

# APRENDIZADO DE MÁQUINA

---

Cristiane Neri Nobre

# Aprendizado de Máquina

## Definições

- Construção de programas de computador que melhoram seu desempenho por meio de experiência
- Um programa aprende a partir da experiência **E**, em relação a uma classe de tarefas **T**, com medida de desempenho **P**, se seu desempenho em **T**, medido por **P**, melhora com **E** (Tom.M. Mitchell, 1997)
- O aprendizado de máquina é o treinamento de um modelo a partir de dados que generalizam uma decisão contra uma medida de desempenho (Jason Brownlee)

# Aprendizado de Máquina

## Estrutura de dados

### Atributos de entrada

### Atributo de classificação

Dia	Aparência	temperatura	Umidade	Ventando	Jogar
d1	Sol	Quente	Alta	Não	Não
d2	Sol	Quente	Alta	Sim	Não
d3	Nublado	Quente	Alta	Não	Sim
d4	Chuva	Agradável	Alta	Não	Sim
d5	Chuva	Fria	Normal	Não	Sim
d6	Chuva	Fria	Normal	Sim	Não
d7	Nublado	Fria	Normal	Sim	Sim
d8	Sol	Agradável	Alta	Não	Não
d9	Sol	Fria	Normal	Não	Sim
d10	Chuva	Agradável	Normal	Não	Sim
d11	Sol	Agradável	Normal	Sim	Sim
d12	Nublado	Agradável	Alta	Sim	Sim
d13	Nublado	Quente	Normal	Não	Sim
d14	Chuva	Agradável	Alta	Sim	Não

Instâncias

- Os atributos podem ser nominais ou numéricos

# Aprendizado de Máquina

## Tipos de problemas

Os algoritmos de aprendizagem de máquina são classificados quanto ao **tipo de problemas** de aprendizagem:

- Classificação
- Regressão
- Agrupamento (clusterização)
- Regras de associação

# Aprendizado de Máquina

## Tipos de problemas

### Classificação

- É um dos tipos de problemas mais utilizados.
- Neste caso, queremos **prever ou descrever** uma classe.
  - A atributo de classificação é **nominal**

# Aprendizado de Máquina

## Tipos de problemas

### Classificação - Exemplos

Exemplo	Alternativo	Bar	Sex/Sab	fome	Cliente	Preço	Chuva	Res	Tipo	Tempo	Conclusão (Vai esperar)?
X1	Sim	Não	Não	Sim	Alguns	RRR	Não	Sim	Francês	0-10	Sim
x2	Sim	Não	Não	Sim	Cheio	R	Não	Não	Tailandês	30-60	Não
x3	Não	Sim	Não	Não	Alguns	R	Não	Não	Hamburger	0-10	Sim
x4	Sim	Não	Sim	Sim	Cheio	R	Sim	Não	Tailandês	10-30	Sim
X5	Sim	Não	Sim	Não	Cheio	RRR	Não	Sim	Francês	>60	Não
X6	Não	Sim	Não	Sim	Alguns	RR	Sim	Sim	Italiano	0-10	Sim
X7	Não	Sim	Não	Não	Nenhum	R	Sim	Não	Hamburger	0-10	Não
X8	Não	Não	Não	Sim	Alguns	RR	Sim	Sim	Tailandês	0-10	Sim
X9	Não	Sim	Sim	Não	Cheio	R	Sim	Não	Hamburger	>60	Não
X10	Sim	Sim	Sim	Sim	Cheio	RRR	Não	Sim	Italiano	10-30	Não
X11	Não	Não	Não	Não	Nenhum	R	Não	Não	Tailandês	0-10	Não
X12	Sim	Sim	Sim	Sim	Cheio	R	Não	Não	Hamburger	30-60	Sim

