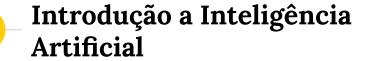
Prof(a). Giselly Alves Reis



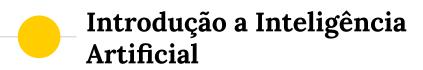
Introdução a Inteligência Artificial

- Inteligência Artificial: área da ciência da computação que se dedica a criar sistemas capazes de realizar tarefas que normalmente exigiria inteligência humana.
- Essas tarefas incluem, mas não se limitam a:
 - reconhecimento de fala;
 - o resolução de problemas;
 - aprendizado;
 - raciocínio lógico;
 - adaptação a novas situações.





 Inteligência Artificial: O estudo de agentes inteligentes, que são entidades que percebem seu ambiente e tomam ações que maximizam suas chances de sucesso. Russell e Norvig (2021).



Sistemas que:	Descrição
pensam como humanos	Envolve a criação de sistemas que podem realizar tarefas cognitivas de maneira semelhante ao cérebro humano, como resolver problemas, aprender e tomar decisões.
agem como humanos	Sistemas que podem realizar tarefas físicas e interagir com o ambiente de maneira semelhante aos seres humanos, como robôs e sistemas de processamento de linguagem natural.
pensam racionalmente	Sistemas que tomam decisões com base em princípios lógicos e racionais, buscando maximizar a probabilidade de sucesso.
agem racionalmente	Sistemas que executam ações de maneira racional, ou seja, de acordo com a melhor estratégia possível para alcançar um objetivo específico.





Fonte: adaptado de Norvig e Russell (2013)

Campos de aplicação da Inteligência Artificial

- Transporte:
 - Análise do tráfego para redução de tempo de viagem
 - Veículos autônomos
- Educação:
 - Verificadores de plágio
 - Palestras e professores virtuais
- Comunicação
 - Tradução em tempo real
 - Sugestões de respostas nos e-mails

Campos de aplicação da Inteligência Artificial

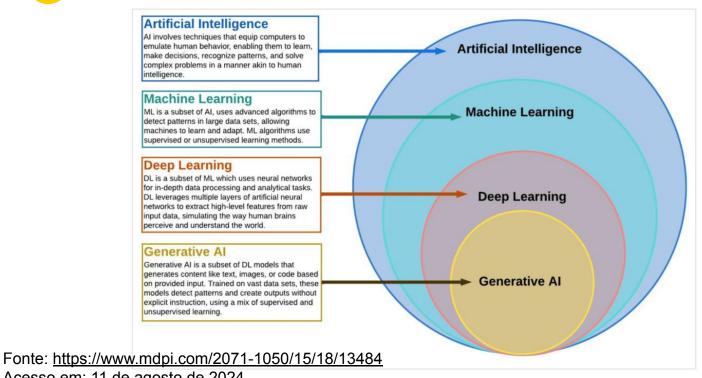
- Economia:
 - Prevenção de fraudes em cartão de crédito
 - Decisões de crédito
- Neurociência:
 - Robôs cirúrgicos autônomos
 - Diagnóstico de doenças
- Agricultura
 - Monitoramento da cultura e saúde do solo
 - Análise preditiva dos impactos ambientais nas lavouras



- Aprendizado de Máquina (Machine Learning);
- Processamento de Linguagem Natural (Natural Language Processing - NLP);
- Visão Computacional (Computer Vision);
- Robótica;
- IA Generativa.



AI x ML x DL x Generativa AI



Acesso em: 11 de agosto de 2024





Fonte: Baudisch (2016)

Acesso em: 11 de agosto de 2024

"A capacidade de melhorar o desempenho na realização de alguma tarefa por meio da experiência."

Mitchel (1997)

 Desenvolvimento de algoritmos que aprendem com experiências passadas, para fazer previsões ou indicar decisões.

