



# Aprendizado de máquina

Profª Karliane M. O. Vale  
karliane.vale@ufrn.br  
Profª Huliane Medeiros  
hulianeufrn@gmail.com

# Introdução

## Aprendizado de máquina



Área da IA cujo objetivo é o **desenvolvimento de técnicas computacionais sobre o aprendizado** bem como a **construção de sistemas capazes de adquirir conhecimento** de forma automática

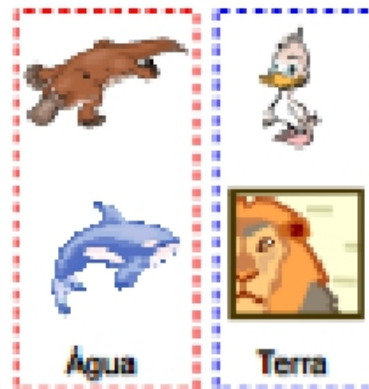
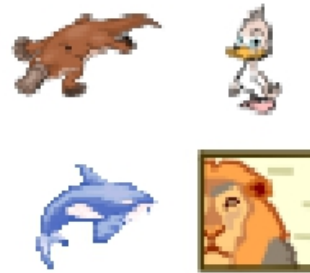


Um **sistema de aprendizado** é um programa de computador que toma decisões baseado em experiências acumuladas por meio da solução bem-sucedida de problemas anteriores

# Exemplo de aprendizado



Dado um conjunto de objetos, colocar os objetos em grupos baseados na similaridade entre eles.