# Aprendizado de Máquina

## Tipos de problemas

### Classificação - Exemplos

Dia	Aparência	temperatura	Umidade	Ventando	Jogar
d1	Sol	Quente	Alta	Não	Não
d2	Sol	Quente	Alta	Sim	Não
d3	Nublado	Quente	Alta	Não	Sim
d4	Chuva	Agradável	Alta	Não	Sim
d5	Chuva	Fria	Normal	Não	Sim
d6	Chuva	Fria	Normal	Sim	Não
d7	Nublado	Fria	Normal	Sim	Sim
d8	Sol	Agradável	Alta	Não	Não
d9	Sol	Fria	Normal	Não	Sim
d10	Chuva	Agradável	Normal	Não	Sim
d11	Sol	Agradável	Normal	Sim	Sim
d12	Nublado	Agradável	Alta	Sim	Sim
d13	Nublado	Quente	Normal	Não	Sim
d14	Chuva	Agradável	Alta	Sim	Não

# Aprendizado de Máquina

## Tipos de problemas

### Regressão

Semelhante ao problema anterior. Porém o atributo de classe é **numérico**

### Imagine as seguintes situações:

Prever na base do restaurante o valor da comida, com base nos atributos

Prever a temperatura (se fosse numérico), com base nos outros atributos da base

Quanto tempo de vida a pessoa terá



# Aprendizado de Máquina

## Tipos de problemas

### Agrupamento (clusterização)

O objetivo é **agrupar** as instâncias, de acordo com os atributos de entrada

Não é conhecido o atributo de classificação

#### **Exemplo:**

Identificar perfis de usuários em redes sociais

# Aprendizado de Máquina

## Tipos de problemas

### **Regras de associação**

Busca semelhança/associações entre os elementos

### **Exemplo:**

Em sistemas e-commerce:

Quem comprou o produto A também comprou o produto B

# Aprendizado de Máquina

## Tipos de aprendizagem

Os algoritmos de aprendizagem de máquina são classificados quanto ao tipo **de aprendizagem**:

- Supervisionado
- Não supervisionado
- Semi supervisionado
- Reforço
- Deep Learning

# Aprendizado de Máquina

## Tipos de aprendizagem

### Aprendizado Supervisionado

- Indutor recebe conjunto de exemplos na forma (entrada, rótulo\_desejado)

### Técnicas:

- Redes Neurais do tipo *Multilayer Perceptron*
- Máquinas de Vetores Suporte
- Árvores de Decisão

# Aprendizado de Máquina

## Tipos de aprendizagem

### **Aprendizado Não-supervisionado**

- Indutor recebe apenas atributos de entrada
- Encontrar agrupamentos

### **Técnicas:**

- Redes Neurais do tipo mapas auto-organizáveis
- Algoritmo k-médias

# Aprendizado de Máquina

## Tipos de aprendizagem

### **Aprendizado Semi-supervisionado**

- A aprendizagem semi-supervisionada utiliza dados rotulados e não rotulados para aprender melhor o modelo

### **Técnicas:**

- SVM

# Aprendizado de Máquina

## Tipos de aprendizagem

### **Aprendizado por reforço**

- Concentra-se na maximização das recompensas do resultado.

### **Técnicas:**

- Rede neural

# Aprendizado de Máquina

## Tipos de aprendizagem

### **Deep learning**

- Rede neural com muitas camadas. Para cada reconhecendo situações com ordem de complexidade maiores

### **Técnicas:**

- Rede neural



# Descoberta de conhecimento

De acordo com Wives [27], **descobrir conhecimento** significa **identificar, receber informações relevantes**, e poder **processá-las** e **agregá-las** ao conhecimento prévio de seu usuário, mudando o estado de seu conhecimento atual, a fim de que determinada situação ou problema possa ser resolvido.