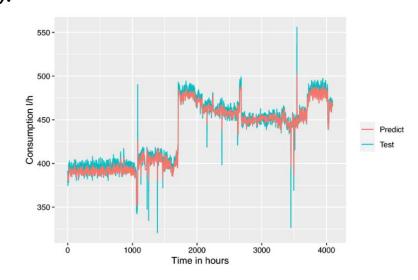
"Algoritmos que induzem uma função, capaz de resolver um problema, a partir de dados anteriores."

Faceli et. al. (2011)



- Aprendizado de Máquina (Machine Learning):
- Definição: Algoritmos que permitem que as máquinas aprendam a partir de dados e façam previsões ou decisões sem serem explicitamente programadas para isso.
- Exemplos:
 - Reconhecimento de padrões,
 - Previsões financeiras,
 - Diagnósticos médicos, etc.

Machine learning models for forecasting water demand for the Metropolitan Region of Salvador, Bahia



Fonte: http://dx.doi.org/10.1007/s00521-023-08842-0

Acesso em: 13 de agosto de 2024

Conceitos Básicos:

- Dados de Treinamento: Conjunto de dados usados para treinar e validar o modelo de aprendizado de máquina.
- Modelo: Algoritmo/representação matemática implementada e treinada para fazer previsões ou classificações.
- Função de Custo: Indica o quão bem o modelo está adequado, comparando os resultados das previsões com os dados reais.
- Otimização: Processo de balancear os parâmetros do modelo para minimizar a função de custo.



- Aplicações bem sucedidas com técnicas de AM:
 - Reconhecimento de palavras faladas;
 - Detecção de uso fraudulento do cartão de crédito;
 - Condução de veículos autônomos;
 - Ferramentas que jogam xadrez de forma semelhante a campeões;
 - Diagnóstico de câncer

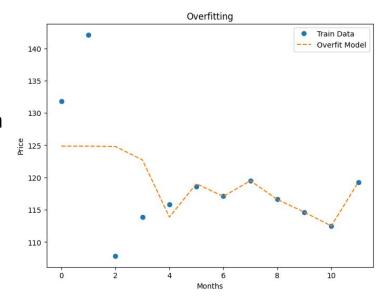
Indução de Hipótese

- Em um conjunto de dados qualquer (Ex.: Pacientes de um hospital, onde os atributos são: nome, identificação, sintomas, etc.)
- Nesse conjunto de atributos define-se:
 - O atributo de saída, ou atributo meta (Output) (Tem diabetes);
 - Conjunto de atributos de entrada (Input) (Ex.: Sintomas, idade, sexo);
- O objetivo do modelo de AM será de induzir uma hipótese que seja capaz de determinar o atributo meta, a partir dos atributos de entrada;

- Indução de Hipótese
 - Capacidade de generalização: Será o quanto o modelo de AM consegue de sucesso na identificação de novos pacientes, a partir da hipótese induzida.
 - Baixa generalização: Quando a hipótese apresenta baixa capacidade de acerto para novos dados, mesmo estando super ajustado aos dados de treinamento (Overfitting).
 - Pode-se dizer no caso que houve memorização ou especialização nos dados de treinamento
 - Alta generalização: Quando a hipótese apresenta baixa taxa de acerto tanto para novos dados quanto para os dados de treinamento (Underfitting).
 - Pode ocorrer por baixa representatividade dos dados de treinamento ou hipótese muito fraca.



- Overfitting (Sobreajuste dos dados de treinamento):
- Quando um modelo se ajusta tão bem aos dados de treinamento, que captura até os ruído e as variações aleatórias.
- Com isso, tem um desempenho excelente nos dados de treinamento e péssimo com novos conjuntos de dados.