# Tarefas de aprendizado de máquina

## Preditivo



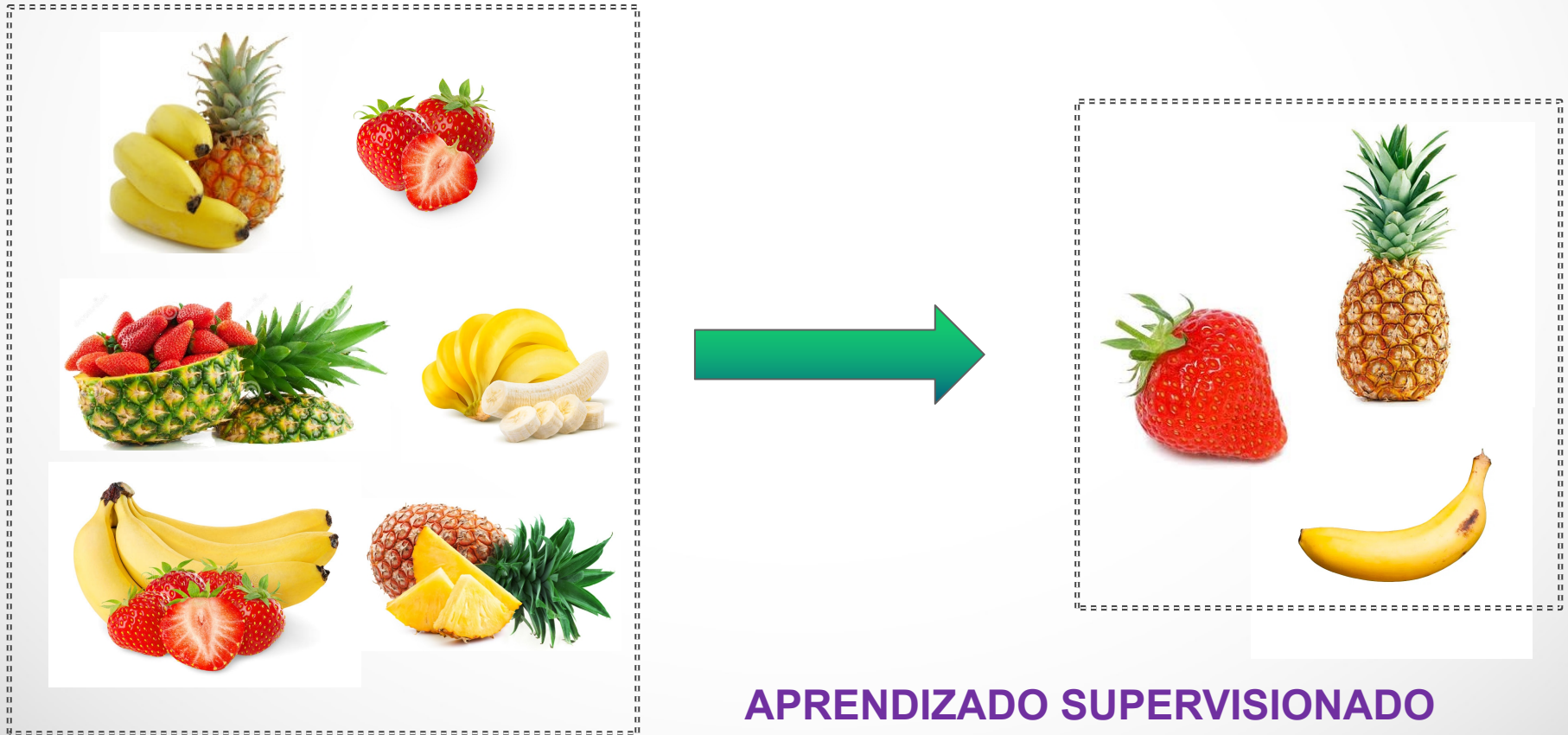
## Descritivo



# Tarefas de aprendizado

- Preditivo

Algoritmos de AM são aplicados a conjuntos de dados de treinamento rotulados para induzir um modelo capaz de prever o valor do seu atributo alvo



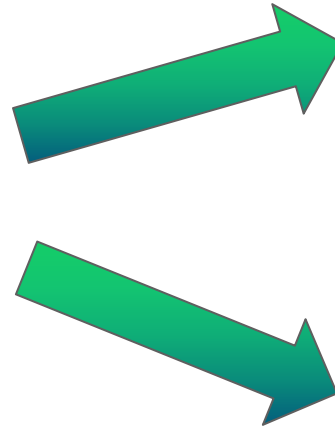


# Tarefas de aprendizado



- **Descritivo**

Algoritmos de AM extraem padrões dos valores preditivos de um conjunto de dados



**APRENDIZADO NÃO SUPERVISIONADO**

# Categorias e tarefas de aprendizado

## Aprendizado de máquina

### *Preditivo*

#### Supervisionado

Classificação

**Rótulo  
Discreto**

*Aprovado/Reprovado  
Gripe/Resfriado/covid*

Regressão

**Rótulo  
Contínuo**

*Nota, Peso, altura*

### *Descritivo*

#### Não supervisionado

Agrupamento

**Grupos  
semelhantes**

*Grupo de frutas  
cítricas e não  
cítricas*

Associação

**Descobrimto  
de Regras**

*Carrinho de  
compras- itens  
comprados juntos*

Sumarização

**Descrição  
simples**

*Perfis de compras  
no fds*

# Categorias e tarefas de aprendizado



## Aprendizado de máquina



### Reforço

*Feedback de acordo com resultado de ações*

### Semissupervisionado

*Conjunto de objetos rotulados e não rotulados  
Utiliza todos os dados (rotulados e “não rotulados”) para induzir um modelo preditivo. Portanto, podem contribuir pouco para extração de um bom modelo preditivo*

### Ativo

*Conjunto de objetos rotulados e não rotulados e **oráculo**  
Seleciona iterativamente os dados a serem rotulados e o rótulo a ser atribuído a cada um deles, que pode incluir a consulta a um oráculo  
Apenas os dados que apresentam uma característica ausente nos dados rotulados, com possibilidade de melhorar a qualidade do modelo induzido, são selecionados*



# Conceitos e definições



					Classe/Rótulo
					↓
Atributos/característica	Tempo	Temperatura	Humidade	Vento	Joga
Exemplo/instância/padrão	Sol	35	85	Não	Não
	Sol	30	90	Sim	Não
	Nublado	33	86	Não	Sim
	Chuva	27	96	Não	Sim
	Chuva	25	80	Não	Sim
	Chuva	28	70	Sim	Não
	Nublado	32	65	Sim	Sim
	Sol	37	95	Não	Não

