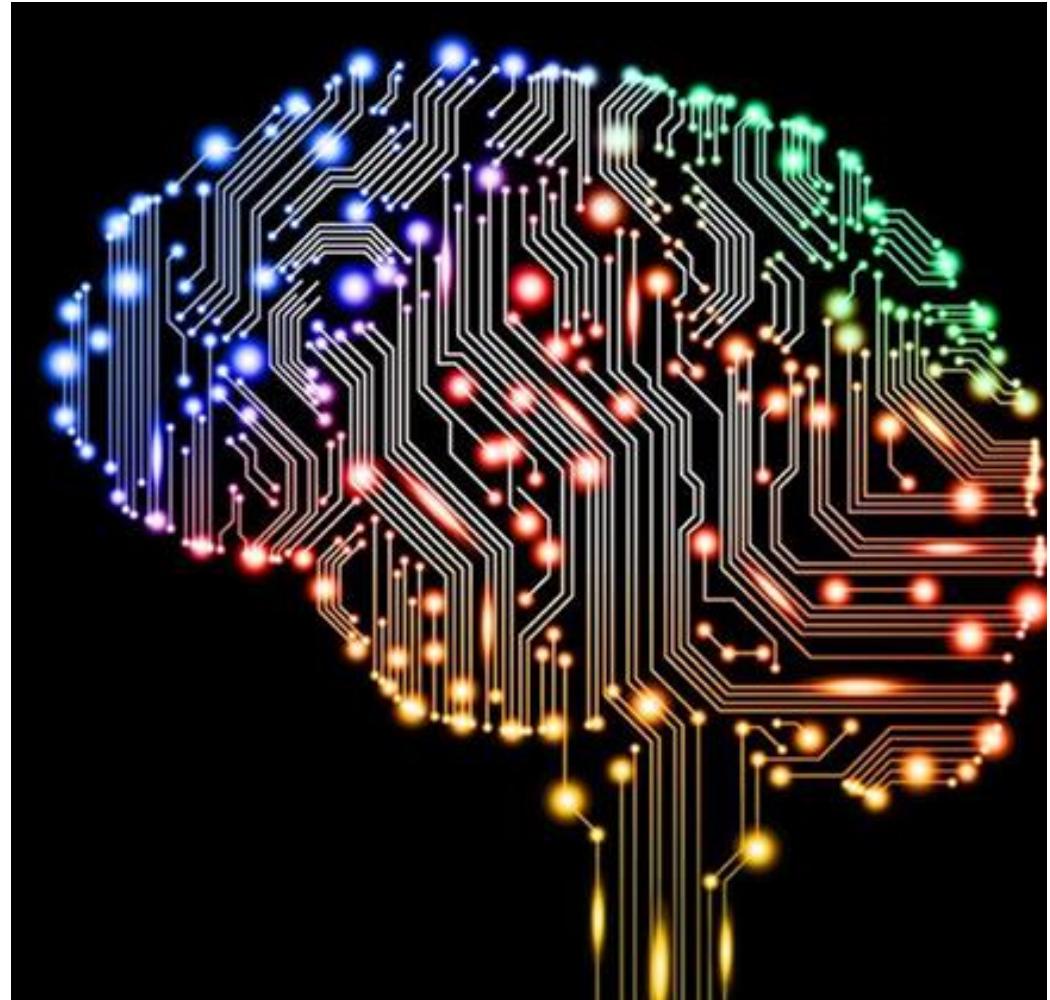


Roteiro: Aula de Introdução



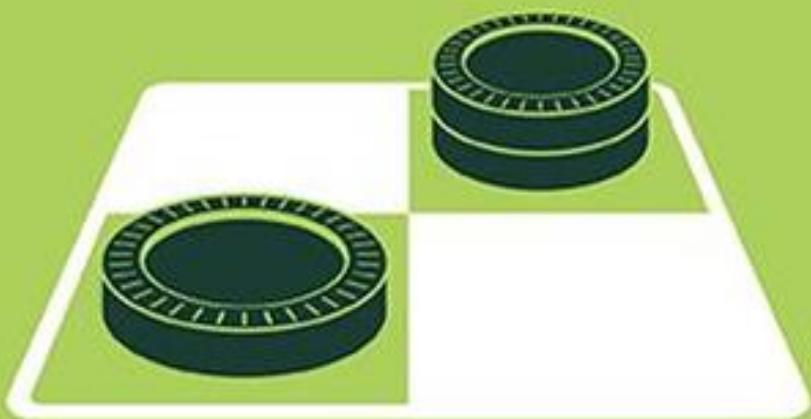
Novidades em IA

- Deep Learning
- Big Data Analysis
- Autonomous Drone
- Autonomous Car
- Drone Remote Sensing
- IA Generative



ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Early artificial intelligence stirs excitement.



MACHINE LEARNING

Machine learning begins to flourish.



DEEP LEARNING

Deep learning breakthroughs drive AI boom.



Deep Learning

1950's

1960's

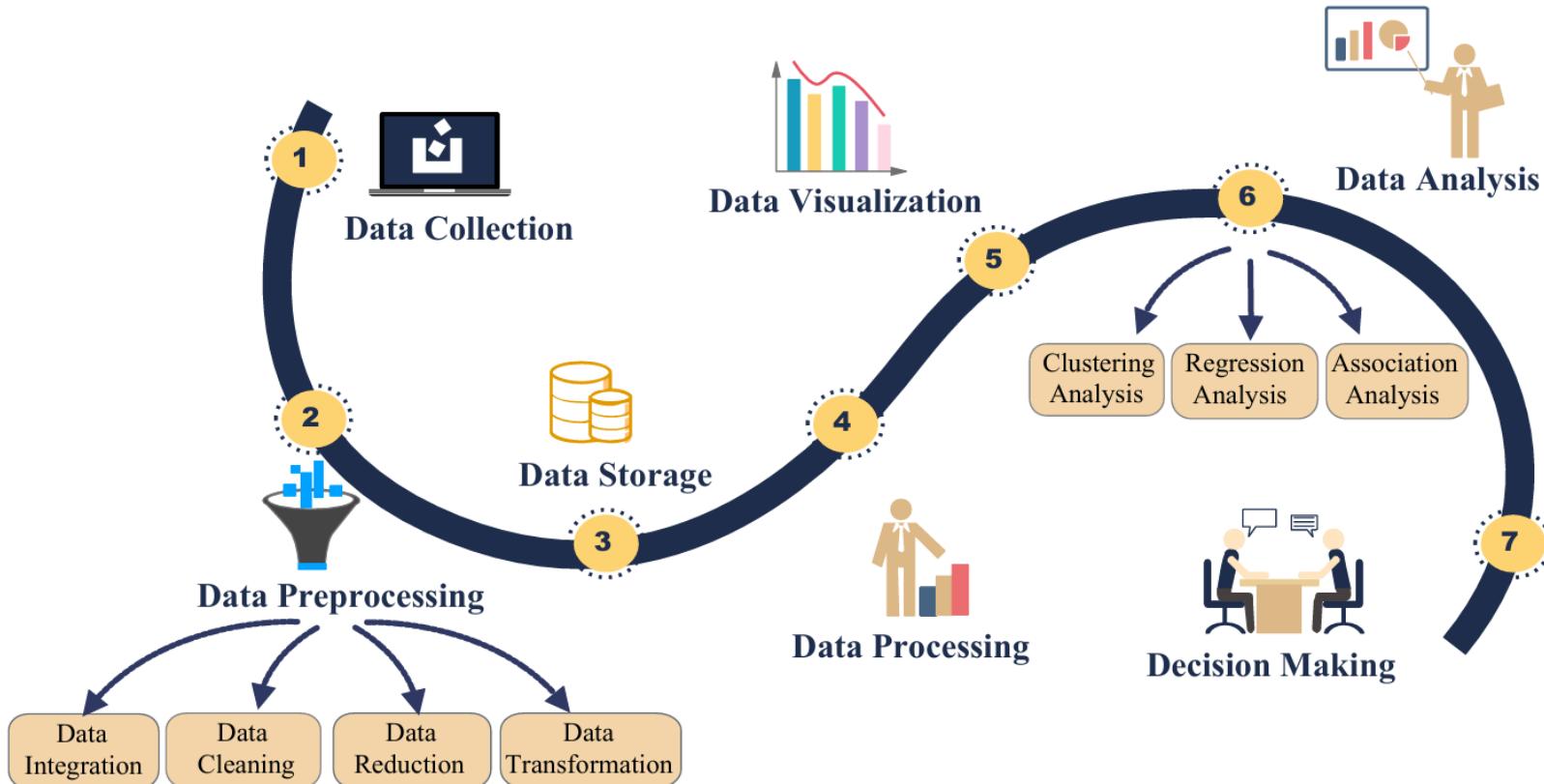
1970's

1980's

1990's

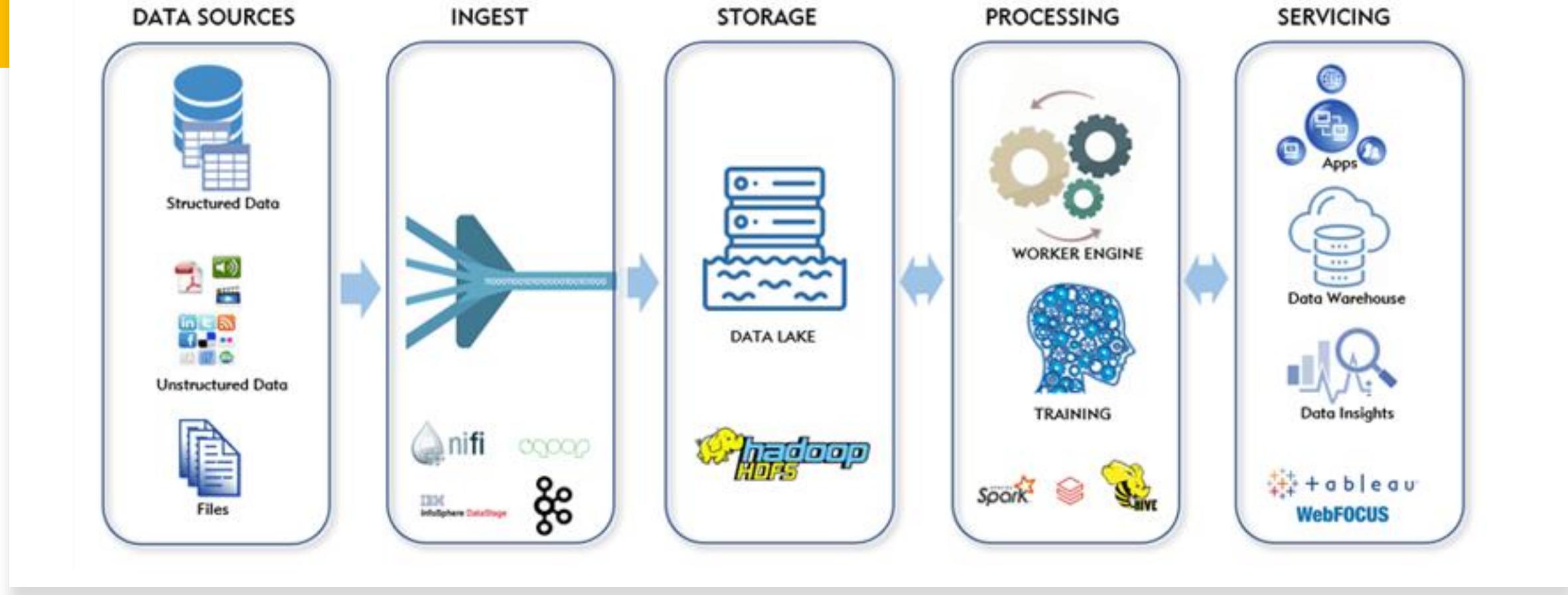
2000's

2010's



Big Data Processing for data-driven decision making

Fonte: [Data-Driven Decision Making in COVID-19 Response: A Survey](#)



Big Data Analytics

- Fonte: [Big Data Analytics: A Comprehensive Guide](#)



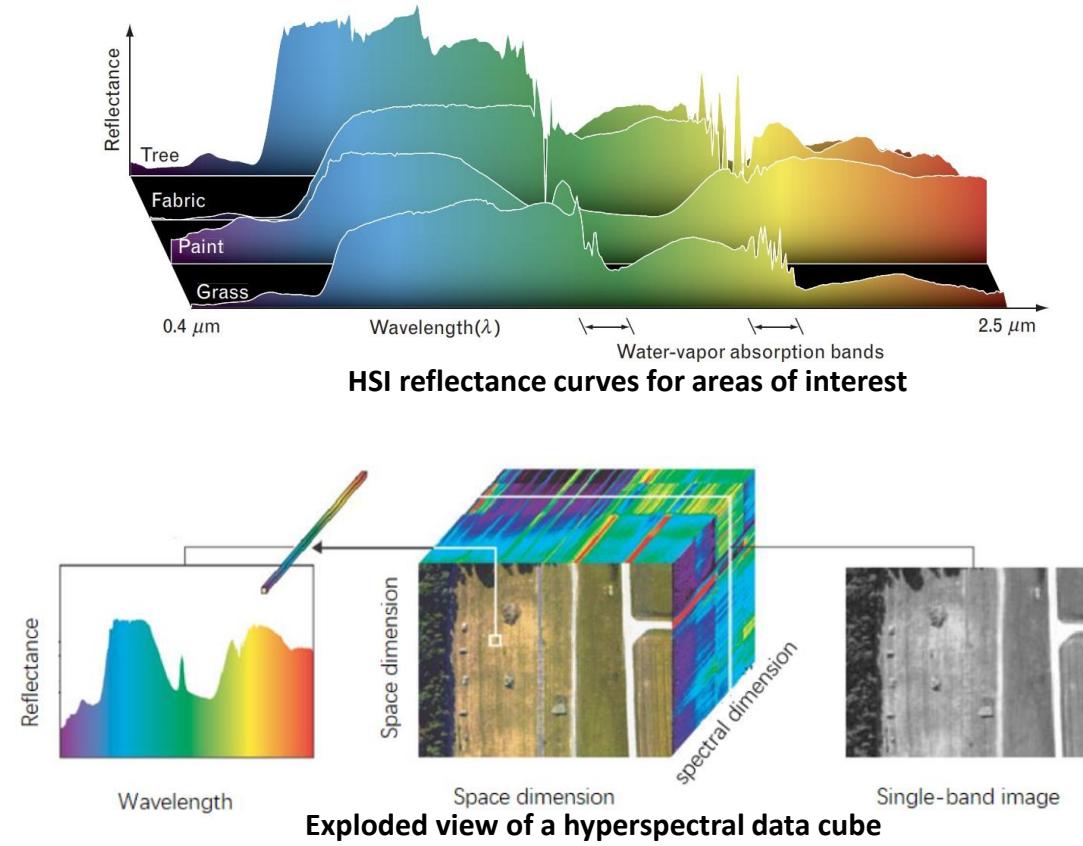
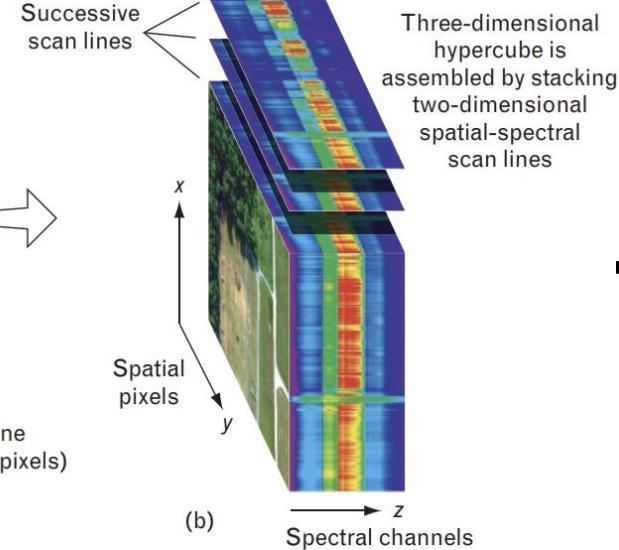
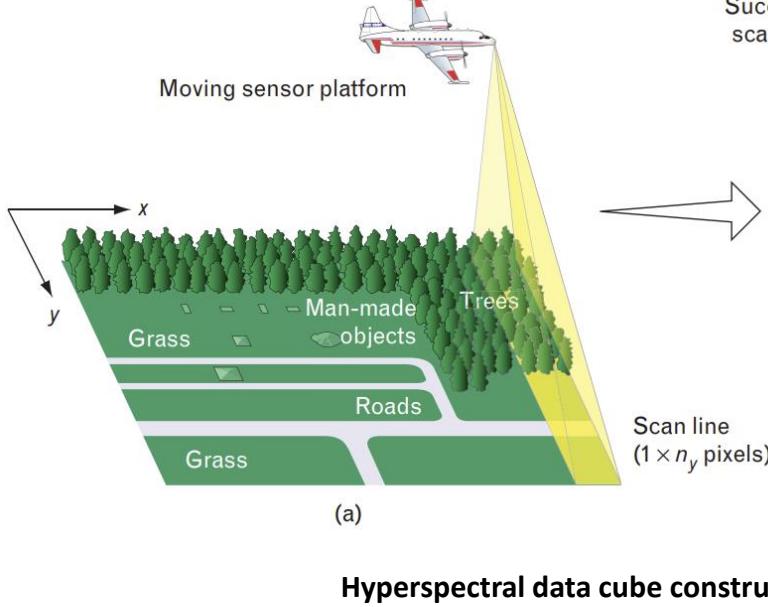
FPV-Drone "Rusak-S" with Artificial Intelligence

- ▶ Can independently recognize and prioritize targets
- ▶ The operator only needs to select the target and give the command to attack
- ▶ The drone identifies heavy, medium armored, as well as wheeled vehicles, artillery and infantry
- ▶ It works like a kamikaze carrying 2.5-3 kg ammunition
- ▶ The drone flies offline for the last 500-1000 m to the target
- ▶ Electronic warfare cannot effectively affect the drone during autonomous flight