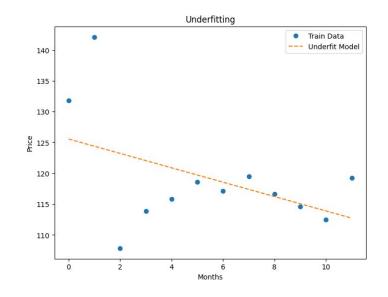


Paradigmas de Aprendizado

- Overfitting (Sobreajuste dos dados de treinamento):
- **Sintomas**: Alta taxa de acerto nos dados de treinamento e baixa precisão nos dados de teste.
- Causas: Parâmetros excessivos, alta complexidade do modelo, poucos dados de treinamento.
- Soluções:
 - Reduzir a complexidade do modelo;
 - Utilizar técnicas de regularização;
 - Aumentar o volume dos dados de treinamento;
 - Usar validação cruzada.



- Underfitting (Subajuste dos dados de treinamento):
- Ocorre quando o modelo é tão simples que não consegue capturar os padrões subjacentes dos dados de treinamento.
- A consequência é um desempenho ruim tanto nos dados de treinamento quanto nos de teste.

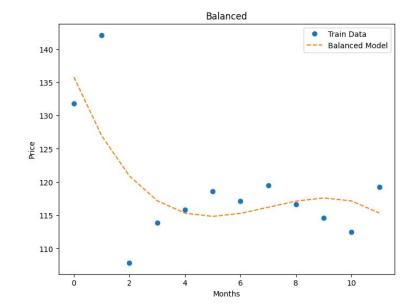


Paradigmas de Aprendizado

- Underfitting (Subajuste dos dados de treinamento):
- Sintomas: Baixa taxa de acerto nos dados de treinamento e nos de teste.
- Causas: Modelo muito simples, com parâmetros insuficientes em relação a complexidade dos dados de treinamento.
- Soluções:
 - Elevar a complexidade do modelo;
 - Adicionar mais parâmetros (features);
 - Reduzir os ruídos nos dados de treinamento.



- Balanced (Modelo balanceado):
- Ocorre quando o modelo está ajustado aos dados, tanto de treinamento quanto de teste, com uma taxa de erro aceitável.





Viés Indutivo

- Todo modelo de AM tem por objetivo encontrar uma hipótese, no espaço de hipóteses possíveis, que seja melhor ajustada aos dados de treinamento;
 - Viés de busca: forma como o modelo busca a hipótese que melhor se ajusta aos dados de treinamento;
 - Viés de representação : forma como o modelo descreve a hipótese induzida;

"Sem viés um algoritmo de AM não consegue generalizar o conhecimento adquirido durante o treinamento para aplicá-lo com sucesso a novos dados".

Mitchell (1997)

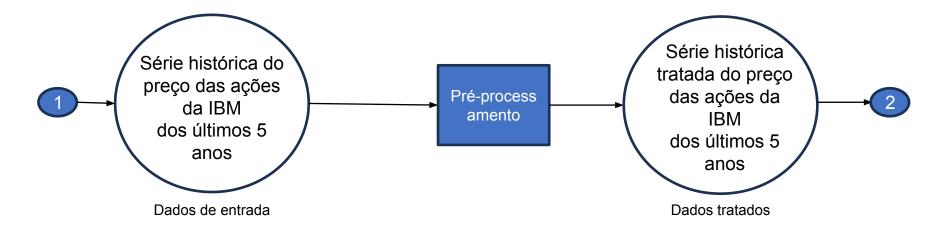
Paradigmas de Aprendizado

- Aprendizado Supervisionado
- Aprendizado Não Supervisionado
- Aprendizado por Reforço
- Aprendizado Semi Supervisionado