- **Conjunto de exemplos:** é composto por instâncias contendo valores de atributos bem como a classe associada

# Inferência



- **Pesquise sobre as principais formas de inferência (dedução, indução e abdução)**

- **Dedução** corresponde a determinar a conclusão.
  - Exemplo: "Quando chove, a grama fica molhada. Choveu hoje. Portanto, a grama está molhada."
  - Matemáticos utilizam este tipo de raciocínio.
- **Indução** é determinar a regra.
  - Exemplo: "A grama ficou molhada todas as vezes em que choveu. Então, se chover amanhã, a grama ficará molhada."
  - Cientistas utilizam este estilo de raciocínio.
- **Abdução** significa determinar a premissa.
  - Exemplo: "Quando chove, a grama fica molhada. A grama está molhada, então pode ter chovido."
  - Associa-se este tipo de raciocínio aos diagnosticistas e detetives.

# Inferência indutiva

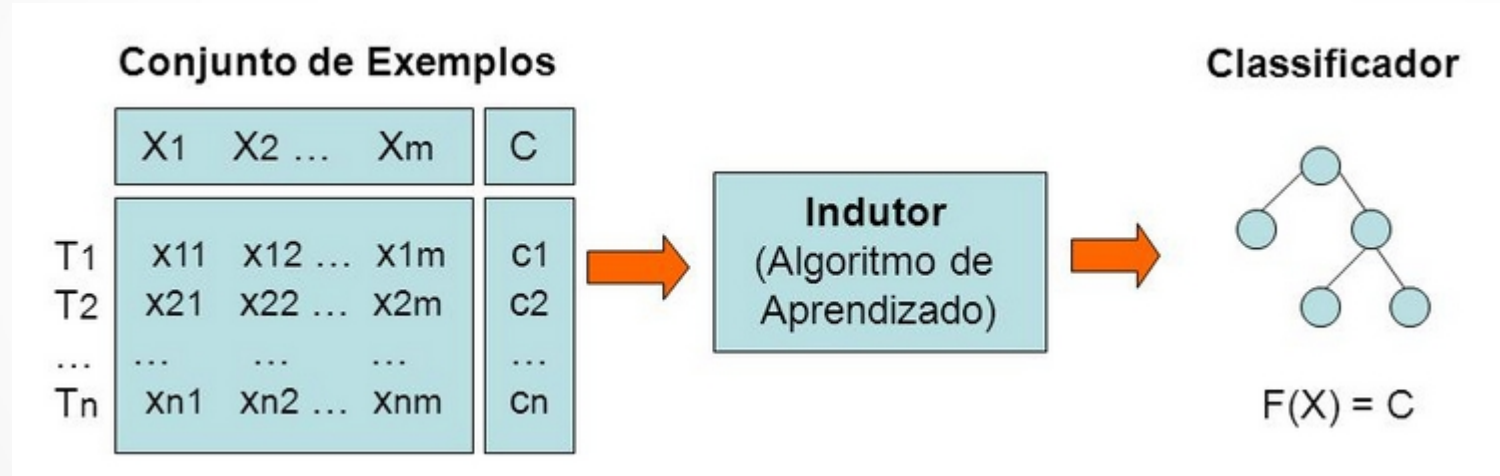


É um dos principais métodos utilizados para derivar conhecimento novo e predizer eventos futuros

- Por exemplo, se eu noto que:
  - Todos os pacientes com Déficit de Atenção atendidos em 1986 sofriam de Ansiedade
  - Todos os pacientes com Déficit de Atenção atendidos em 1987 sofriam de Ansiedade
  - ...
  - Posso inferir logicamente que Todos os pacientes que sofrem de Déficit de Atenção também sofrem de Ansiedade
  - Isto pode ser ou não verdade, mas propicia uma boa generalização

# Indutor

Programa que gera uma hipótese (classificador) a partir de um conjunto de exemplos.