Speed: 80 km/h, up to 150 km/h during attack

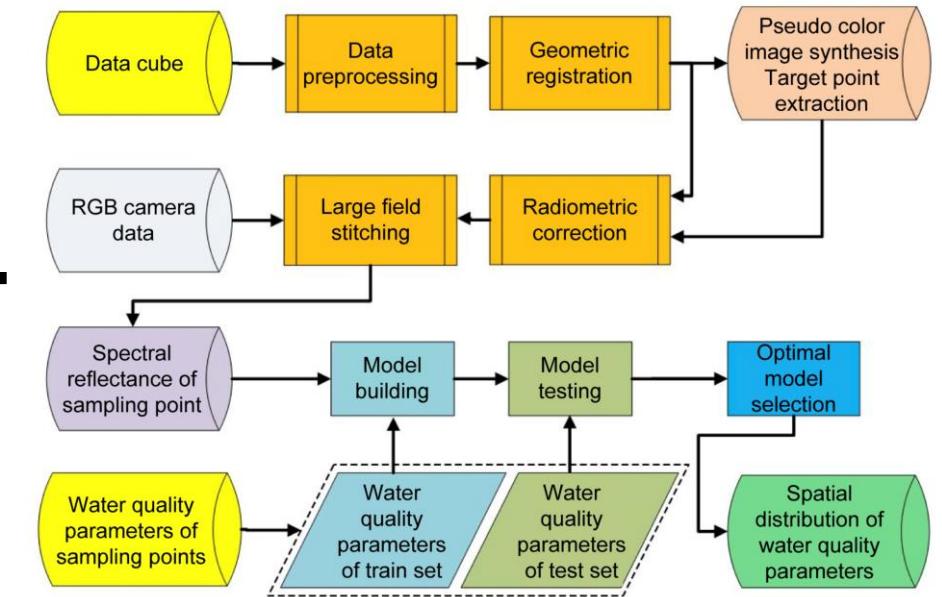
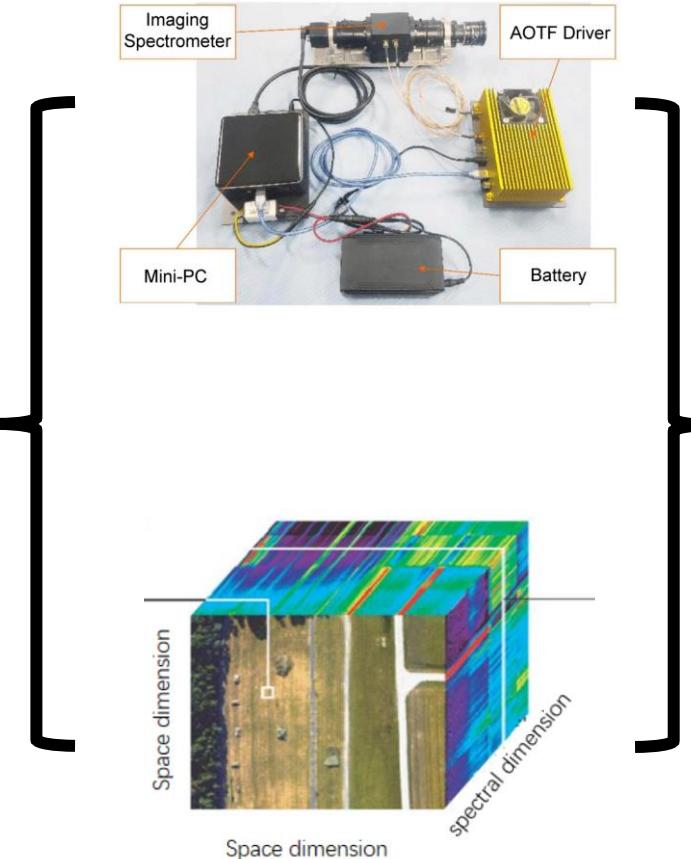
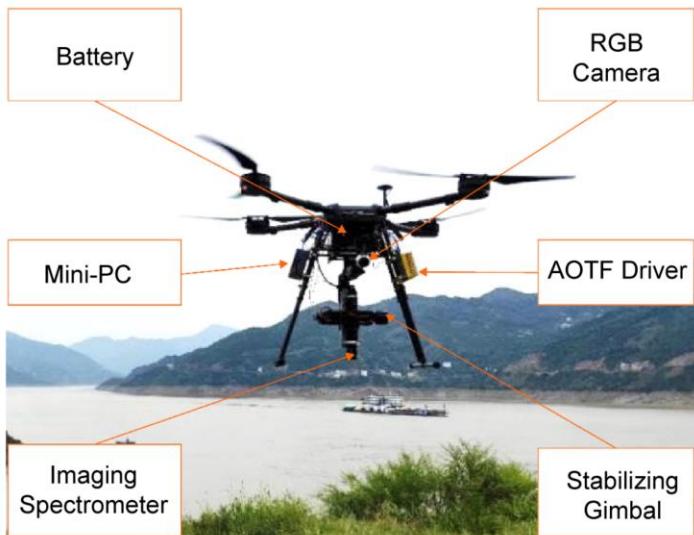
Range: 20 km

Autonomous Drone



Remote Sensing





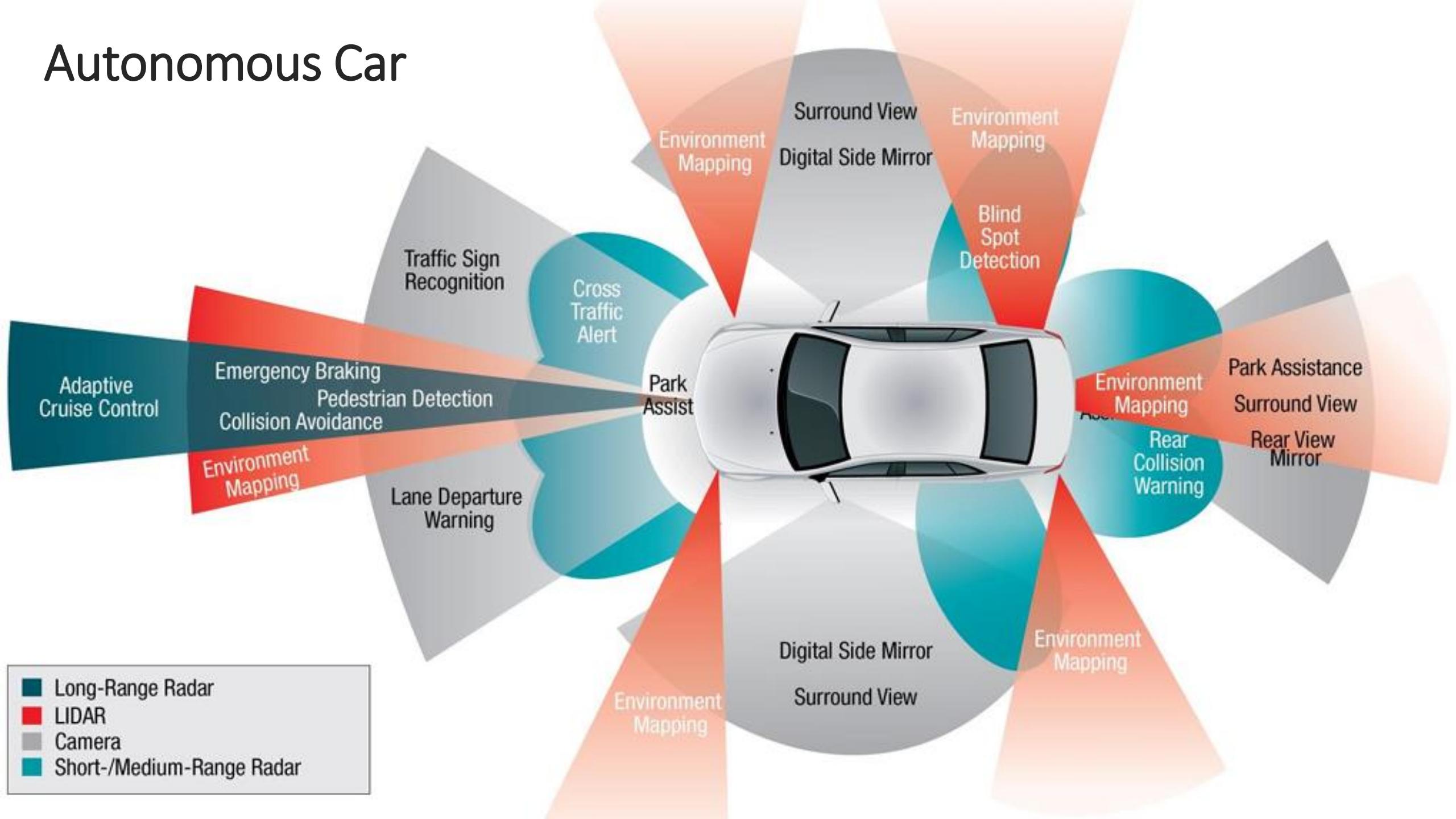
Remote Sensing

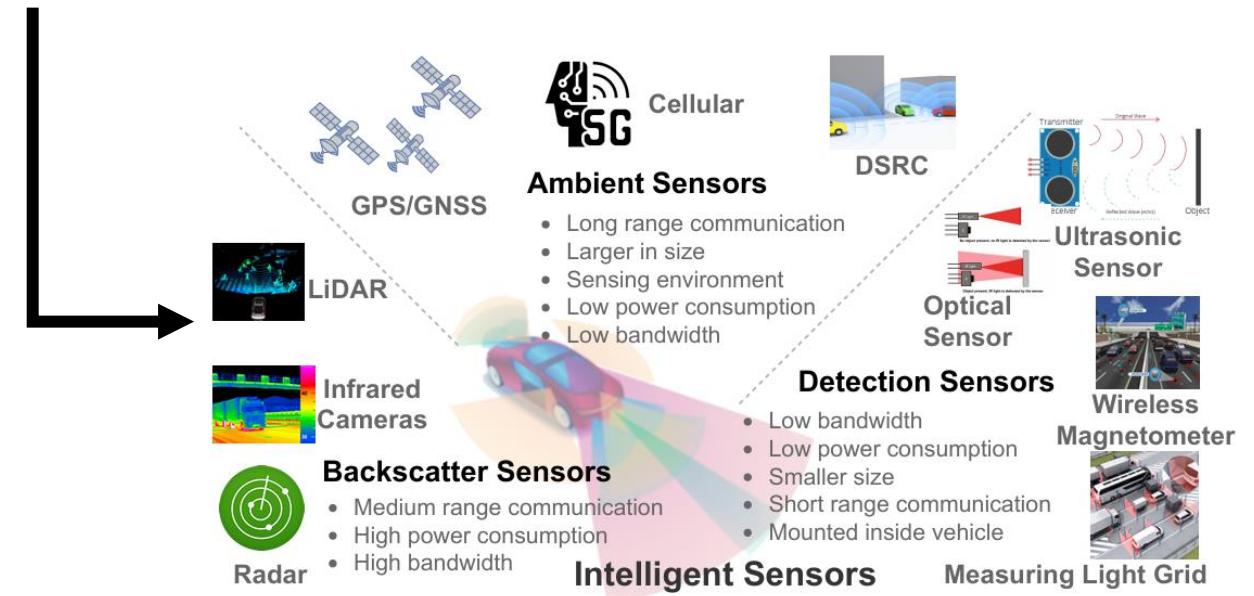
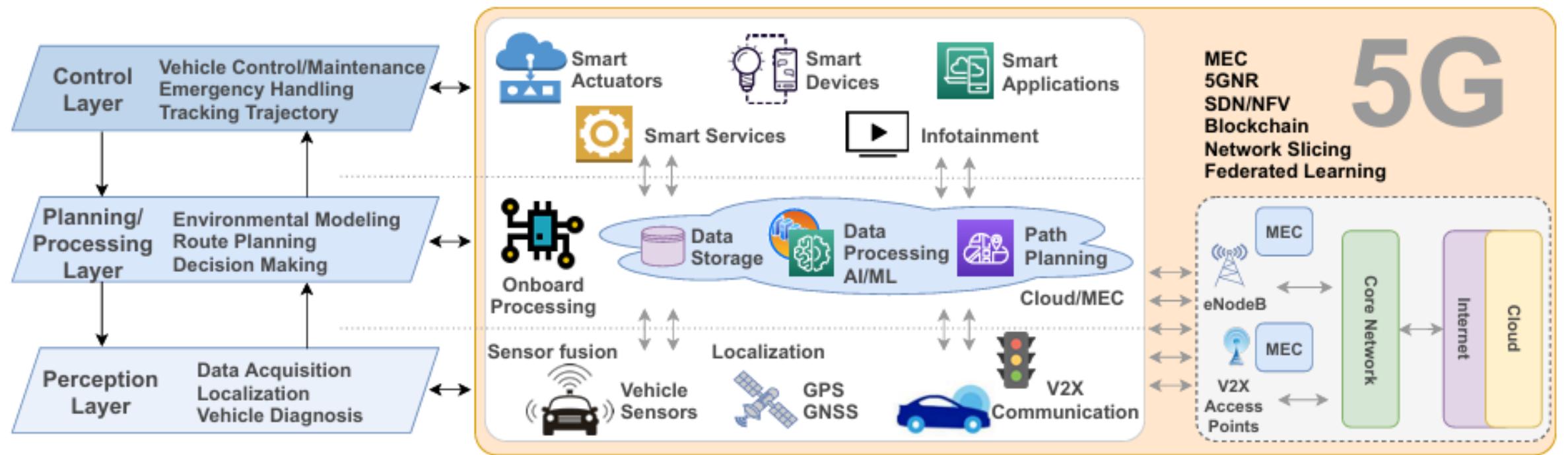
Autonomous Car



Fonte: Inside the Cocoon: What to Expect from Automated-Vehicle Interiors

Autonomous Car

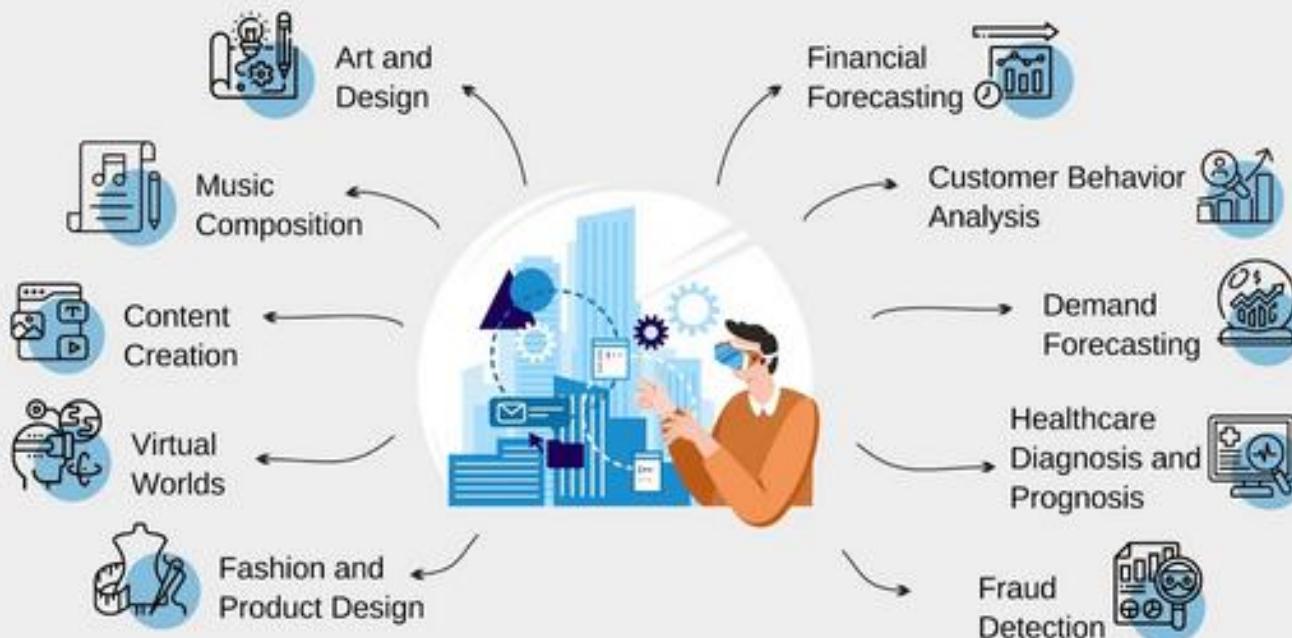




Autonomous Car

Generative AI Applications

neebal
Technologies
www.neebal.com



Fonte: [What is the Future of Generative AI?](#)

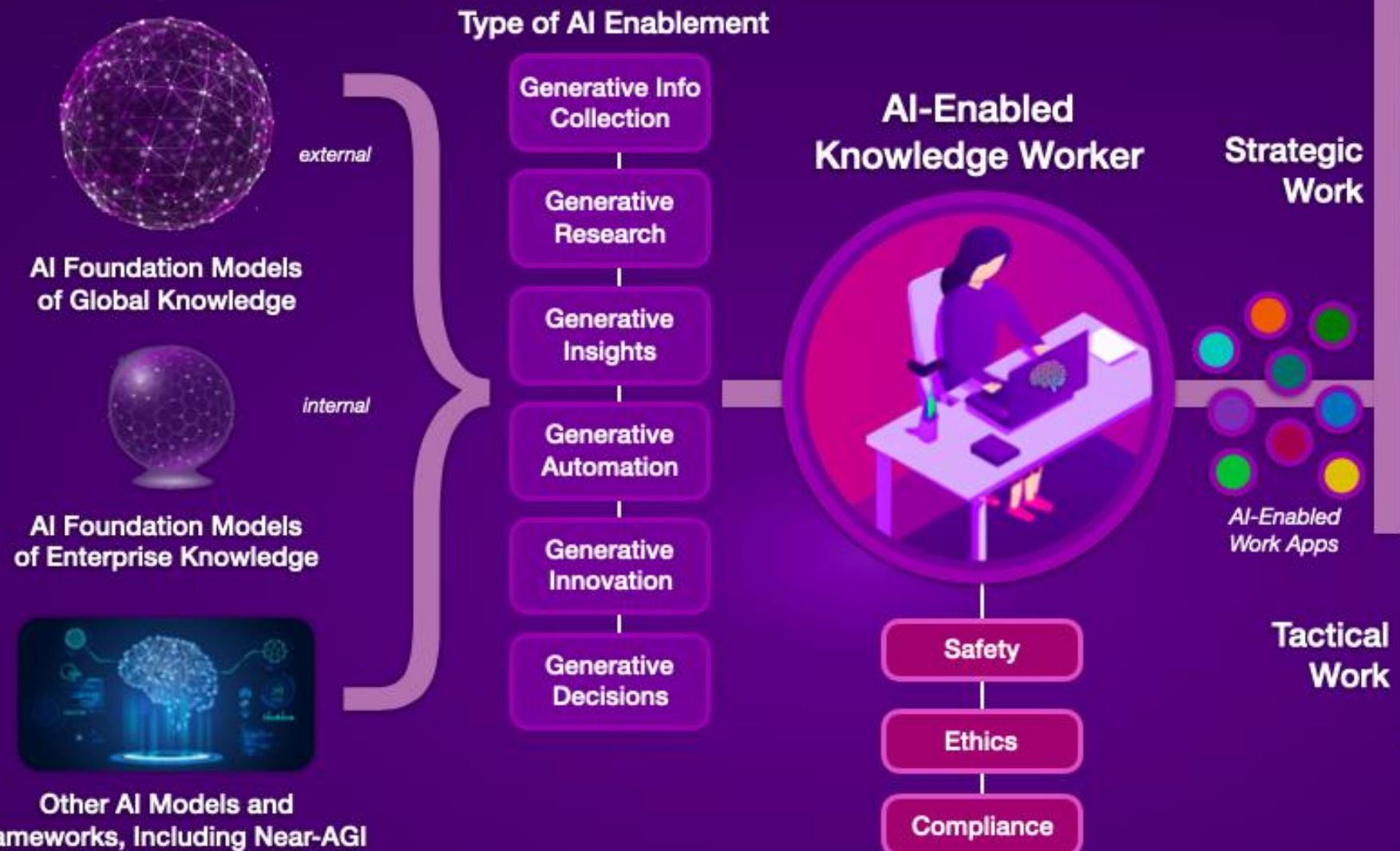


Fonte: [The Impact of Generative AI on eDiscovery](#)

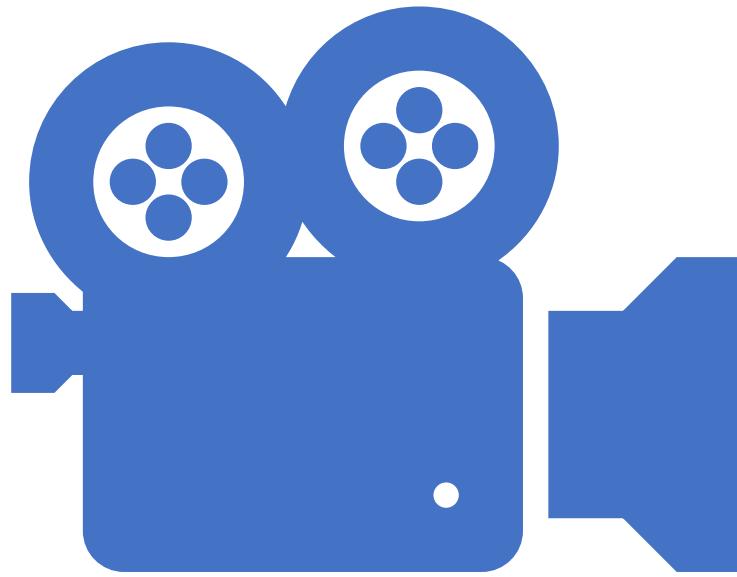
Generative AI and the Future of Work

Generative IA

How Artificial Intelligence Will Reshape the Workplace and Employee Experience



Fonte: [How Generative AI Has Supercharged the Future of Work.](#)



IA e Sociedade

Anime Psycho - Pass

Atividade – com base nos trechos do programa exposto em sala, responda:

1. Como a tecnologia do Sistema Sibyl exemplifica os benefícios e os perigos de uma sociedade monitorada?

Refletir sobre os impactos positivos e negativos da vigilância e controle social.

2. Quais os limites éticos do uso de IA para prever comportamentos?

Discutir até que ponto é aceitável que a IA interfira na vida pessoal das pessoas e nas decisões sobre suas liberdades.

3. De quem é a responsabilidade final pelas ações realizadas sob a recomendação do Sistema Sibyl?

Questionar sobre a responsabilidade moral e ética de quem opera e confia nas decisões de uma IA.

4. Como o conceito de ‘coeficiente criminal’ afeta a sociedade e as relações pessoais?

Explorar como a predição de tendências de comportamento altera as interações humanas e a autopercepção dos cidadãos.