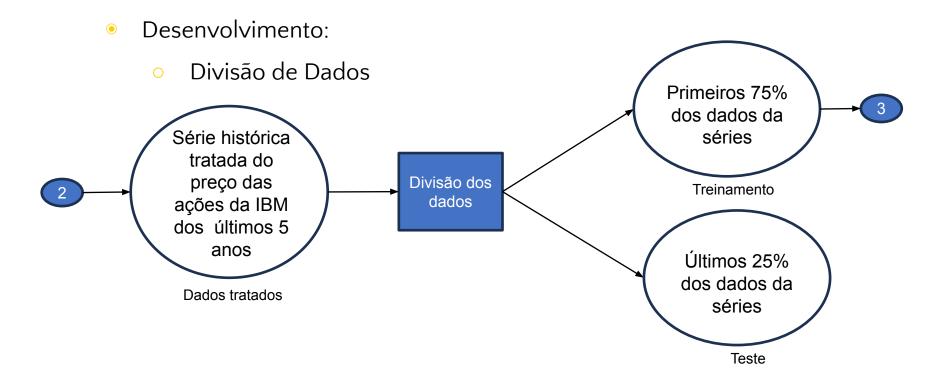
- O modelo é treinado com um conjunto de dados de entrada, onde cada saída deve estar associado a uma resposta correta (rótulo).
 - Simula a existência de um "Supervisor externo", ou professor;
 - O aprendizado tenta reproduzir o comportamento do professor;
 - Exemplos:
 - Classificação (classificação de flores pelo tamanho das pétalas),
 - Regressão (previsão de preços de ações).

- Desenvolvimento:
 - Coleta e Pré-processamento de Dados;
 - Divisão de Dados;
 - Treinamento e Validação;
 - Avaliação;
 - Implantação.

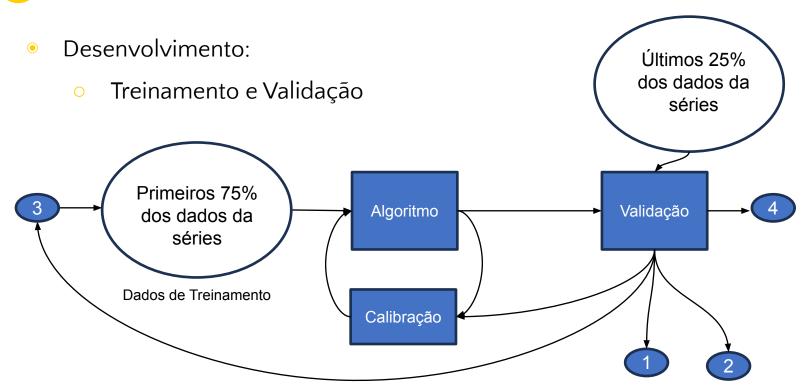
- Desenvolvimento:
 - Coleta e Pré-processamento de Dados



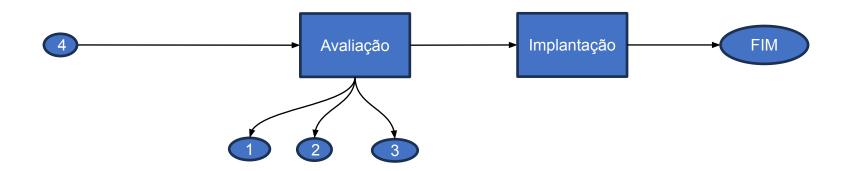








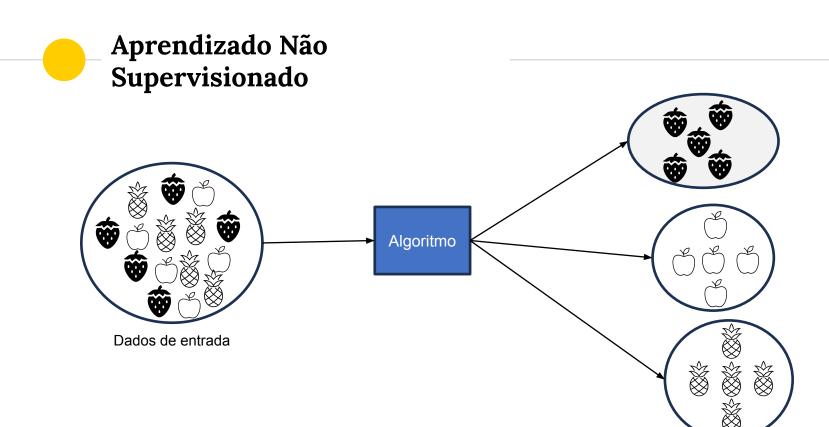
- Desenvolvimento:
 - Avaliação
 - Implantação