**Classificador ou Hipótese:** Dado um conjunto de exemplos, o classificador é a saída do indutor

# Tipos de aprendizado indutivo



## Supervisionado

Tempo	Temp.	...	Joga
Sol	35	...	Não
Sol	30	...	Não
Nublado	33	...	Sim
Chuva	27	...	Sim
Chuva	25	...	Sim

## Não Supervisionado

Tempo	Temp.	...	Joga
Sol	35	...	?
Sol	30	...	?
Nublado	33	...	?
Chuva	27	...	?
Chuva	25	...	?

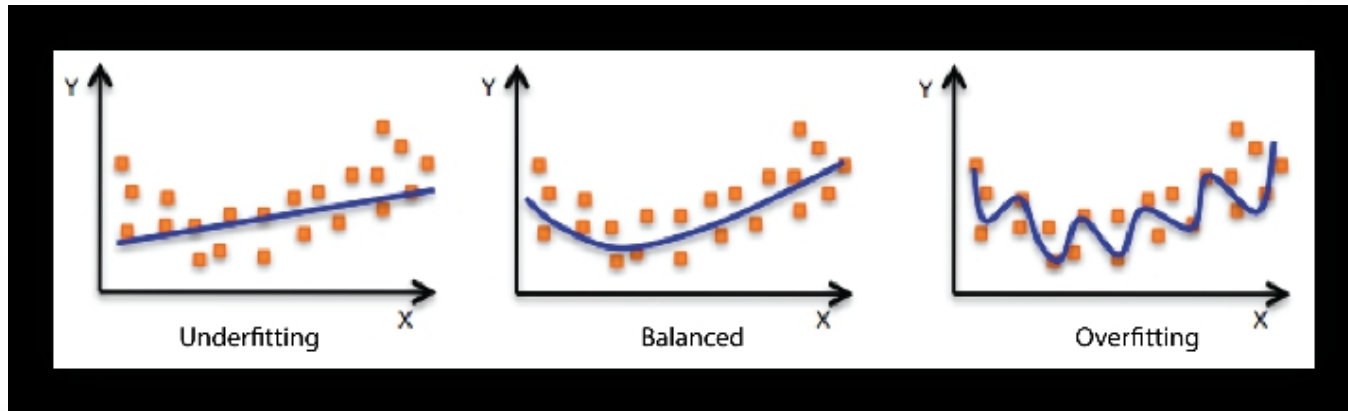
## Semissupervisionado

Tempo	Temp.	...	Joga
Sol	35	...	Não
Sol	30	...	?
Nublado	33	...	Sim
Chuva	27	...	?
Chuva	25	...	?



# Overfitting e underfitting

- Quando um modelo apresenta uma baixa capacidade de generalização, a regra está superajustada aos dados (overfitting)
  - isso significa que o modelo memorizou ou se especializou nos dados de treinamento



- Quando o modelo possui baixa capacidade preditiva para os dados de treinamento, pode ter ocorrido um subajuste (underfitting)
  - Ocorre quando os dados de treinamento disponíveis são pouco representativos ou quando o modelo usado é muito simples e não captura os padrões existentes nos dados

# Paradigmas do AM



- Simbólico - Árvore de decisão
- Estatístico - Naive Bayes
- Baseado em exemplos - k-NN
- Conexionista - Redes neurais
- Evolutivo - Algoritmos genéticos

# Dados de treinamento

- Algoritmos devem lidar com dados imperfeitos
  - Preseça de ruídos
  - Dados inconsistentes
  - Dados ausentes
  - Dados redundantes
- Técnicas de pré-processamento permitem identificar e reduzir (ou eliminar) esses problemas



# Exercício

- Caracterize cada uma das tarefas a seguir como preditivas ou descritivas
  - Diagnóstico de pacientes a partir de seus sintomas
  - Segmentação de mercado, buscando perfis de clientes de acordo com suas características
  - Identificação de produtos vendidos frequentemente juntos
  - reconhecimento de pessoas por suas faces
  - Previsão de cotação de moedas



# Referência

- Inteligência Artificial: uma abordagem do AM
  - Katti Faceli et. al.