Atividade – com base nos trechos do programa exposto em sala, responda:

5. Até que ponto uma IA pode entender a complexidade e a subjetividade das emoções humanas?

Levantar a questão da capacidade da IA em captar nuances emocionais e seu impacto na precisão e justiça das decisões.

6. O que a sociedade perde ao confiar excessivamente em sistemas automatizados?

Refletir sobre a perda de habilidades humanas, como o julgamento crítico, e o impacto da dependência tecnológica.

7. Quais riscos o uso da IA para controle social pode trazer para a privacidade individual?

Discutir os direitos de privacidade em relação à segurança pública.

8. Por que o Sistema Sibyl não consegue identificar Makishima como uma ameaça, mesmo ele cometendo crimes graves?

Discutir a limitação do Sistema Sibyl em julgar intenções e o que isso revela sobre as falhas de uma IA que se baseia em coeficientes de criminalidade.

Atividade – com base nos trechos do programa exposto em sala, responda:

12. Makishima acredita que o Sistema Sibyl é prejudicial à liberdade humana. Como sua resistência ao sistema pode ser interpretada em termos de livre-arbítrio e autonomia?

Refletir sobre as críticas de Makishima à conformidade forçada e à falta de escolha em uma sociedade monitorada.

13. Quais os perigos de um sistema de justiça que não consegue lidar com "anomalias" como Makishima?

Explorar as consequências de uma IA que não consegue julgar indivíduos que escapam dos padrões tradicionais, refletindo sobre o conceito de justiça.

14. Makishima vê o Sistema Sibyl como algo que rouba a humanidade das pessoas. Em que medida essa crítica se aplica a uma sociedade dependente de tecnologia?

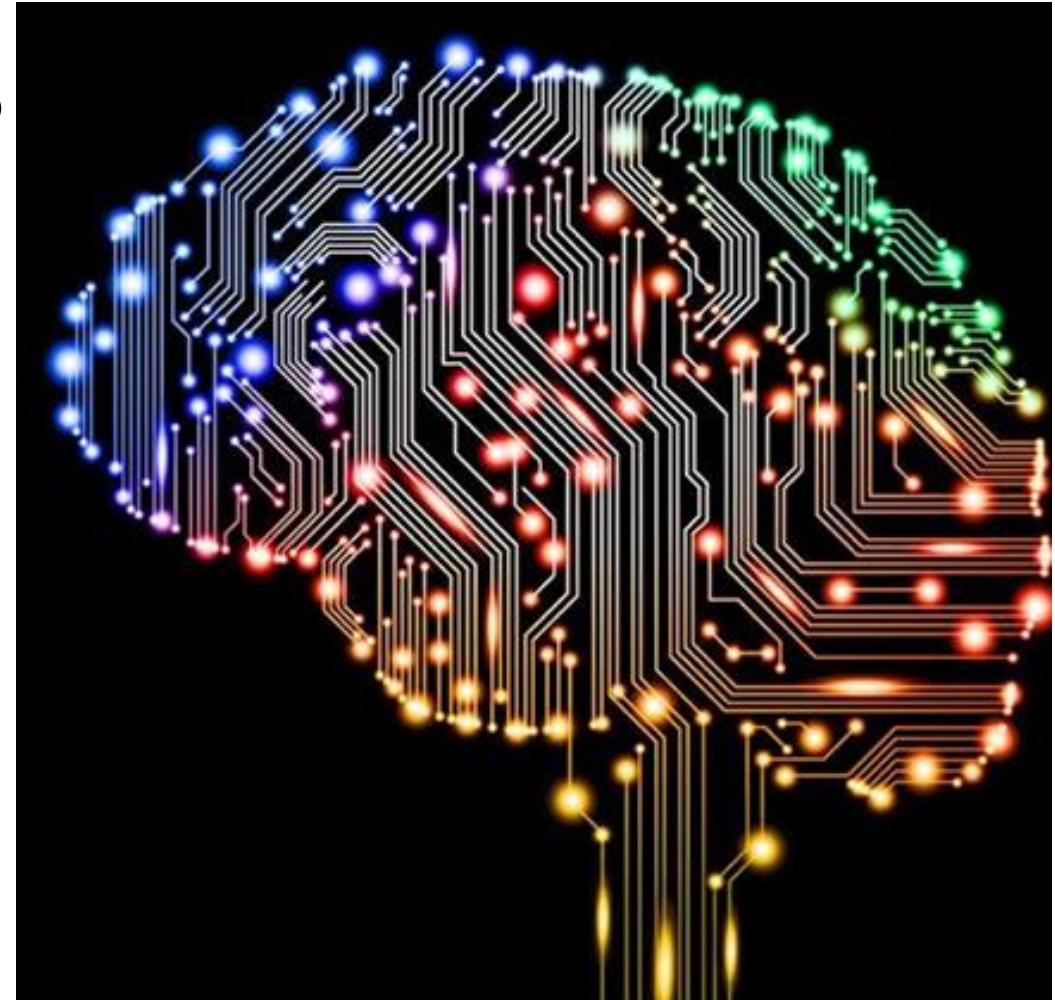
Discutir se o Sistema Sibyl limita a essência humana, substituindo moralidade e julgamento humano pela conformidade cega.

15. Quais aspectos do pensamento de Makishima refletem uma visão válida sobre os limites da tecnologia?

Refletir se a resistência de Makishima pode ser vista como um alerta para as limitações da tecnologia em entender a complexidade humana.

Aplicações Comuns

- Engenharias
- Indústria
- Computação Gráfica
- Simulação
- Geofísica
- Saúde
- Outros



Alguns tipos de problemas

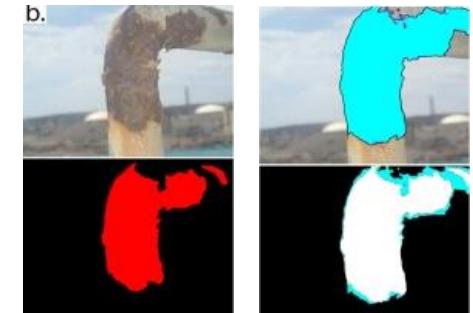


Classificação

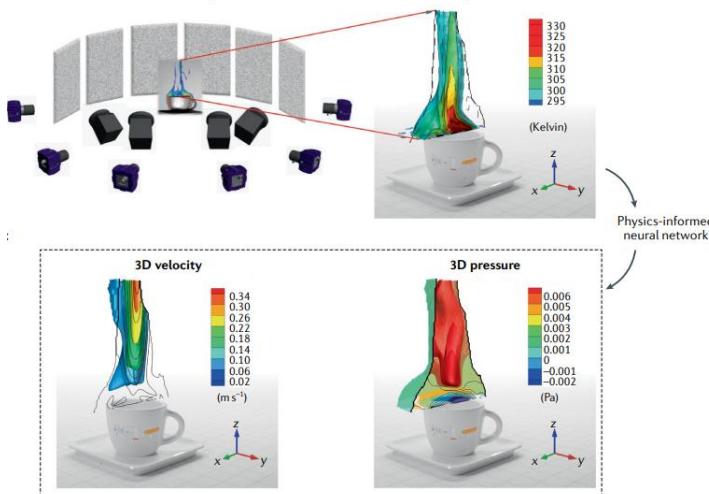
GEN	TR	MOD	PRM	PER	PER	PER	PER	S
0	0	0	0	TM	05.05.2011			
22571	0	0	0	TM	30 MAR 2011			
16571	0	0	0	HE3	05 JUN 2011			
225310	0	0	0	SAFM	02 TUE 2012			

SERVICE BULLETINS APPLIQUES PAR L'UTILISATEUR BULLETIN SERVICES APPLIED BY OPERATOR								
Modif.	Service Bulletin	Date	Signature / Tampon / Stamp					
16571	TM	05 JUN 2011						
Services bulletins supprimés par l'utilisateur	Services bulletins removed by operator	Date	Modif.	Service bulletin	Date	Signature / Tampon / Stamp		

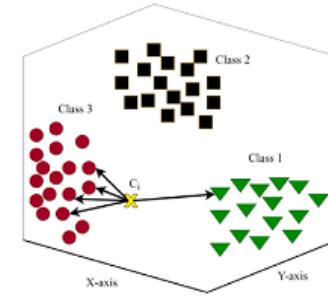
Detecção



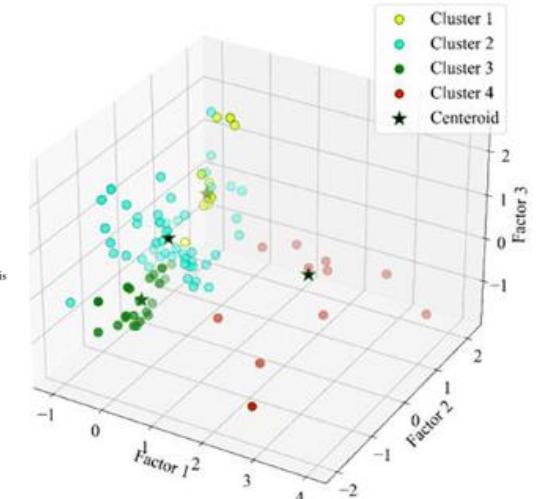
Segmentação



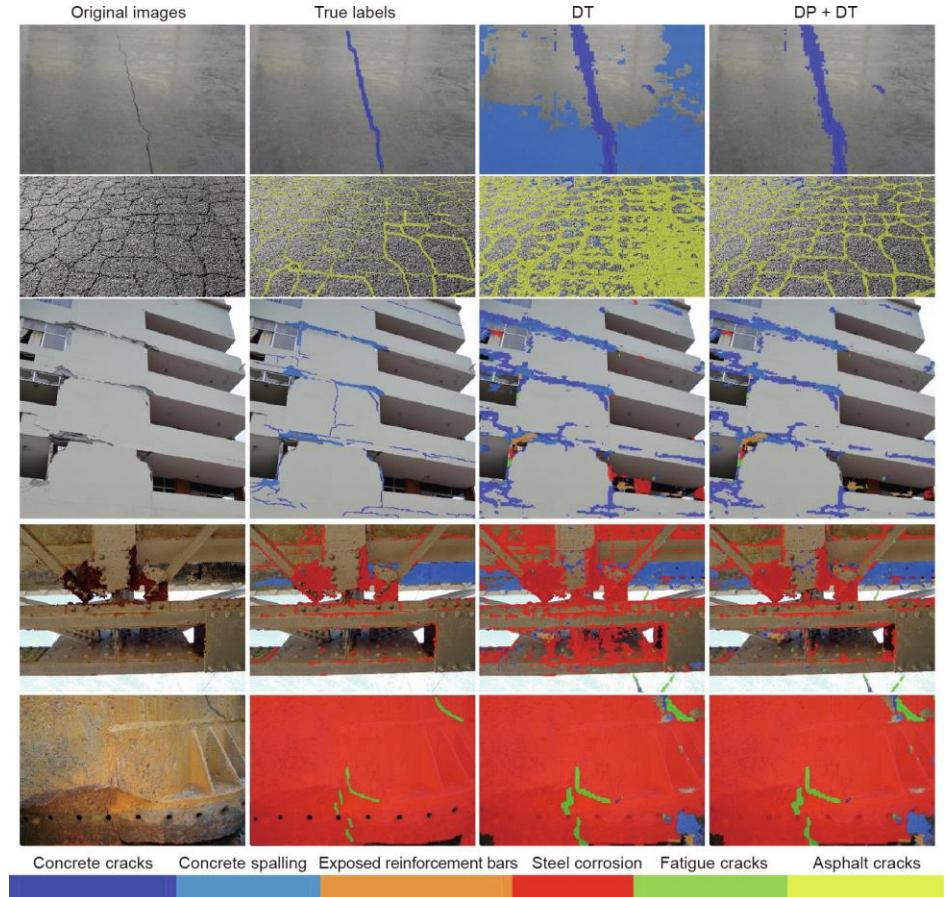
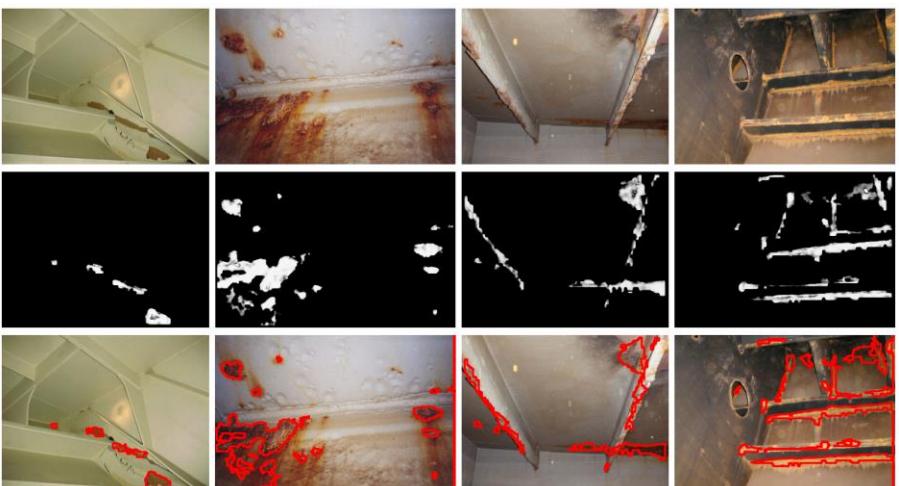
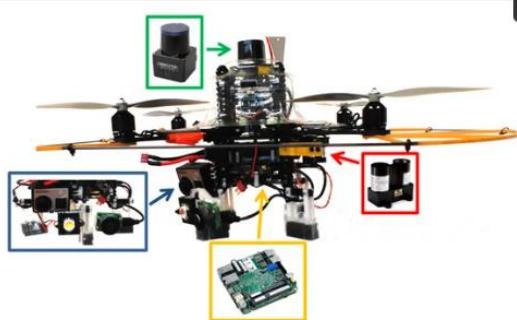
Regressão



Clusterização

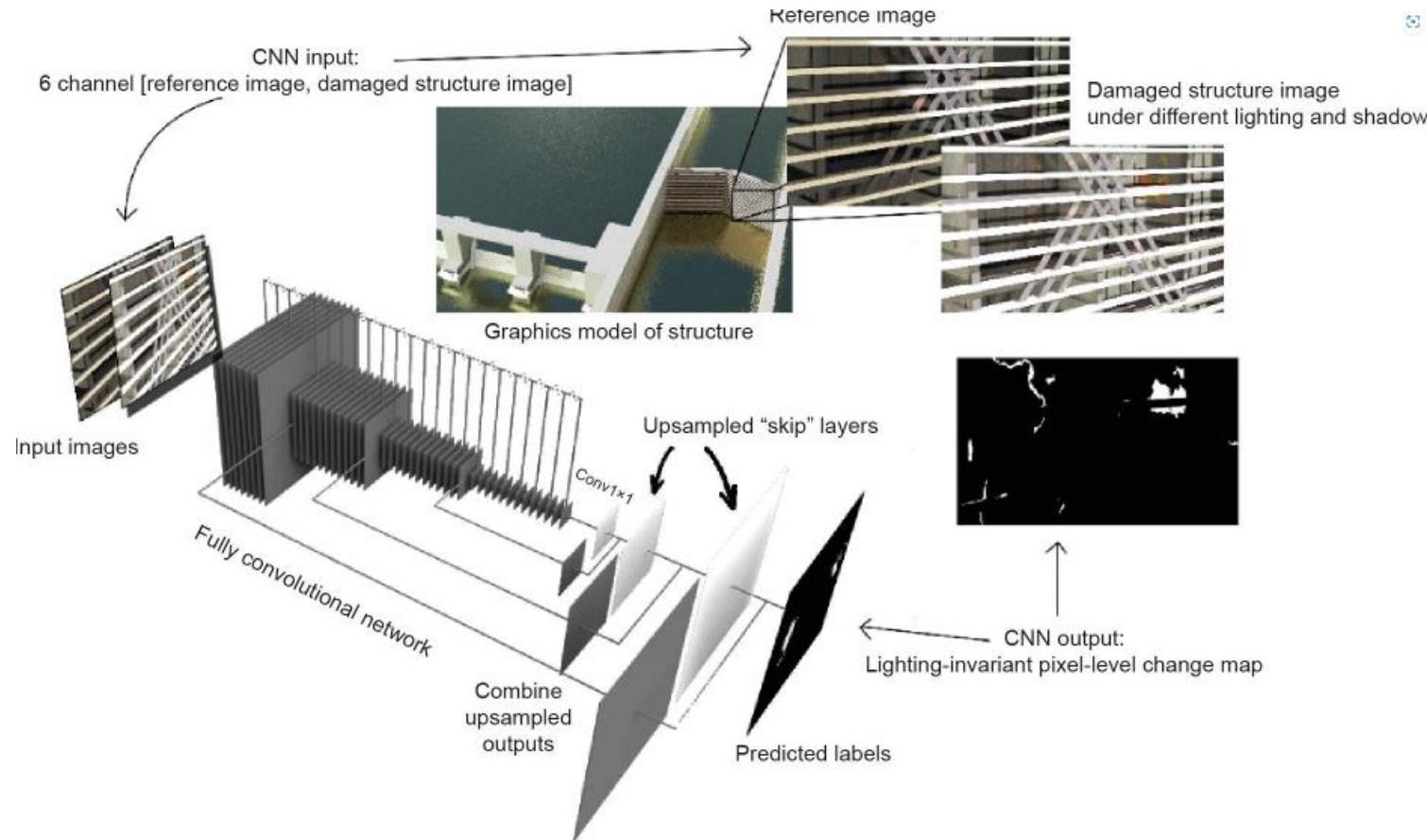


Engenharias



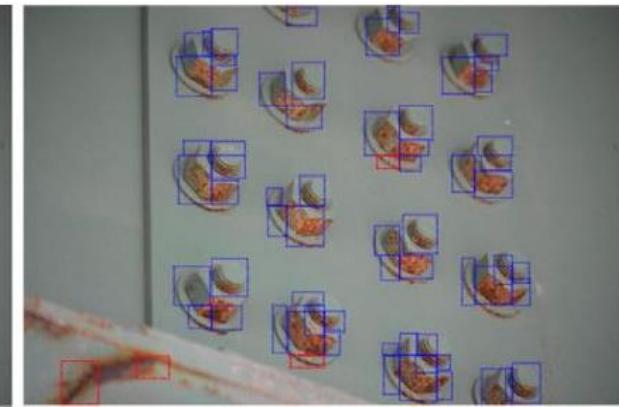
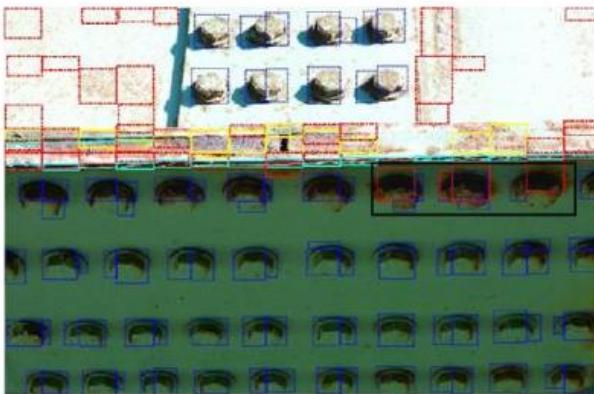
Fonte: [Advances in Computer Vision-Based Civil Infrastructure Inspection and Monitoring – ScienceDirect](#)