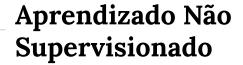
- Algoritmos:
 - KNN
 - Redes Neurais
 - Regressão Linear, Múltipla e Logística
 - Árvores de Decisão e Florestas Aleatórias
 - Máquinas de Vetores de Suporte (SVM)



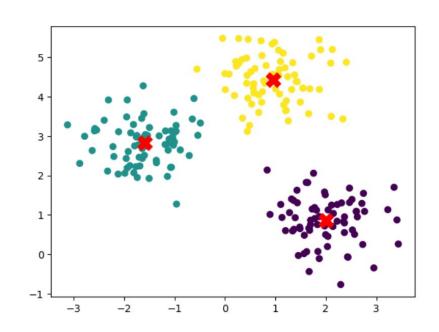
- O modelo é treinado sem dados rotulados, cujo objetivo é identificar estruturas ou padrões nos dados.
 - Não existe a figura do "Supervisor externo";
 - O objetivo é explorar ou descrever o conjunto de dados;
 - Buscar associações que relacionem grupos de atributos em comum;
 - Exemplos:
 - Clusterização
 - Redução de dimensionalidade



Saída



- Algoritmos:
 - DBSCAN
 - K-Means
 - K-Medoids
 - Agrupamento hierárquico
 - PCA (Análise de Componentes Principais)



Aprendizado por Reforço

- O modelo aprende através de interações com um ambiente, recebendo recompensas ou punições por suas ações, com o objetivo de maximizar a recompensa ao longo do tempo.
 - Agente (entidade que aprende) e ambiente (contexto em que o agente atua);
 - Estados do ambiente e ações (escolhas que o agente pode fazer);
 - Recompensas e Punições (sinais escalares que o agente recebe do ambiente);
 - Exemplos: jogos (como xadrez), controle de robôs.



- Abordagem que combina dados rotulados (supervisionados) com dados não rotulados (não supervisionados).
 - Pequeno conjunto de dados rotulados;
 - Exploração de dados não rotulados;
 - Autoaprendizagem;
 - Exemplos: análise de redes sociais, reconhecimento de fala, classificação de documentos.

Bibliografia

- Inteligência Artificial: Uma Abordagem de Aprendizado de Máquina. K Faceli, AC Lorena, J Gama, A Carvalho. Livros Técnicos e Científicos. 2011. 571*. 2011.
- Inteligência artificial / Ruy Flávio de Oliveira. Londrina : Editora e Distribuidora Educacional S.A., 2018.
- Aprendizado de máquina : uma abordagem estatística [livro eletrônico] / Rafael Izbicki, Tiago Mendonça dos Santos. -- São Carlos, SP : Rafael Izbicki, 2020.
- Mitchell, T. M., Machine Learning, McGraw-Hill, 1997
- Stuart J. Russell and Peter Norvig, Artificial Intelligence: A Modern Approach, Pearson, 4^a Edition, 2020
- Canário, João Paulo & Ferreira, Marcos & Freire, Junot & Carvalho, Matheus & Rios, Ricardo. (2022). A
 face detection ensemble to monitor the adoption of face masks inside the public transportation during the
 COVID-19 pandemic. Multimedia Tools and Applications. 81. 10.1007/s11042-022-12806-2.
- JESUS, E. d. Santos de; GOMES, G. S. d. S. Machine learning models for forecasting water demand for the metropolitan region of salvador, bahia. Neural Computing and Applications, 2023. ISSN 1433-3058.
- Norvig, P. and Russell, S. Inteligência artificial: Tradução da 3a Edição, SN 9788535251418, Elsevier Brasil, 2014. https://books.google.com.br/books?id=BsNeAwAAQBAJ

Dúvidas? Comentários?

Este material foi desenvolvido com referência e inspiração no conteúdo do **Prof. Edmilson dos Santos de Jesus**, a quem agradeço pela colaboração e compartilhamento.