Engenharias

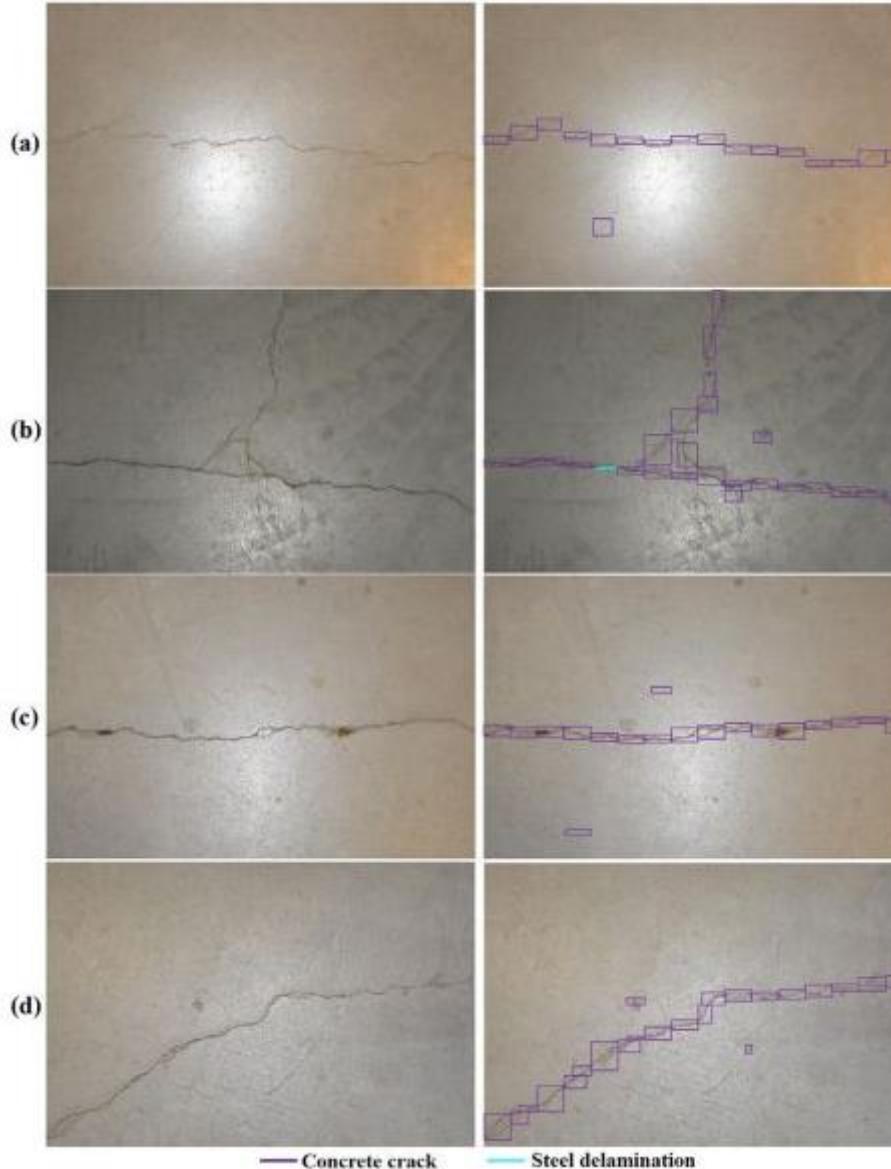


Engenharias

Fonte: [Summary of defect detection algorithms based on deep learning 李伯爵的指间沙的博客-CSDN博客](#)

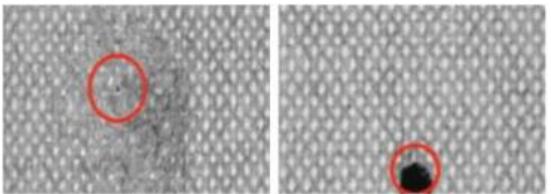
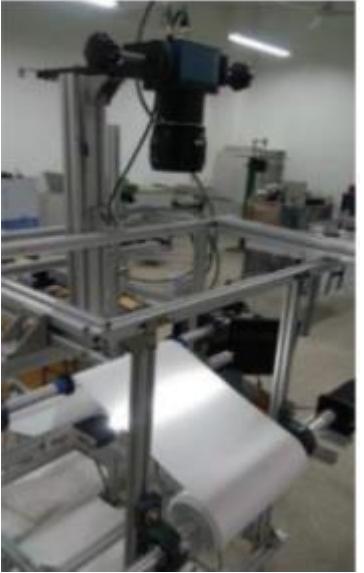


Engenharias

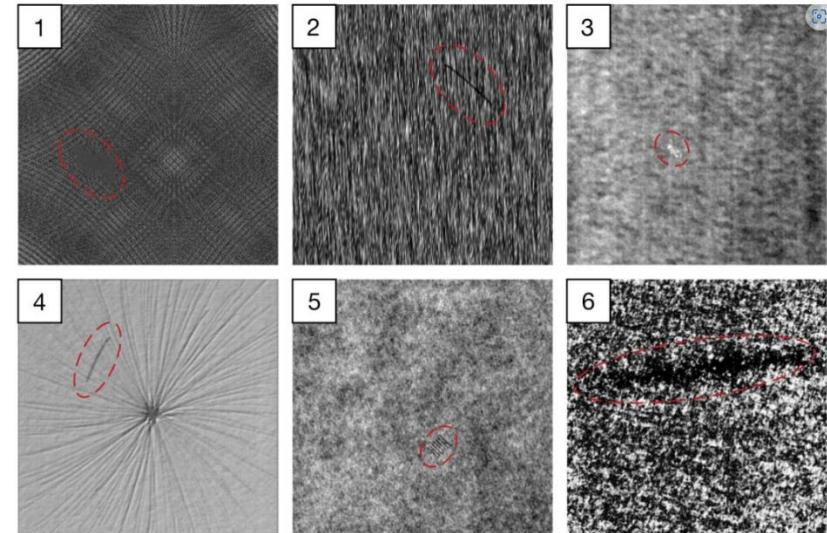
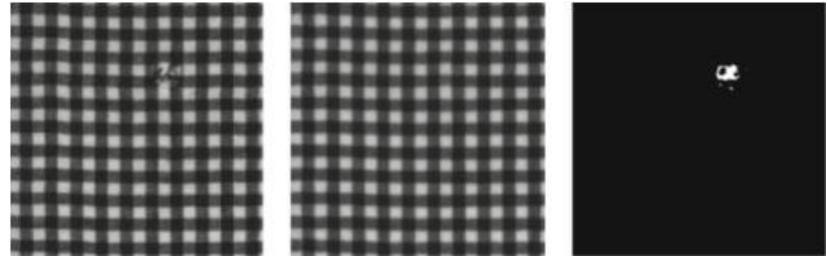


Indústria

Fabric Defect Detection



Surface Defect Detection



Indústria

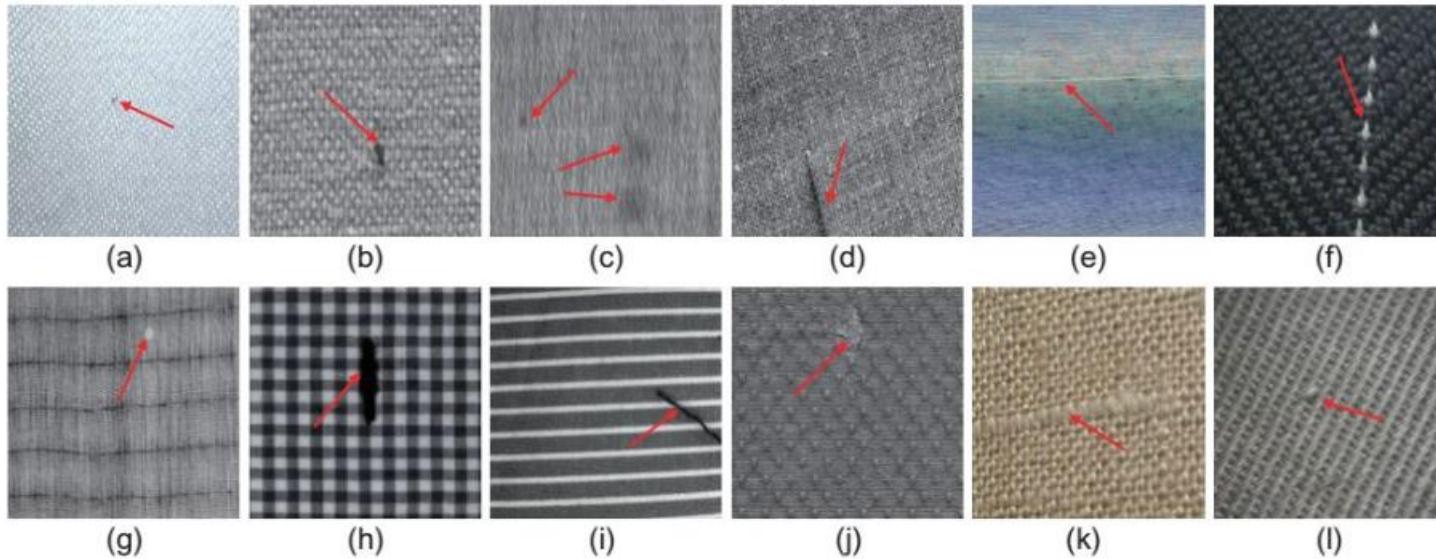
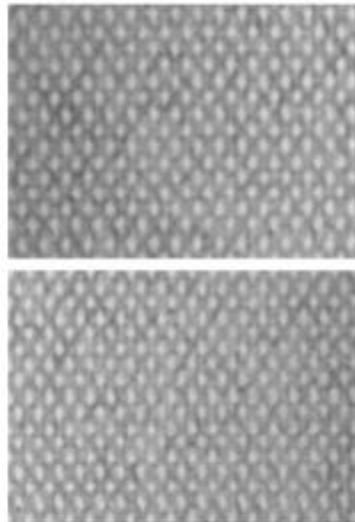


Figure 2. Defective fabric samples with different patterned textures.

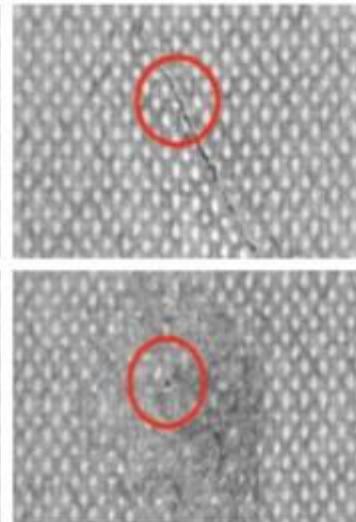
Indústria



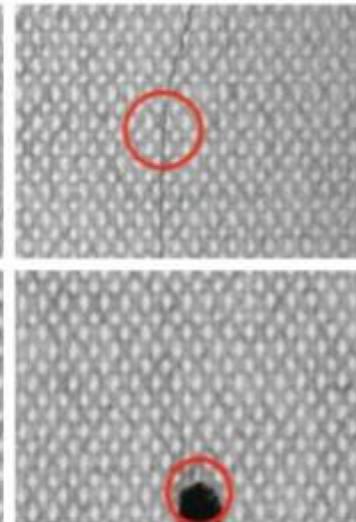
(a)



defect-free

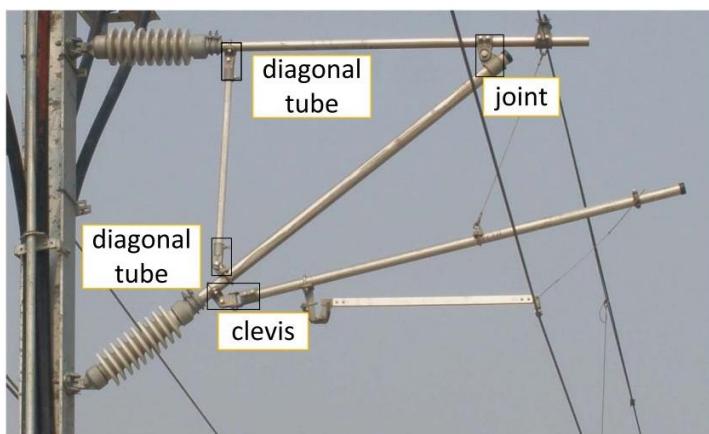
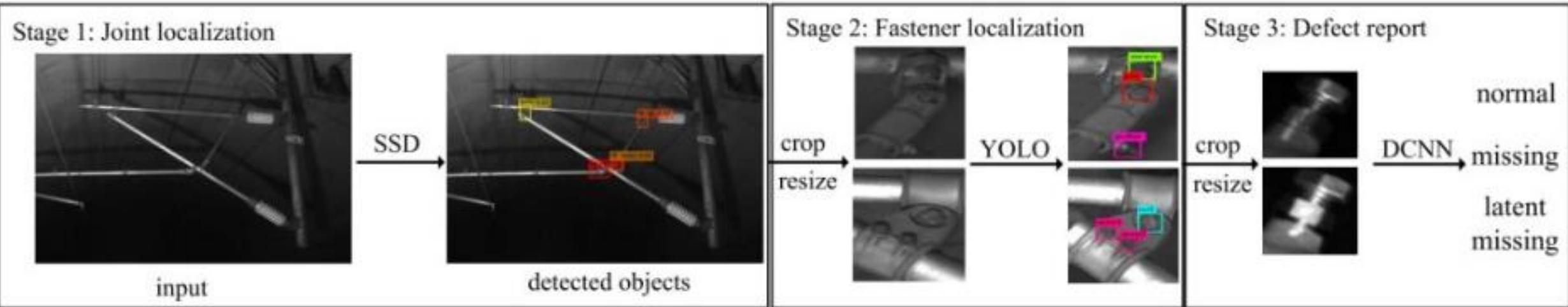


defective



(b)

Indústria



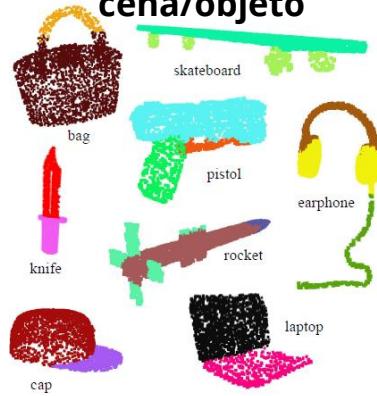
Computação Gráfica

Classificação

It is a chair!



Decomposição de cena/objeto



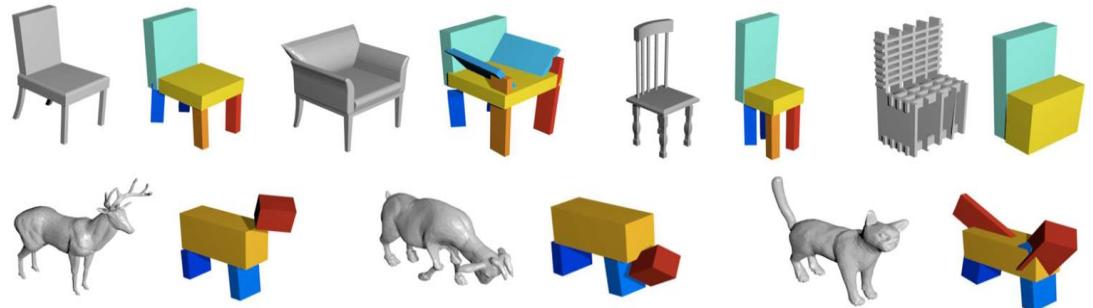
Correspondência



Reconstrução

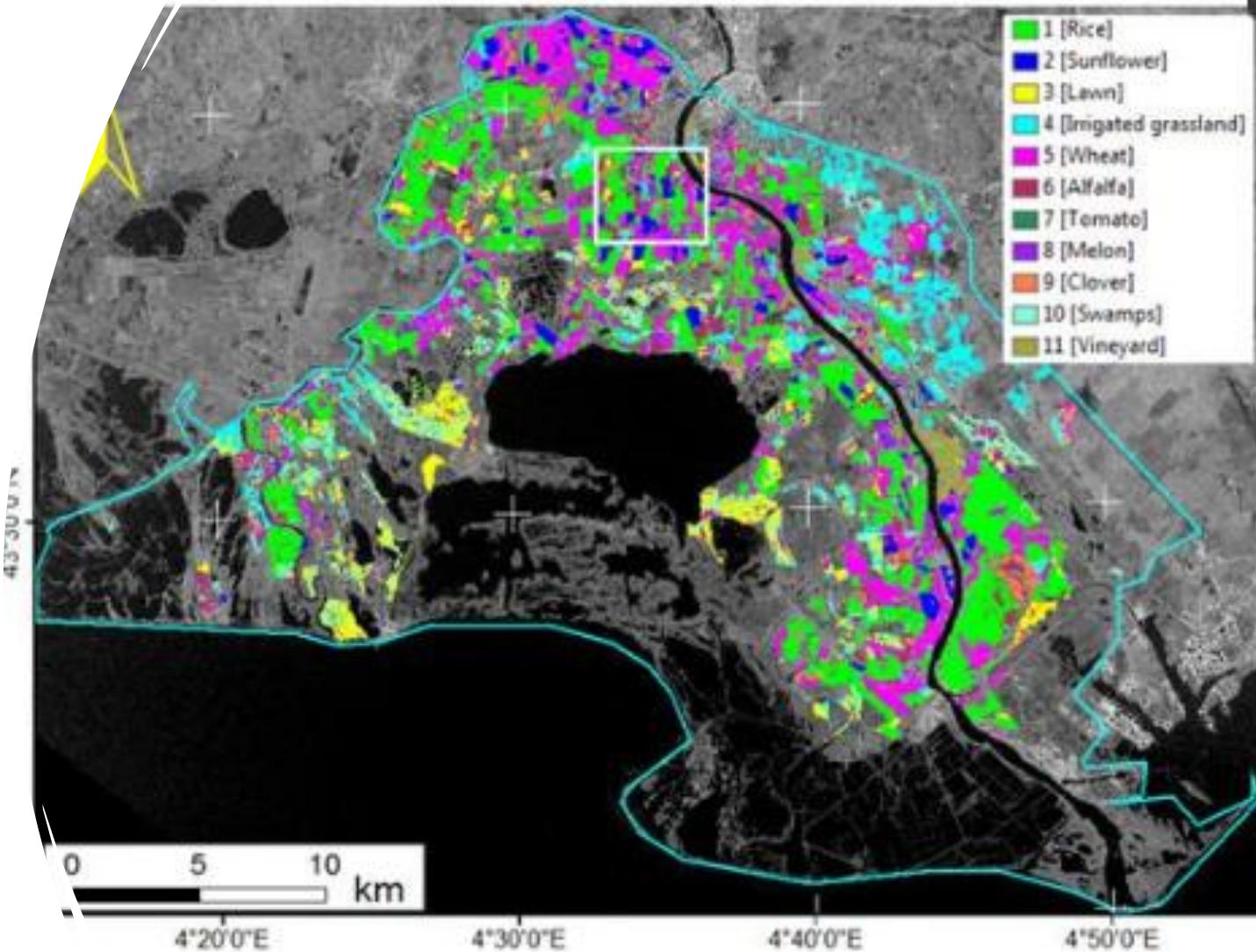


Modelagem



Agronomia

- Fonte: [Remote Sensing | Free Full-Text | Deep Recurrent Neural Network for Agricultural Classification using multitemporal SAR Sentinel-1 for Camargue, France \(mdpi.com\)](#)



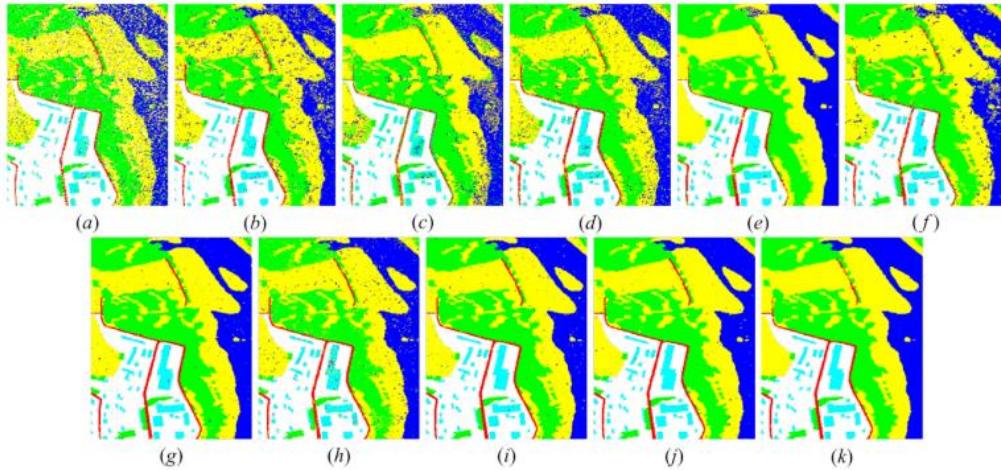


Fig. 2: Classification maps obtained from a TerraSAR-X image of a small area in Norway [68]. Subfigures (a)-(f) depict the results of classification using SVM (accuracy = 78.42%), sparse representation classifier (SRC) (accuracy = 85.61%), random forest (accuracy = 82.20%) [69], SAE (accuracy = 87.26%) [67], DCAE (accuracy = 94.57%) [70], contractive AE (accuracy = 88.74). Subfigures (g)-(i) show the combination of DSCNN with SVM (accuracy = 96.98%), with SRC (accuracy = 92.51%) [71], and with random forest (accuracy = 96.87%). Subfigures (j) and (k) represent the classification results of DSCNN (accuracy = 97.09%) and DSCNN followed by spatial regularization (accuracy = 97.53%), which achieve higher accuracy than the other methods.

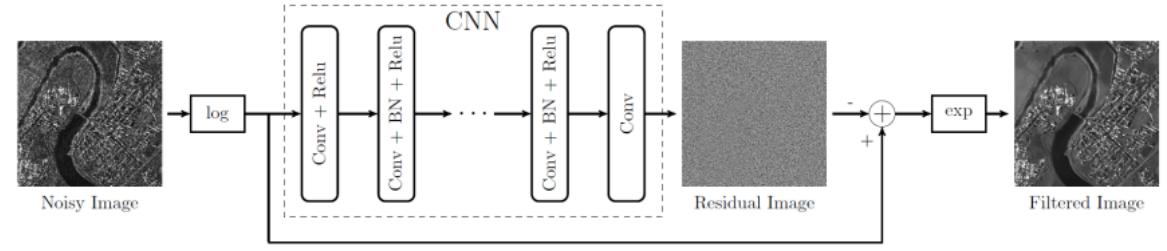


Fig. 6: The Architecture of CNN for SAR image despeckling [60].

Geografia

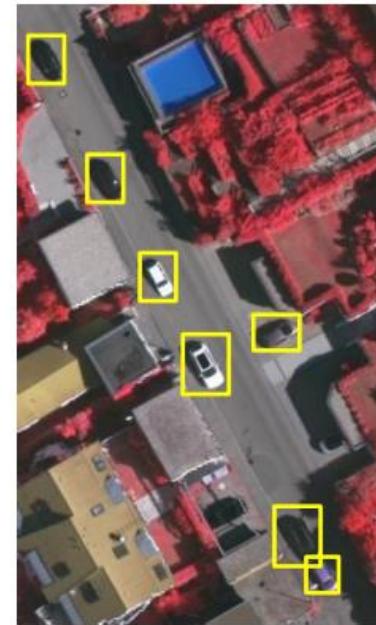
- Fonte: [2006.10027.pdf \(arxiv.org\)](https://arxiv.org/pdf/2006.10027.pdf)

Geografia

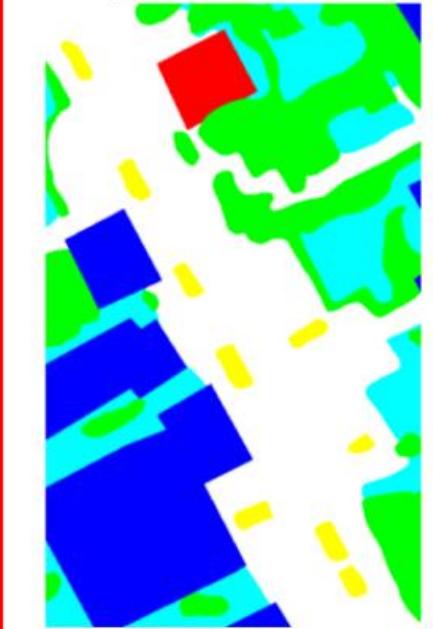
Image Classification



**Detection/
Localization**



**Semantic
Segmentation**



- Fonte: [PROJECT LIVENESS REPORT 01 \(puc-rio.br\)](http://PROJECT LIVENESS REPORT 01 (puc-rio.br))

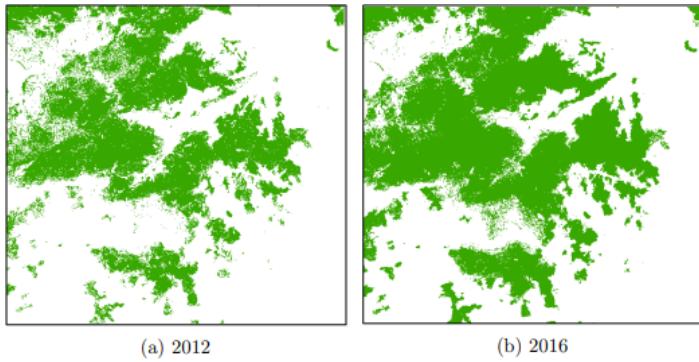


Figure 5: Reclassification into forest and non-forest classes

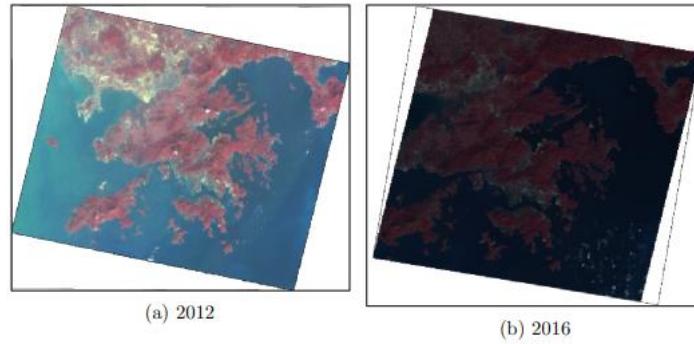


Figure 3: Georeferenced SPOT satellite images of the area in two snapshots

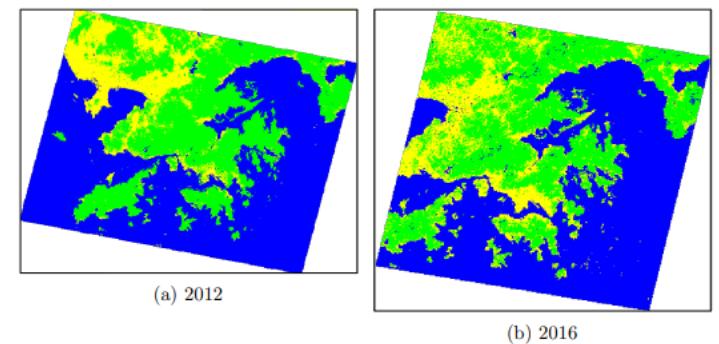
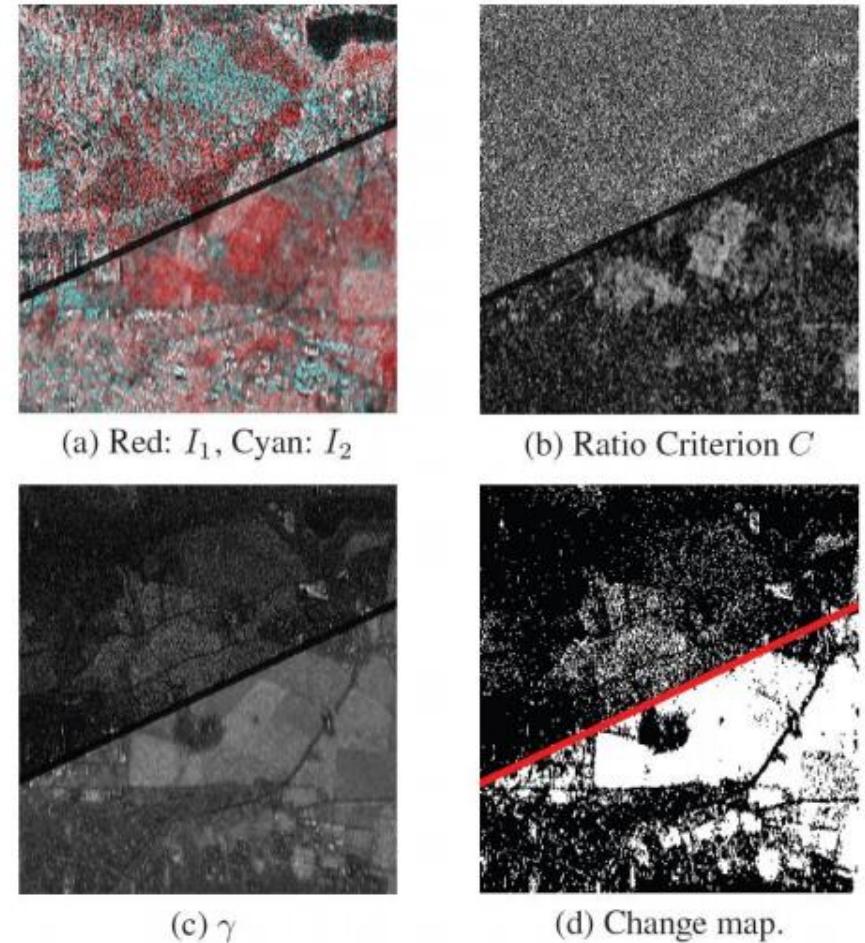
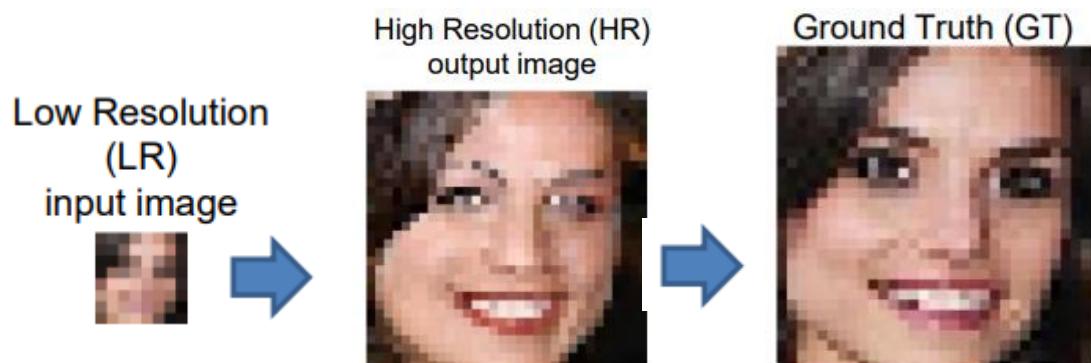


Figure 4: Classified images into forest, sea, and urban areas

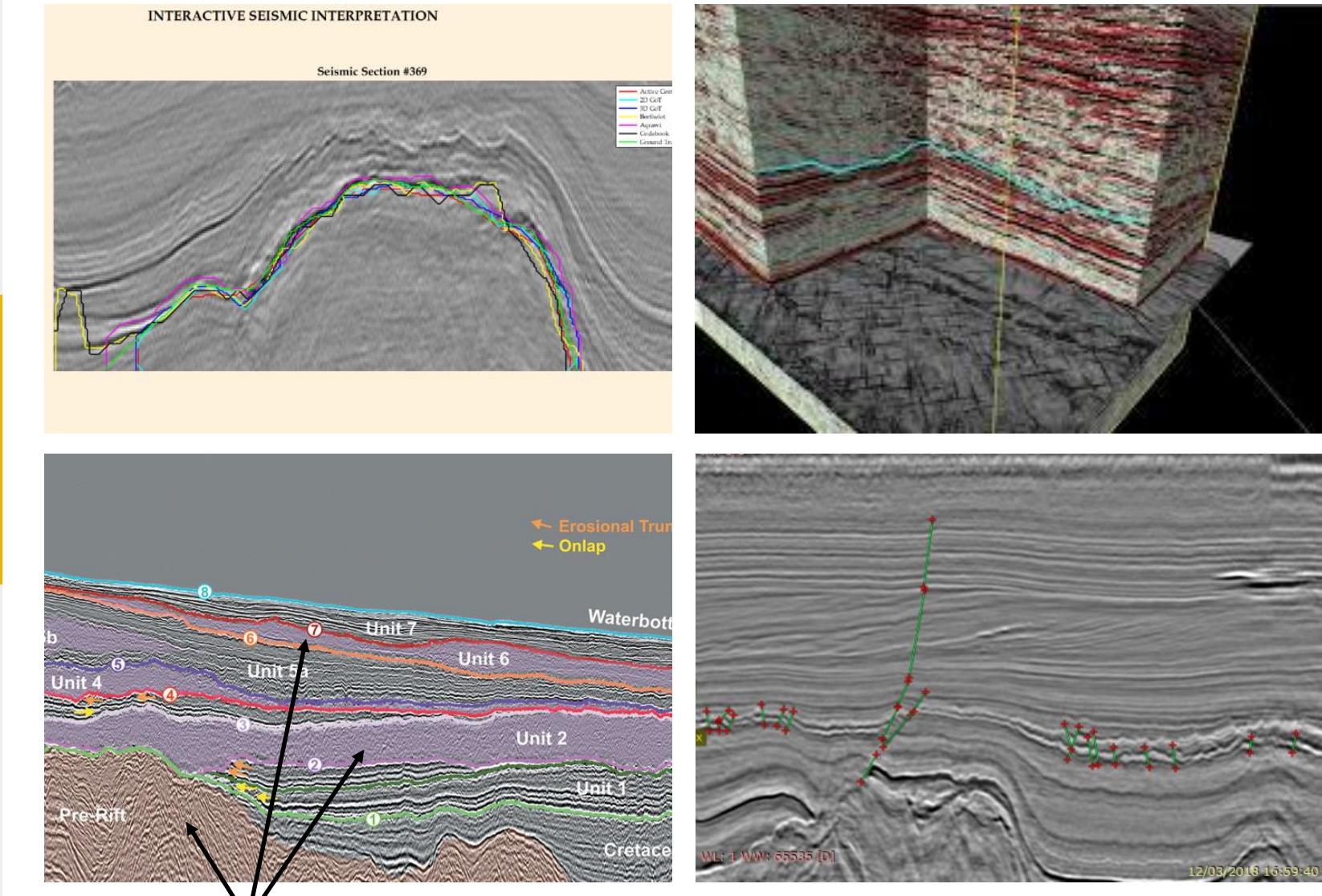
Geografia

- Fonte: [Remote Sensing | Free Full-Text | Evaluation of Deep Learning Techniques for Deforestation Detection in the Brazilian Amazon and Cerrado Biomes From Remote Sensing Imagery \(mdpi.com\)](https://www.mdpi.com/2072-4292/11/11/3333)

Melhoramento

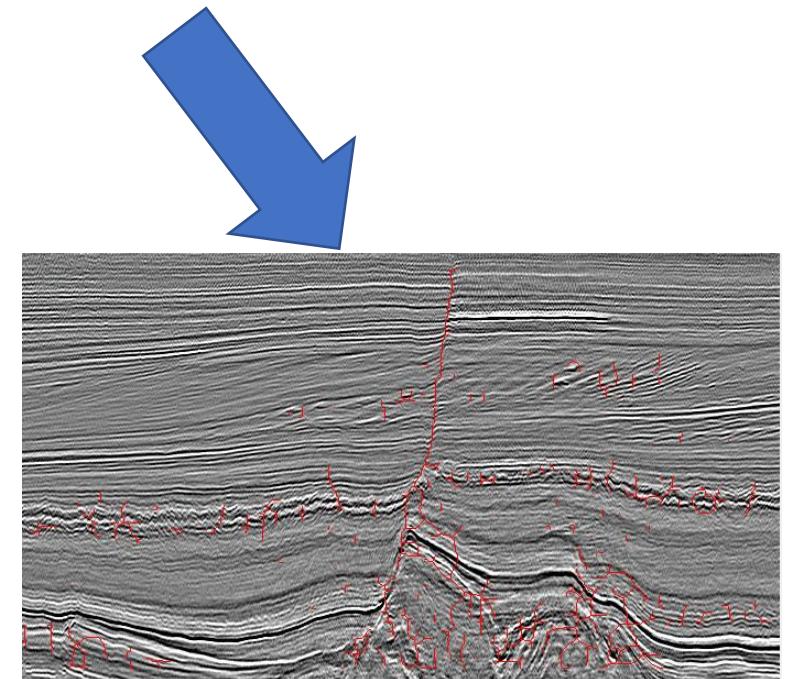
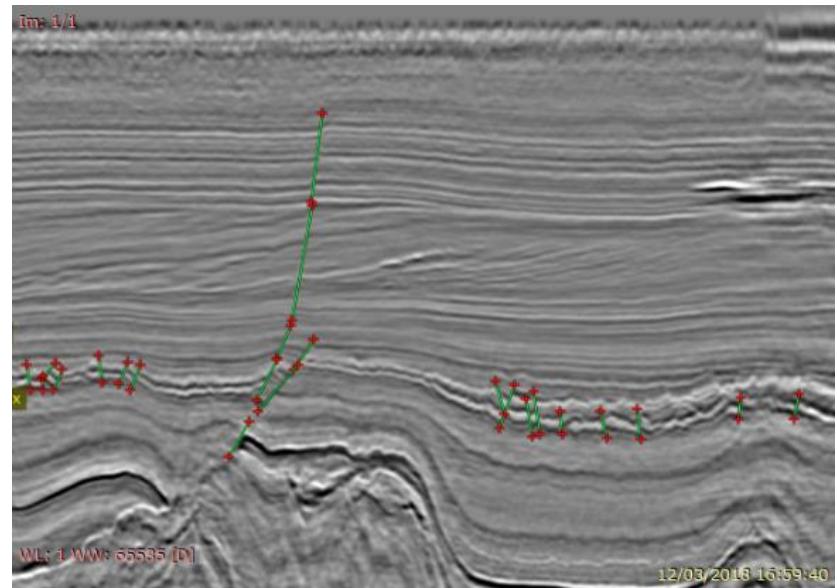
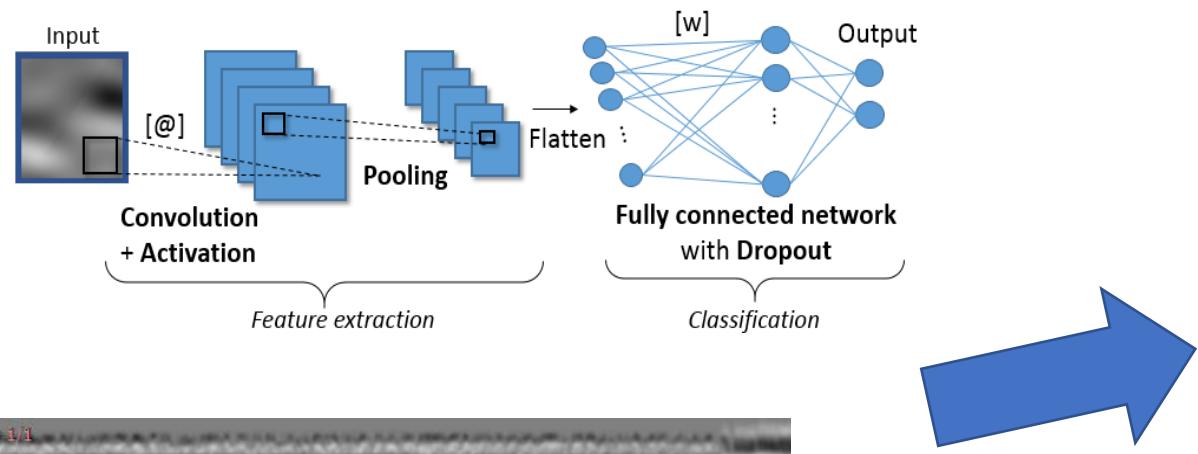


Geofísica



12/03/2018 16:59:40

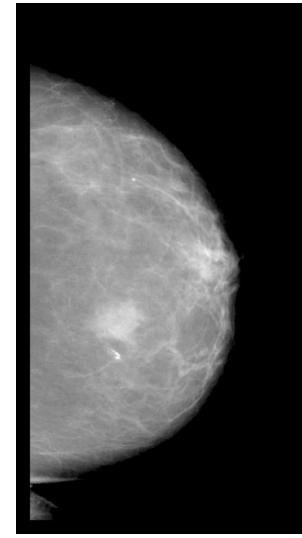
Geofísica



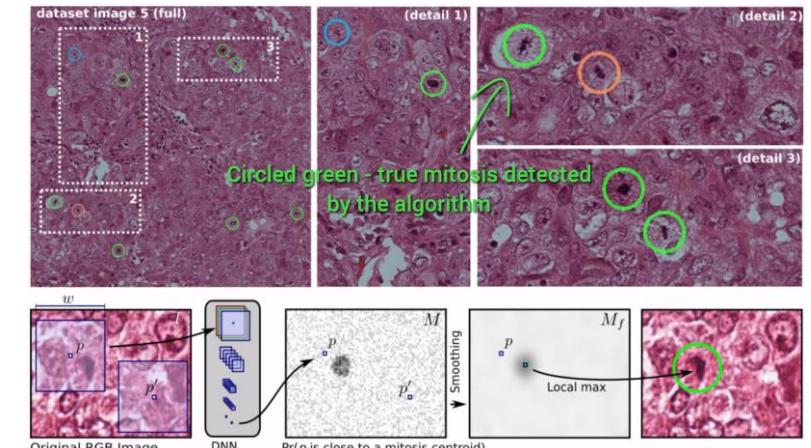
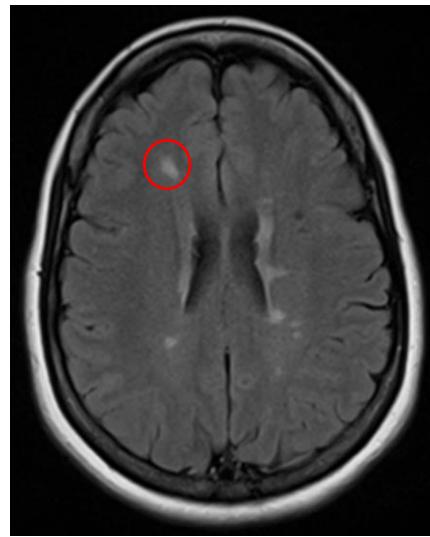
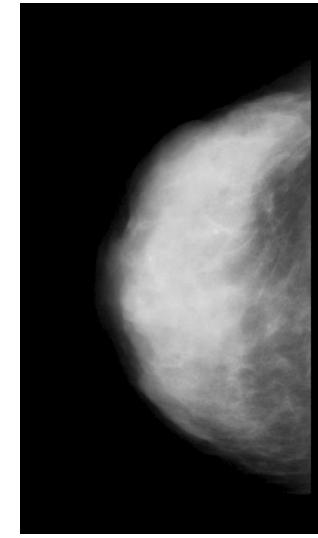
Saúde



Mamas não densas

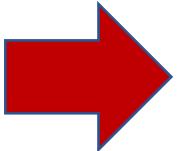


Mamas densas

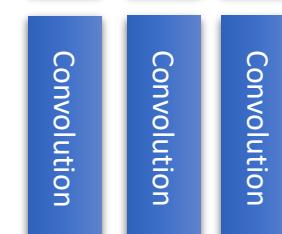
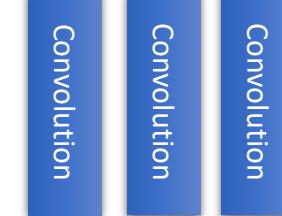
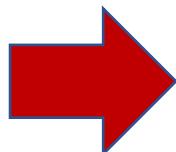
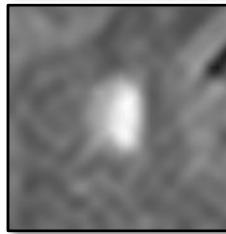
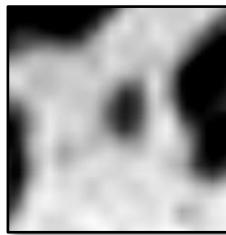


Detecção de Mitose

Detecção de lesões na substância branca do cérebro



42 x 42



5 x 5

Pooling

Pooling

2 x 2

Convolution

Convolution

7 x 7

Convolution

Convolution

2 x 2

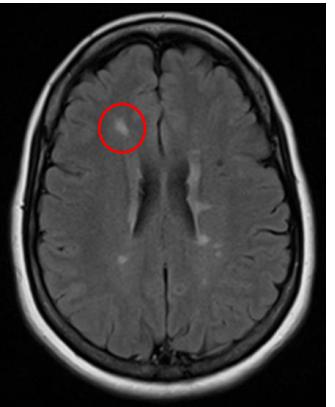
Pooling

Pooling

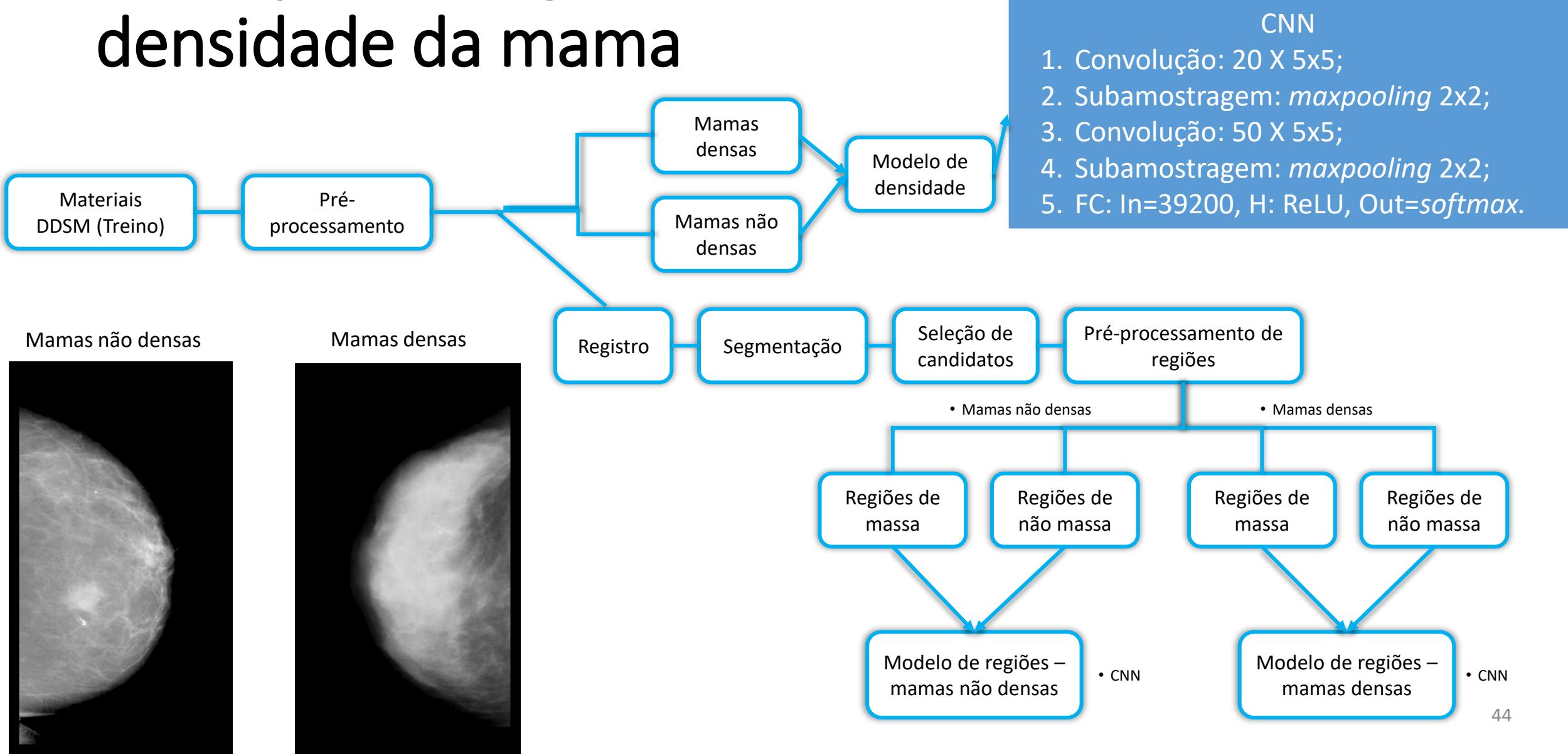
2 x 2



Multilayer
Perceptron



Detecção de regiões de massa adaptado a densidade da mama



Audio

Fonte: [2001.04758.pdf
\(arxiv.org\)](https://arxiv.org/pdf/2001.04758.pdf)

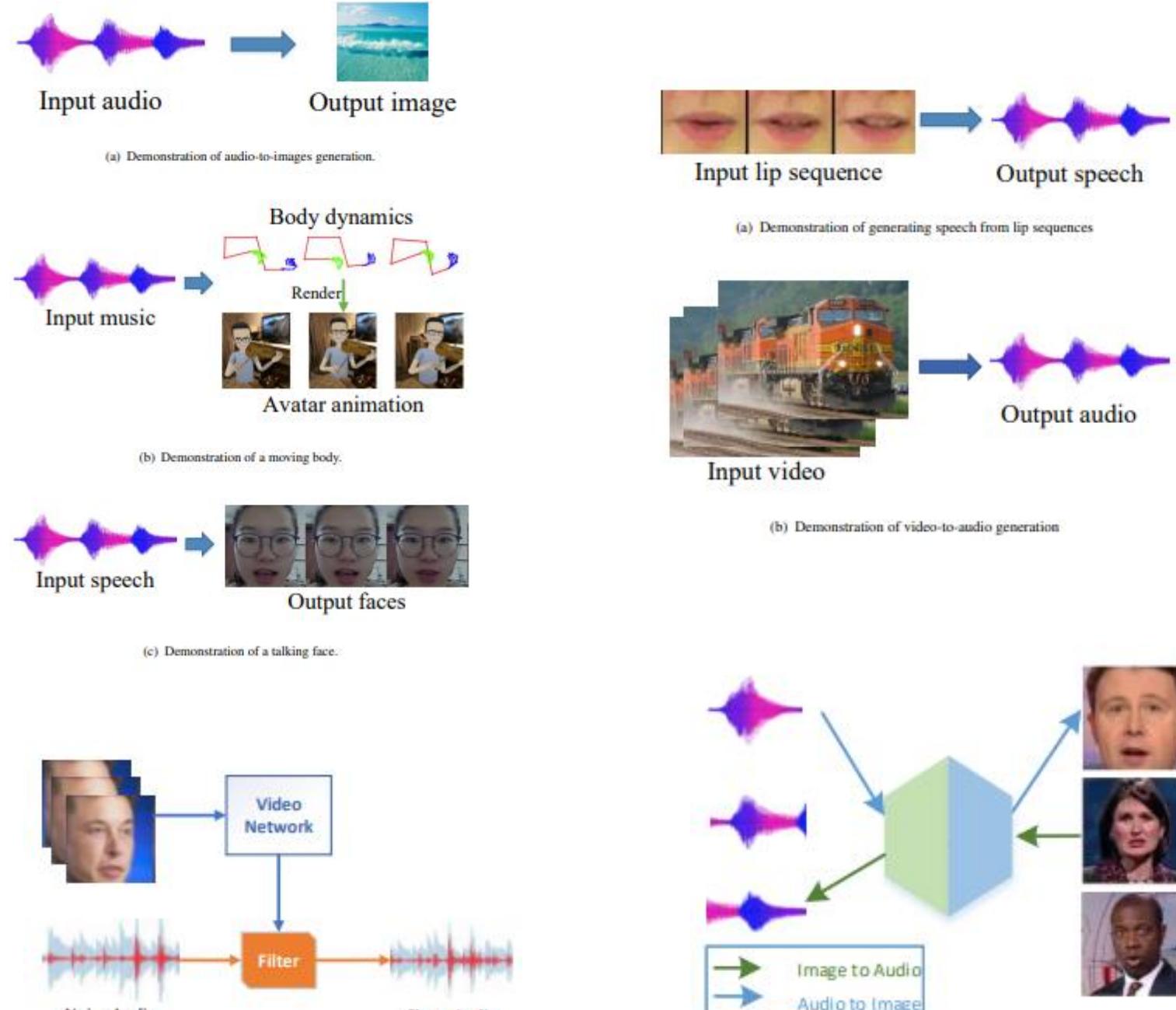
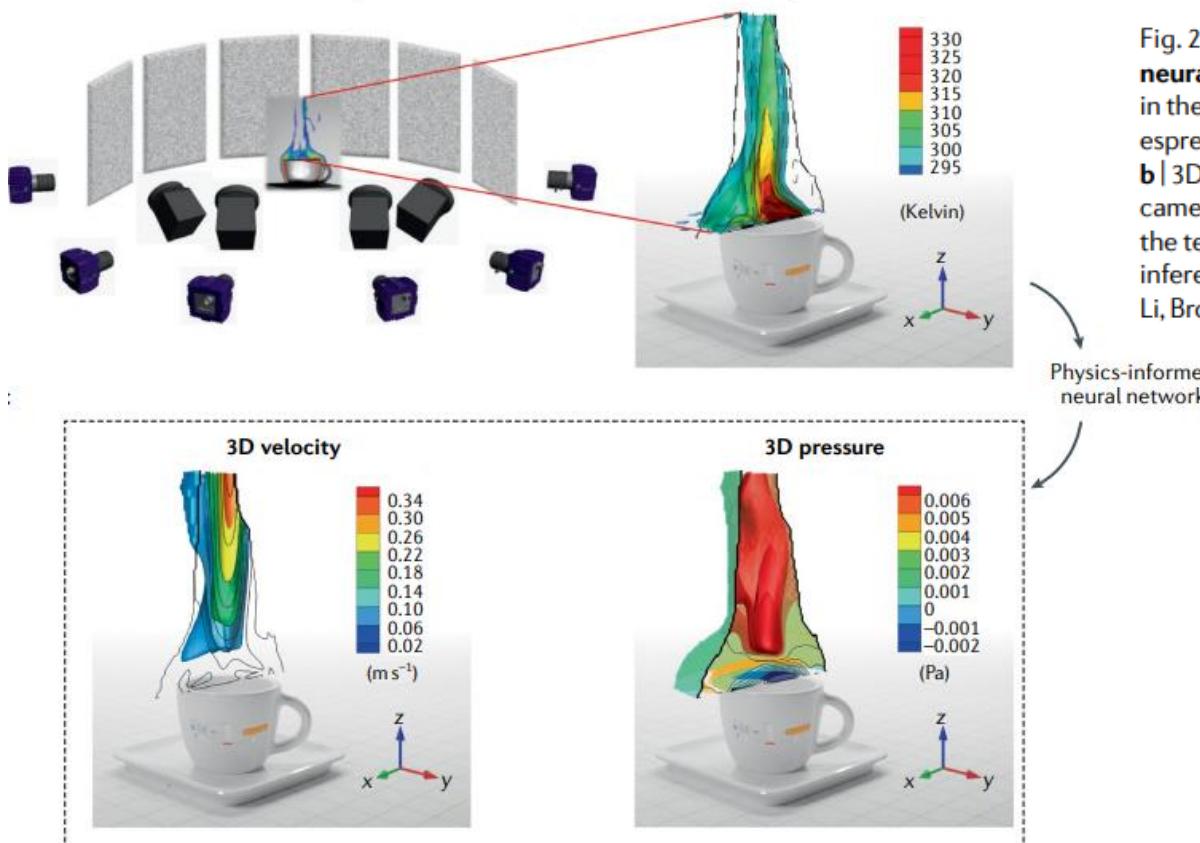


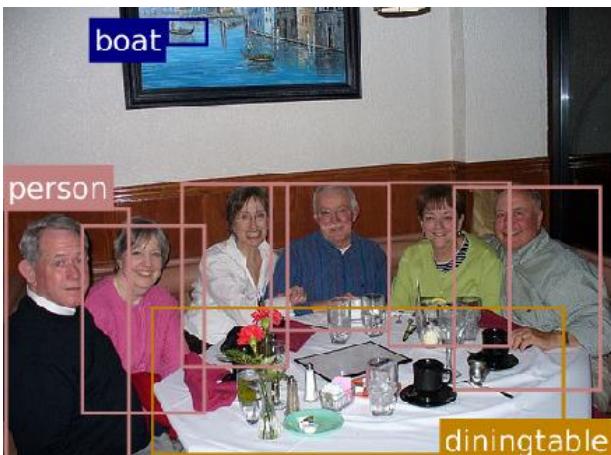
Figure 3: Basic pipeline of a noisy audio filter.

Figure 4: Demonstration of Audio-to-Image retrieval (a) and Image-to-Audio retrieval (b).

Simulação



Outros



Object Detection

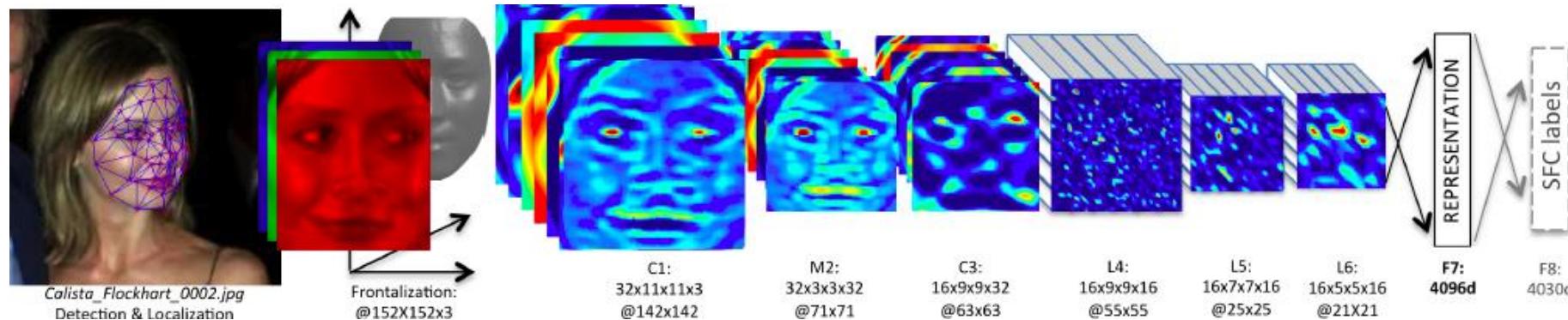


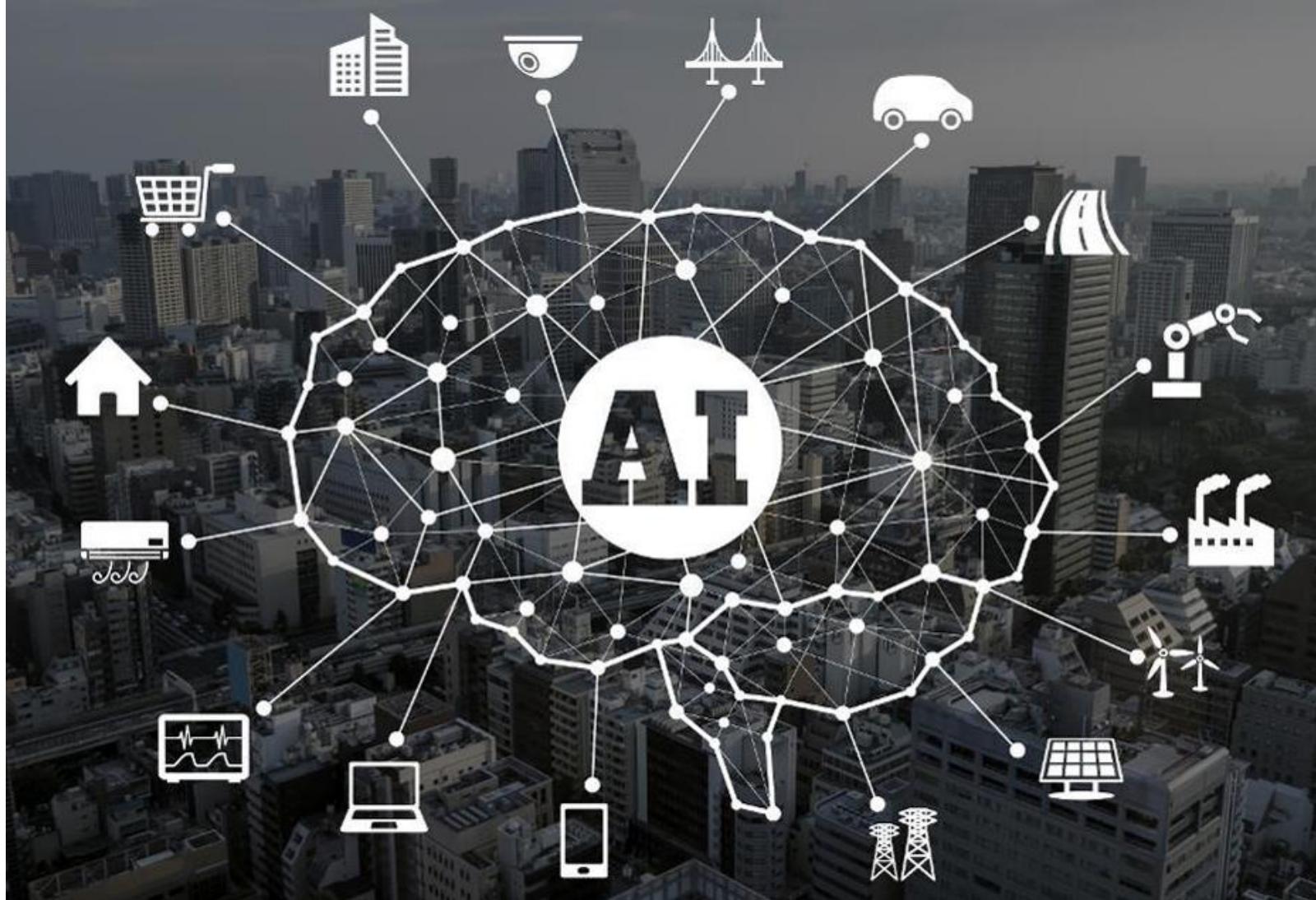
Semantic Segmentation



Instance Segmentation

Outros





Qual o limite de
alcance?



Fonte: [How is Editor Group using generative AI?](#)

Temos domínio
sobre a criação?

Introdução

- *Homo sapiens* (homem sábio)
 - As capacidades mentais são consideradas extremamente importante para os homens
 - Procuramos entender como pensamos
 - Campo da inteligência artificial (IA): necessidade de construir entidades inteligentes

Teorias da inteligência

- Diferentes conceitos de inteligência
 - Jean Piaget
 - Testes psicométricos (QI)
 - Inteligências múltiplas (Howard Gardner)
 - Entre outras

Jean Piaget

“The **principal goal** of education is to create capable individuals of **doing new things**, not simply of repeating what other generations have done”



JEAN PIAGET

Clinical Psychologist

Links:

- <http://www.piaget.org/aboutPiaget.html>
- <https://www.gse.harvard.edu/faculty/howard-gardner>

Jean Piaget

- O importante não são as respostas mas sim, as linhas de raciocínio desencadeadas
- O conhecimento não está no sujeito nem no objeto, mas na construção do conhecimento que ocorre na interação do sujeito com o objeto

Teste de QI

- **Formas para “medir a inteligência”**
 - Privilegiam o raciocínio lógico-matemático, a capacidade de memorização, e o raciocínio rápido;
 - Não enfatizam visão do processo, de como se resolve um problema, apenas avaliam a resposta correta.

Inteligências Múltiplas

- Teoria foi estudada pelo psicólogo Howard Gardner
 - Um contrapeso para o paradigma da inteligência única
 - A inteligência pode ser abordada sob diferentes aspectos



HOWARD EARL GARDNER

Adjunct Professor of Psychology at Harvard University

Links:

- <https://howardgardner.com/biography>
- <https://www.gse.harvard.edu/faculty/howard-gardner>

Inteligências Múltiplas



Teste das inteligências múltiplas

1. Você se lembra facilmente das frases, citações ou pensamentos de pessoas famosas e aplica-as em suas conversas
2. Você percebe rapidamente quando alguém que está conversando com você, está preocupado com algo
3. Você é fascinado por questões filosóficas ou científicas do tipo: “- Quando o tempo começou?”
4. Você consegue se localizar rapidamente em regiões ou vizinhanças estranhas

Teste das inteligências múltiplas

5. As pessoas acham que você tem movimentos corporais elegantes, ou tem um ritmo ao dançar.
6. Você consegue cantar com facilidade, lembrando-se das músicas e das letras.
7. Você lê com regularidade nos jornais ou revistas artigos sobre ciência e tecnologia.
8. Você percebe rapidamente erros gramaticais ou de palavras das pessoas que falam com você.

Teste das inteligências múltiplas

9. Você geralmente consegue descobrir como as coisas funcionam ou como consertar rapidamente o que está quebrado, sem pedir ajuda
10. Você consegue imaginar rapidamente como outras pessoas agem com seu filtro profissional ou familiar, e consegue se imaginar agindo com estes filtros
11. Você consegue lembrar-se com detalhes, das paisagens e das características dos lugares que visitou em suas férias
12. Você curte música e os seus compositores(as) e cantores(as) favoritos

Teste das inteligências múltiplas

13. Você gosta de desenhar
14. Você gosta de praticar esportes
15. Você organiza bem as coisas do seu escritório, cozinha, banheiro, de acordo com padrões e categorias.
16. Você tem confiança de interpretar o que as outras pessoas fazem em função do que elas sentem

Teste das inteligências múltiplas

17. Você gosta de contar histórias e é considerado um contador de histórias
18. Você às vezes gosta de sons diferentes no seu ambiente
19. Quando você conhece pessoas novas, você geralmente estabelece associações entre suas características com as das pessoas que você conhece
20. Você tem consciência do que você consegue e do que não consegue fazer

Resultado

- **01, 08 e 17:** linguística
- **06, 12 e 18:** musical
- **03, 07 e 15:** lógica-matemática
- **04, 11 e 13:** Espacial
- **05, 09 e 14:** Sinestésico-corporal
- **10, 16 e 20:** intrapessoal
- **02, 10 e 19:** interpessoal

O que é Inteligência Artificial?

Ela vai dominar o mundo?



O Que é Inteligência Artificial?

- Devido a nossa inteligência podemos compreender o mundo
- E essa capacidade nos leva a querer compreender como a própria inteligência funciona
- Como um aglomerado de células pode perceber, entender, predizer e manipular o mundo?
- Como eu poderia replicar a nossa inteligência ou fazer cópias de tal forma que ela se torne autônoma e autoconsciente?

O Que é Inteligência Artificial?

- Se eu conseguir replicar uma inteligência humana ou fazer cópias de tal forma que ela se torne autônoma e autoconsciente, essa replica é um ser humano ou não?
- E se eu puder similar a mortalidade e envelhecimento e atribuir a tal réplica?
- E se, para um ser humano, eu atribuir órgão artificiais e der juventude eterna e imortalidade?

O Que é Inteligência Artificial?

- COMO DIFERENCIAR E DEFINIR O QUE É UM SER HUMANO?
- O Homem Bicentenário
 - Autonomia - 18:45 – 22:00 / 24:55-27:05 / 31:30 – 31:15
 - Consciência - 35:15 – 37:15 / 41:17 – 44:20 / 48:52 – 49:10
 - Sonhos - 56:30 – 59:30 / 1:06:00 – 1:08:30 / 1:09:00 – 1:10:10
 - Emoções - 1:14:15 – 1:16:35 / 1:21:20
 - Filosofia – 1:28:30 – 1:30:00 / 1:31:00 – 32:00 / 1:33:00 - fim

O Que é Inteligência Artificial?

- “... é a ciência e engenharia de produzir máquinas inteligentes.”

John McCarthy, em 1956, criador da Linguagem LISP

- “... é o estudo e implementação de agentes racionais.”

Russel e Norvig, em 1993, autores do livro Artificial Intelligence: A Modern Approach

O Que é Inteligência Artificial?

- “O sucesso em criar inteligência artificial seria o maior evento na história da humanidade. Infelizmente, também pode ser o último, a menos que aprendamos a evitar seus riscos.”

Stephan Hawking, em 2014

- “Anotem minhas palavras. A IA é muito mais perigosa que as armas nucleares.”

Elon Musk, em 2017, CEO da SpaceX e da Tesla Motors



O Que é Inteligência Artificial?

“... tem como principal objetivo propor um cérebro artificial que pudesse, finalmente responder a pergunta: ‘Qual é a definição de Inteligência Artificial?’”

Desciclopédia

Inteligência artificial: o que é?

- Artificial: tudo o que é feito pelo homem
- Inteligência: a definição se torna mais difícil de estabelecer...

Um **computador convencional** é capaz de realizar cálculos extremamente complexos que se realizados por um homem poderiam levar dezenas de anos, mas, no entanto, não é capaz de **diferenciar** uma cadeira de **metal** de uma de **madeira**

O Que é Inteligência Artificial?

“Um sistema IA não é capaz somente de armazenamento e manipulação de dados, mas também da aquisição, representação, e manipulação de conhecimento”

- capacidade de deduzir ou inferir novos conhecimentos
- novas relações sobre fatos e conceitos
- Combinar conhecimento existente com métodos de representação e manipulação para resolver problemas complexos que são frequentemente não-quantitativos por natureza

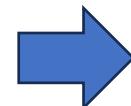
SCHUTZER, D. *Artificial intelligence: an applications-oriented approach*. New York: Van Nostrand Reinhold Company, 1987.

Inteligência artificial: características

- Relativamente recente: após a Segunda Guerra Mundial (1956)
- Ciência que estuda o fenômeno da inteligência
- Objetivo: modelar e simular a inteligência (fazer a máquina pensar)
- Multidisciplinar

Inteligência artificial: multidisciplinar

A multidisciplinaridade analisa cada elemento individual e cada profissional busca expressar o parecer específico de sua especialidade.



Cada disciplina mantém a sua metodologia e teoria



Vamos ver algumas dessas áreas

De forma resumida

Filosofia

- Regras Formais podem ser utilizadas para obter conclusões válidas?
- Como a mente (o intelecto) se desenvolve a partir de um cérebro físico?
- De onde vem o conhecimento?
- Como o conhecimento conduz à ação?



Filosofia

- Levanta questões sobre a natureza da inteligência, consciência e moralidade, importantes para o desenvolvimento de IA responsável e ética.
- Discute limites e consequências da IA, como questões sobre a autonomia de máquinas e direitos dos robôs.
- Estimula a reflexão sobre a definição de inteligência e o papel da IA na sociedade, ajudando a estabelecer normas éticas para o uso de IA.



Filosofia

- **Exemplos**

- **IA Ética:** Estudo e desenvolvimento de normas para que a IA respeite os direitos humanos e minimize impactos negativos.
- **Conceito de Consciência Artificial:** Discussões sobre a possibilidade e os desafios de criar máquinas que "pensam".
- **Dilemas Morais em IA:** Análise de como IA deve agir em situações de dilemas éticos, como decisões em veículos autônomos.



Sociologia

- Fornece insights sobre como as pessoas interagem entre si e com a tecnologia, permitindo que a IA compreenda e responda aos contextos sociais de forma mais precisa.
- Ajuda a IA a lidar com questões como viés algorítmico e o impacto da automação no emprego, oferecendo métodos para analisar as implicações sociais de sua implementação.

Sociologia

- A análise de comportamento social e tendências ajuda a IA a prever mudanças e adaptar-se a diferentes cenários.
- **Exemplos:**
 - **Análise de Redes Sociais:** IA aplicada para entender interações sociais, influências e comportamentos.
 - **IA Ética e Responsável:** Desenvolvimento de sistemas que minimizam preconceitos e respeitam normas sociais.
 - **Impacto Social:** Estudos sobre a substituição de empregos por IA e seu impacto em diferentes comunidades e faixas etárias.

Saúde

- A área da saúde oferece um vasto campo de dados para IA, essenciais para desenvolver sistemas de diagnóstico e tratamento assistido.
- Com o uso de IA, é possível processar grandes quantidades de dados médicos para encontrar padrões e melhorar a precisão dos diagnósticos.

Saúde

- Também facilita o desenvolvimento de IA em medicina preventiva e monitoramento remoto de pacientes, permitindo cuidados mais personalizados.
- **Exemplos:**
 - **Diagnóstico Assistido por IA:** Algoritmos que analisam exames de imagem para detectar anomalias como câncer e problemas cardíacos.
 - **Medicina Personalizada:** IA que analisa o histórico médico e sugere tratamentos baseados em dados de outros pacientes.
 - **Gestão de Dados de Pacientes:** Sistemas de IA que organizam e monitoram dados em tempo real, auxiliando profissionais da saúde na tomada de decisões.

Lógica

- Fornece fundamentos para algoritmos de inferência e sistemas de raciocínio automático -> decisões com base em regras e premissas.
- O estudo da lógica proposicional e de predicados é essencial para construir sistemas de IA que simulem raciocínios complexos.
- Contribui para a construção de IA que entende e manipula informações simbólicas, crucial para sistemas de IA explicável.

Lógica

- **Exemplos:**

- **Motores de Regras e Inferência:** Utilizados em assistentes virtuais e sistemas de suporte a decisões que operam com base em lógica.
- **Verificação Formal:** Técnicas para garantir que algoritmos de IA funcionam como esperado, especialmente em sistemas críticos.
- **Planejamento Automatizado e Raciocínio Simbólico:** IA que resolve problemas complexos seguindo etapas lógicas definidas, como na robótica.

Matemática

- Um dos pilares fundamentais da Inteligência Artificial, fornecendo as bases teóricas para os modelos de aprendizado de máquina, redes neurais e processamento de dados
- É essencial para a criação de algoritmos que permitem que a IA realize previsões, identifique padrões e tome decisões

Matemática - Ramo por ramo, a matemática contribui de maneira específica (resumo)

- Álgebra Linear
 - Utilizada para operações com vetores e matrizes, que são a base dos dados e pesos em redes neurais
- Cálculo
 - O cálculo diferencial e integral é utilizado para otimizar funções de custo, que orientam o treinamento dos modelos de IA para que cheguem a soluções eficientes.
 - Métodos de otimização, como o gradiente descendente, são aplicados para ajustar os parâmetros do modelo e melhorar a precisão

Matemática - Ramo por ramo, a matemática contribui de maneira específica (resumo)

- Estatística e Probabilidade
 - Permitem que a IA modele incertezas, faça inferências e avalie a confiabilidade de suas previsões
 - Ajudam na avaliação de Modelos
- Teoria dos Grafos
 - Aplica-se na estruturação de redes complexas, como redes neurais, redes de comunicação e sistemas de recomendação
 - Grafos de Conhecimento são usados para conectar dados de forma semântica

Matemática - Ramo por ramo, a matemática contribui de maneira específica (resumo)

- **Exemplos**

- **Redes Neurais:** Baseadas em operações de álgebra linear e cálculos para otimizar os pesos e conexões entre neurônios
- **Processamento de Imagem:** Técnicas matemáticas são usadas para reconhecer padrões e ajustar pixels em reconhecimento facial e classificação de imagens
- **Modelos Preditivos:** Utilizam estatísticas e probabilidade para prever comportamentos futuros, como em análise de risco financeiro e previsões de demanda
- **Algoritmos de Recomendação:** A teoria dos grafos permite mapear relações e encontrar padrões de recomendação entre itens e usuários em plataformas de e-commerce e streaming

Psicologia

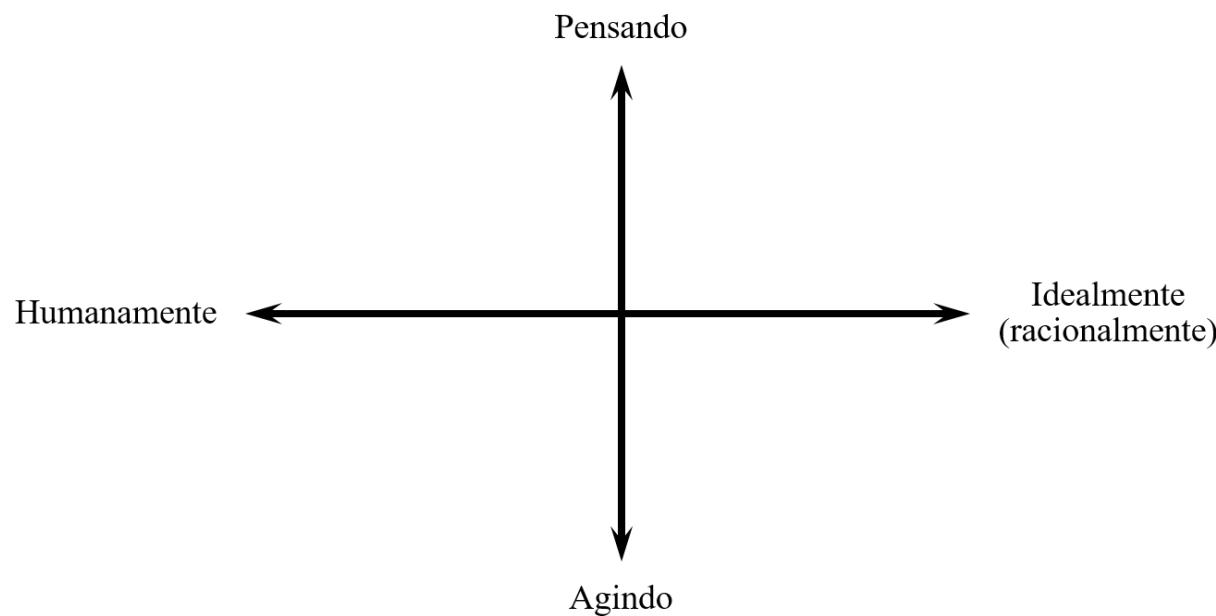
- Como aquilo que pensamos, resulta em nossas ações?
- A conceitualização de que o cérebro é um dispositivo de armazenamento e processamento de informação.
- Oferece modelos de comportamento humano e cognitivo que inspiram algoritmos de IA, aprendizado de máquina e aprenensizado por reforço

Psicologia

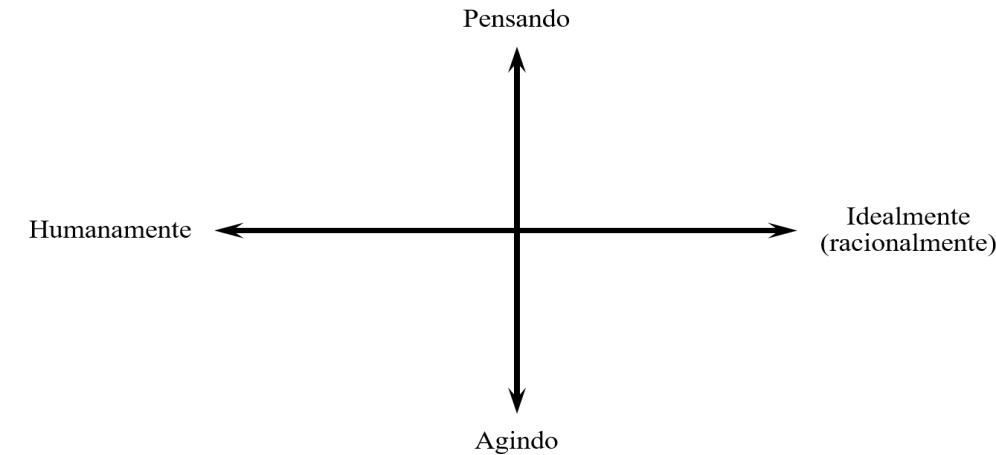
- Oferece modelos sobre processos cognitivos, como percepção, memória e aprendizado, que são utilizados para criar algoritmos de aprendizado de máquina.
- Exemplos:
 - **Redes Neurais Artificiais:** Inspiradas na estrutura do cérebro humano, permitem aprendizado de padrões complexos.
 - **Aprendizado por Reforço:** Baseado em conceitos de recompensa e punição, ajuda a IA a “aprender” comportamentos desejados.
 - **Interfaces Homem-Máquina:** IA que adapta suas respostas de acordo com o humor do usuário, como assistentes virtuais que interpretam emoções.

Inteligência artificial

- Definições agrupadas em categorias
 - Sistemas que pensam como humanos
 - Sistemas que pensam racionalmente
 - Sistemas que atuam como humanos
 - Sistemas que atuam racionalmente



Inteligência artificial

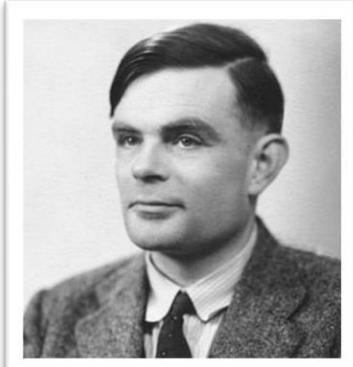


Sistemas que pensam como humanos	Sistemas que pensam racionalmente
General Problem Solver (IBM Watson)	Lógica Sílogismo
Sistemas que agem como humanos	Sistemas que agem racionalmente
Processamento de linguagem natural Aprendizado de máquina Visão Computacional	Agentes Robótica Controles autônomos

Agindo de forma humana

- Teste de Turing:
 - ✓ A ideia surgiu em 1950, com o objetivo de responder a questão:

Uma máquina pode pensar?



ALAN MATHISON TURING

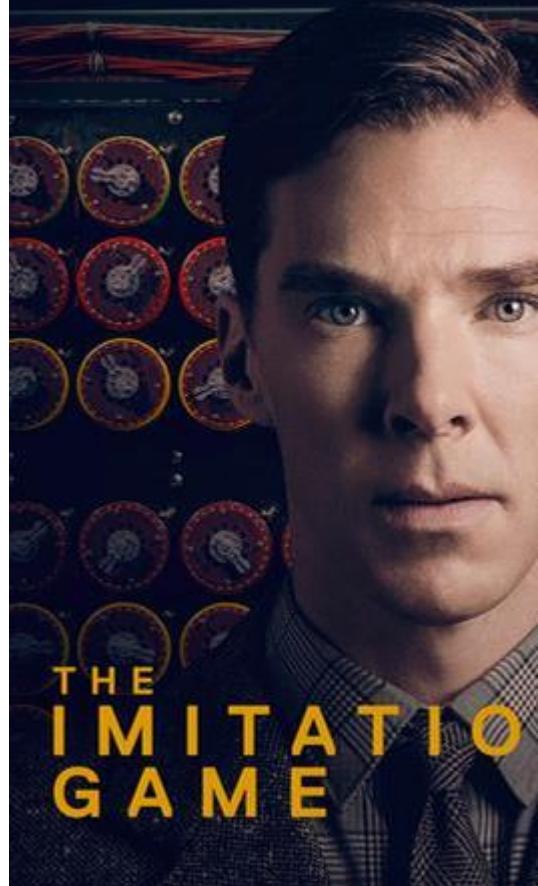
Computer Scientist, Mathematician, Logician, Cryptanalyst and Theoretical Biologist

Link:

<http://www.bbc.co.uk/timelines/z8bgr82>

Alan Turing

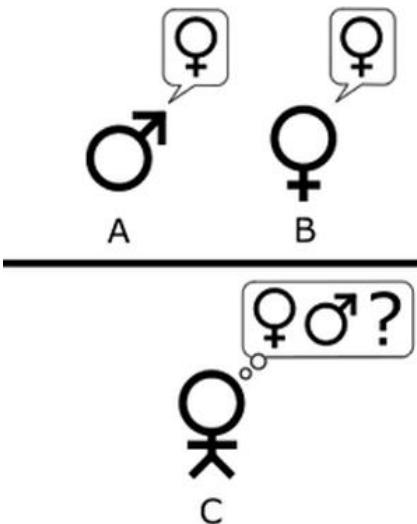
- Muito influente
 - Desenvolvimento da ciência da computação
 - Formalização do conceito de algoritmo
 - Formalização da computação com a máquina de Turing
- Pioneiro na inteligência artificial e na ciência da computação
- Durante a Segunda Guerra Mundial, planejou uma série de técnicas para quebrar os códigos alemães

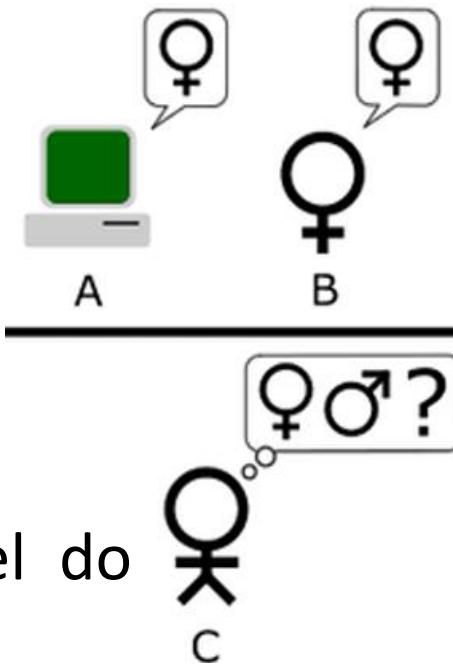


Agindo de forma humana

– O jogo da Imitação

- O jogo original, proposto por Turing, descreve uma simples interação entre três jogadores:
 - Jogador A é um homem, jogador B é uma mulher e o jogador C (interrogador) pode ter qualquer sexo.
- Neste Jogo de Imitação, o jogador C não é capaz de ver nenhum dos outros participante e só pode comunicar-se com eles através de mensagens escritas.
- Fazendo perguntas a A e B, o jogador C tenta determinar qual deles é homem e qual é mulher.
- O papel do jogador A é de levar o interrogador a fazer a decisão errada, enquanto o jogador B tenta ajudar o interrogador.





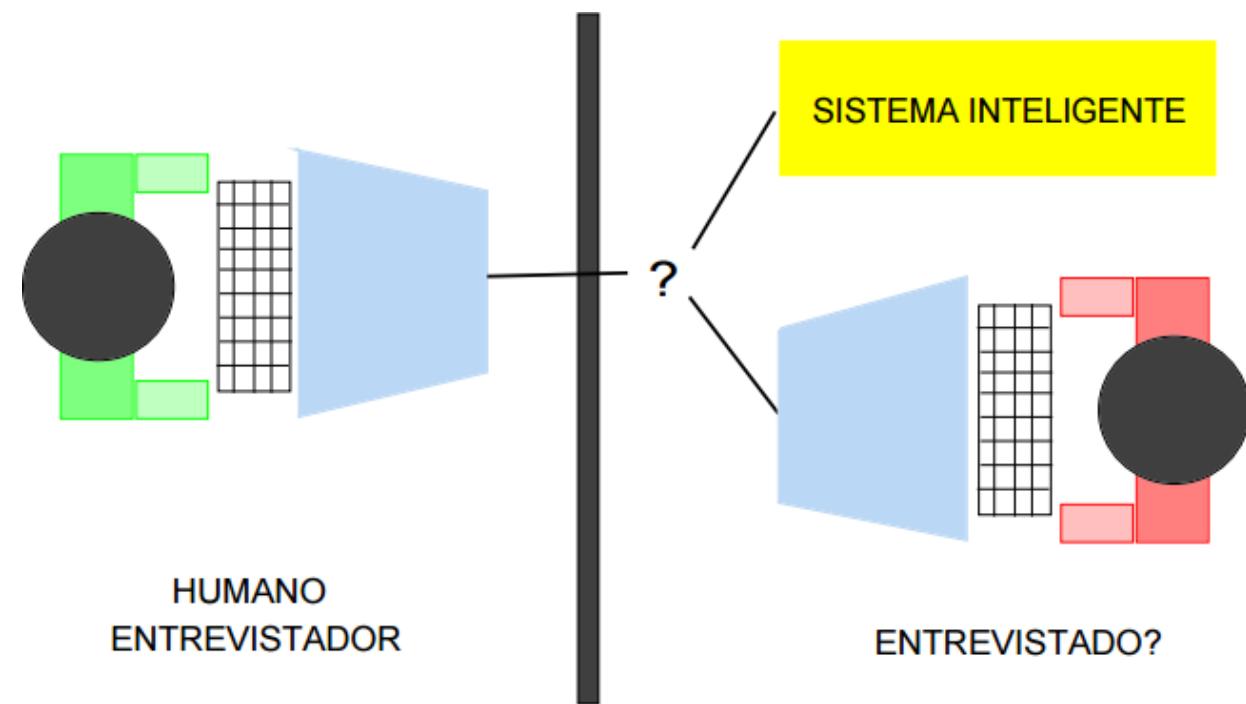
Agindo de forma humana

– O jogo da Imitação

- Agora o jogador A será um computador, ou seja, fará o papel do homem e levar o interrogador ao erro
- O sucesso do computador seria determinado por uma comparação com o resultado do jogo quando o jogador A é um homem
- Turing disse que se "o interrogador decidir incorretamente tão frequentemente em ambos os cenários, com um computador ou com um homem.", pode-se dizer que o computador é inteligente

Agindo de forma humana – Teste de Turing

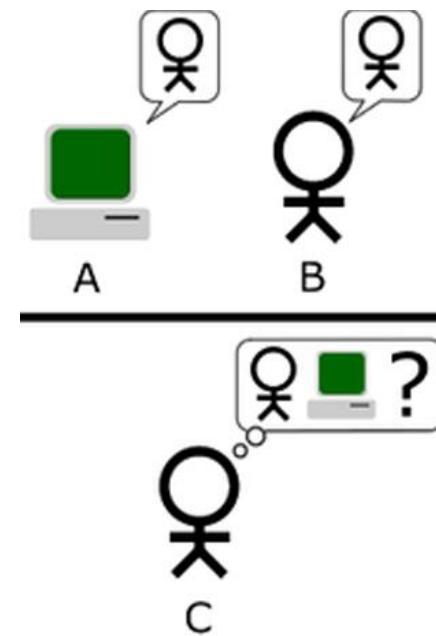
- Testa a capacidade de uma máquina exibir comportamento inteligente equivalente a um ser humano, ou indistinguível deste
- “O computador passará no teste se um interrogador humano, depois de propor algumas perguntas por escrito, não conseguir descobrir se as respostas escritas vêm de uma pessoa ou não.”



Agindo de forma humana

– Teste de Turing

- Padrão
 - O teste de Turing padrão consiste de um juiz humano conversando com um humano e uma máquina
 - Para a máquina passar no teste, ela deve fazer com que o juiz não saiba decidir quem é o humano
- Total
 - A máquina além de confundir o interrogador através de respostas, também deve confundi-lo na convivência



Agindo de forma humana – Teste de Turing

- Um computador precisaria ter as seguintes capacidades:
 - ✓ **Processamento de linguagem natural:** *para permitir que ele se comunique com sucesso em um idioma natural;*
 - ✓ **Representação de conhecimento:** *para armazenar o que sabe ou ouve;*
 - ✓ **Raciocínio automatizado:** *para usar as informações armazenadas com a finalidade de responder perguntas e tirar novas conclusões;*
 - ✓ **Aprendizado de máquina:** *para se adaptar a novas circunstâncias e para detectar e extrapolar padrões.*

Agindo de forma humana – Teste de Turing

- **Soma ao anterior:**

- Visão computacional (para perceber objetos);
- Robótica (movimentar-se e manipular objetos)
- Aparência.

“A arte de criar máquinas que executam funções que exigem inteligência quando executadas por pessoas.”

(Kurzweil, 1978)

“O estudo de como os computadores podem fazer tarefas que hoje são melhor desempenhadas pelas pessoas.”

(Rich e Knight, 1991)

Pensamento como um humano

Determinar como os seres humanos pensam.

- **Introspecção:** *procurando captar nossos próprios pensamentos à medida que eles se desenvolvem;*
- **Experimentos psicológicos:** *observando uma pessoa em ação;*
- **Imagens cerebrais:** *observando o cérebro em ação.*

Nota: O campo interdisciplinar da **ciência cognitiva** reúne modelos computacionais da IA e técnicas experimentais da psicologia para tentar construir **teorias precisas** e **verificáveis** a respeito dos processos de funcionamento da mente humana.

Pensamento como um humano

“O novo e interessante esforço para fazer os computadores pensarem (...) máquinas com mentes, no sentido total e literal.”

(Haugeland, 1985)

“[Automatização de] atividades que associamos ao pensamento humano, atividades como a tomada de decisões, a resolução de problemas, o aprendizado...”

(Bellman, 1978)



JOHN CHRISTIAN HAUGELAND II

Professor of Psychology

Link:

<http://philosophy.uchicago.edu/faculty/haugeland-obituary.html>

Pensamento racionalmente

- Pensamento correto (processo de raciocínio irrefutáveis):
 - ✓ Os **silogismos** (*Aristóteles*) fornecem padrões para estruturas de argumentos que sempre resultam em **conclusões corretas** ao receberem **premissas corretas**;
 - ✓ **Lógica:** “*Sócrates é um homem; todos os homens são mortais; então, Sócrates é mortal.*”;
 - ✓ **Principais entraves:**
 - *Não é fácil enunciar o conhecimento informal nos termos formais da notação lógica.*
 - *Diferença em resolver um problema em princípio e resolvê-lo na prática* (recursos computacionais).

Pensamento racionalmente

“O estudo das faculdades mentais pelo uso de modelos computacionais.”

(Charniak e McDermott, 1985)

“O estudo das computações que tornam possível perceber, raciocinar e agir.”

(Winston, 1992)



PATRICK HENRY WINSTON

Professor of Artificial Intelligence and Computer Science at the Massachusetts Institute of Technology.

Link:

<http://people.csail.mit.edu/phw/>

<https://www.csail.mit.edu/user/804>

Livro:

<http://courses.csail.mit.edu/6.034f/ai3/rest.pdf>

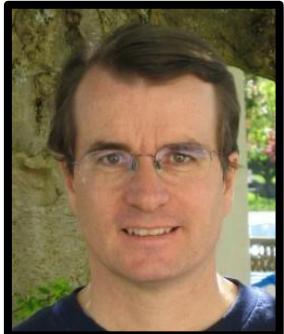
Agindo racionalmente

- **Agente:** algo que age (*latino agere, que significa fazer*).
 - ✓ Opere sob controle **autônomo**, perceba seu ambiente, persista por um período de tempo prolongado, adapta-se a mudanças e seja capaz de criar e perseguir metas.
 - ✓ **Agente racional:** *age para alcançar o melhor resultado ou, quando há incerteza, o melhor resultado esperado.*
 - ✓ **Principais vantagens:**
 - *Mais geral que a abordagem “pensamento racionalmente” porque a inferência correta é apenas um dentre vários mecanismos possíveis para se alcançar a racionalidade.*
 - *Mais acessível ao desenvolvimento científico.*

Agindo racionalmente

“Inteligência computacional é o estudo do projeto de agentes inteligentes.”
(Poole et al., 1998)

“AI... Está relacionada a um desempenho inteligente de artefatos.”
(Nilsson, 1998)



DAVID POOLE

Professor of Computer Science at the University of British Columbia.

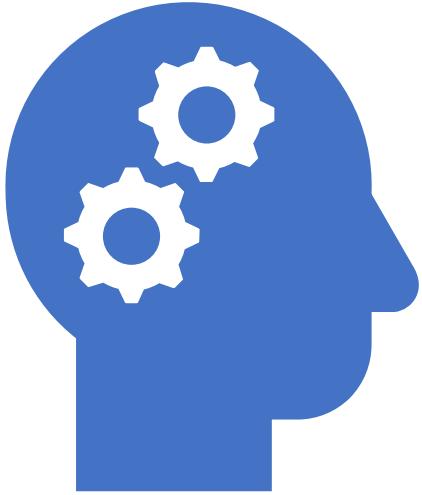
Link:

<https://www.cs.ubc.ca/people/david-poole>

<http://www.cs.ubc.ca/~poole/>

Livro:

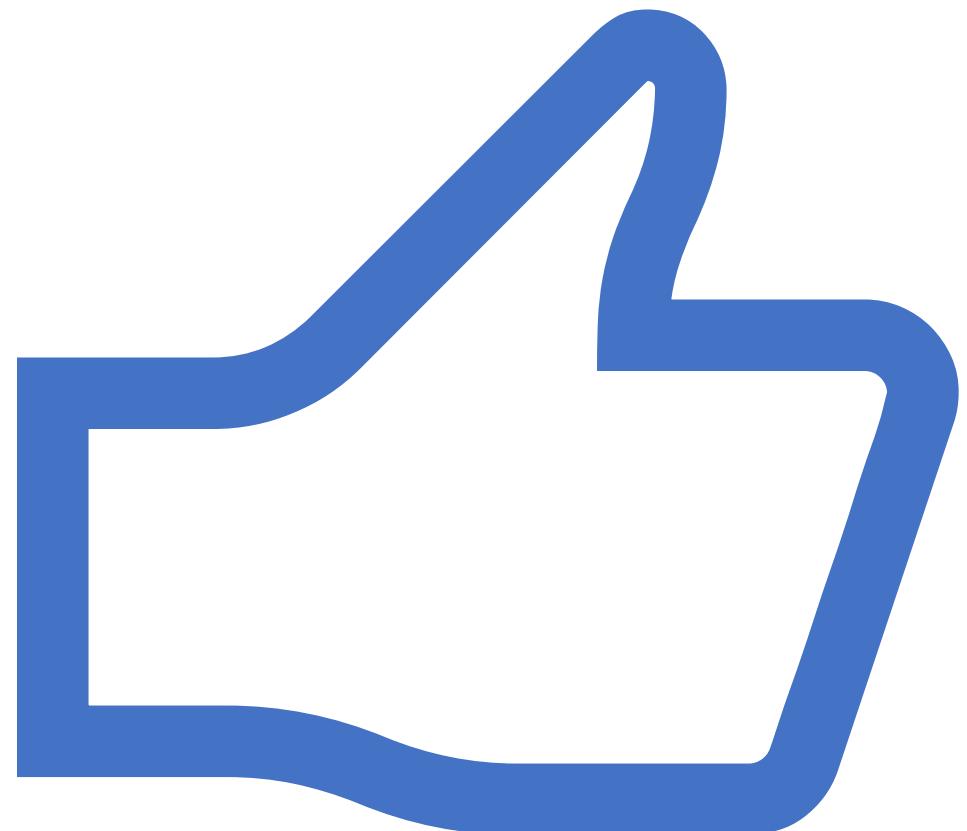
<http://artint.info/html/ArtInt.html>

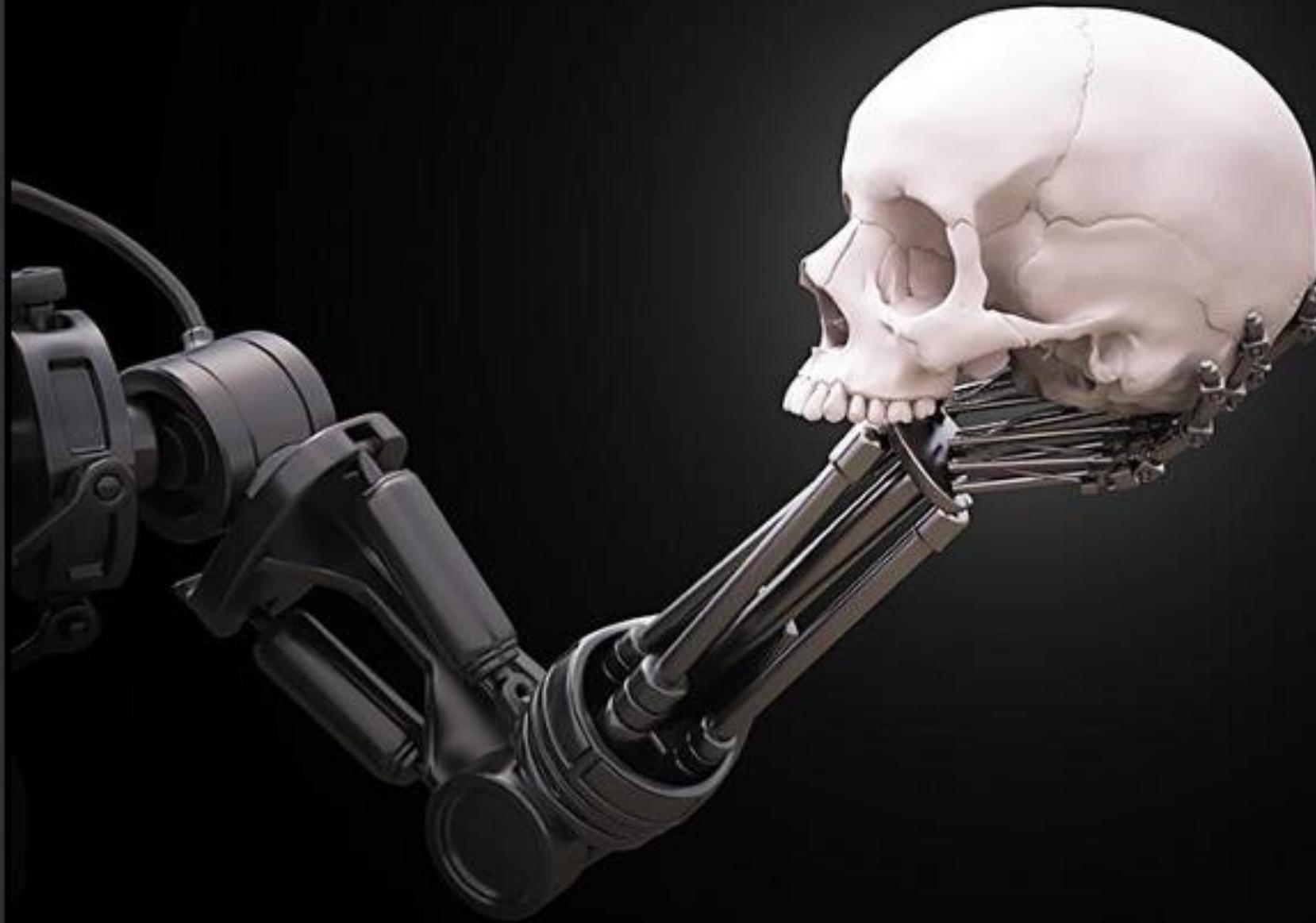


Dúvidas?



Obrigado !





Até a próxima...



Apresentador

Thales Levi Azevedo Valente

E-mail:

thales.l.a.valente@gmail.com

Referências

- Artigos referenciados nos respectivos slides
- T.B. Borchartt . *Introdução à Inteligência Artificial*. 2024. 37 slides.
Universidade Federal do Maranhão.
- AO Barradas Filho. *Inteligência Artificial - Introdução*. 2024. 31 slides.
Universidade Federal do Maranhão.