# Mineração de Dados

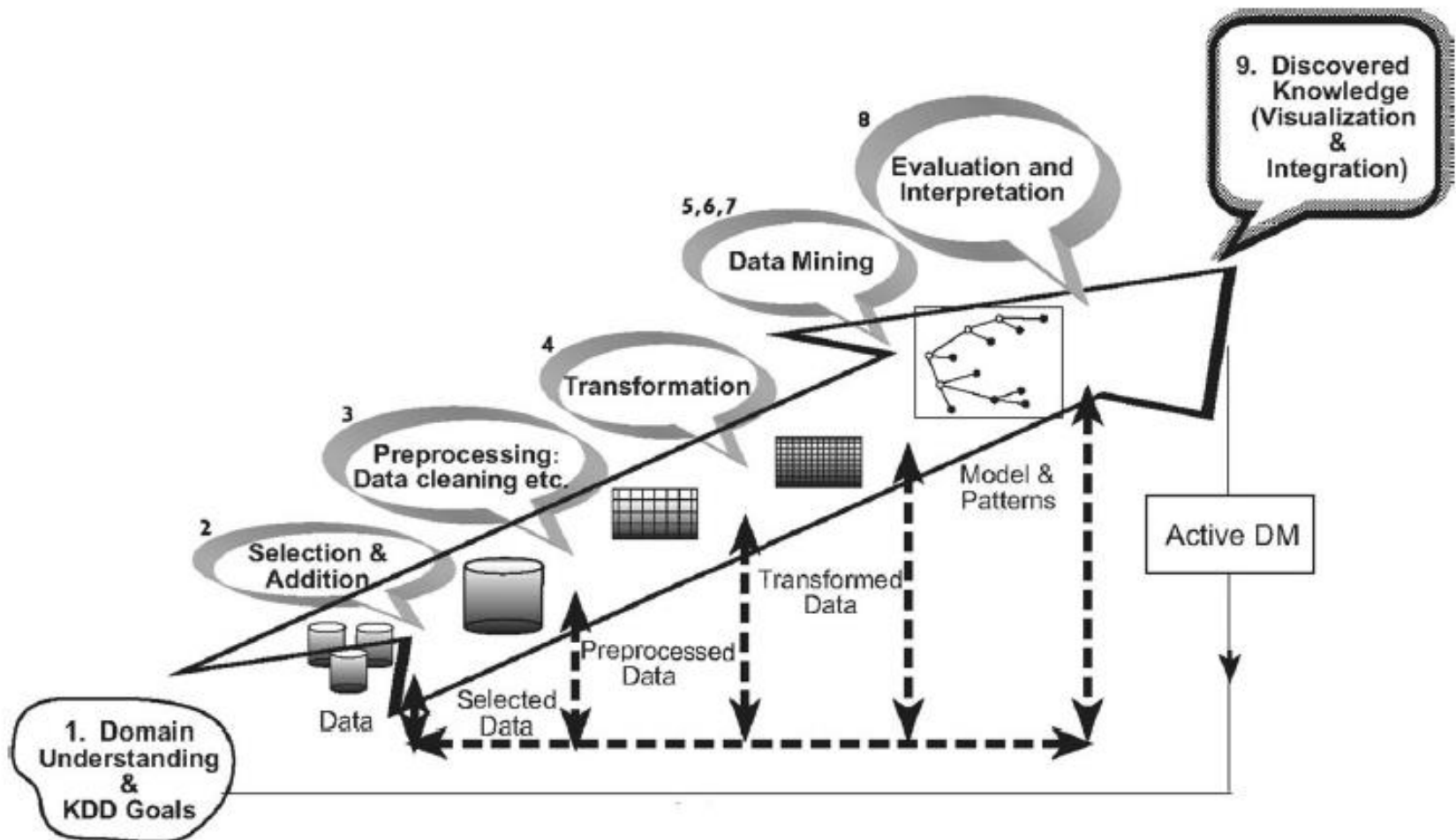
É um termo utilizado para descrever o processo de descoberta de padrões interessantes e desconhecidos em grandes bancos de dados

A mineração de dados é uma parte do processo geral de descoberta de conhecimento em bancos de dados (KDD - Knowledge Discovery in Databases)

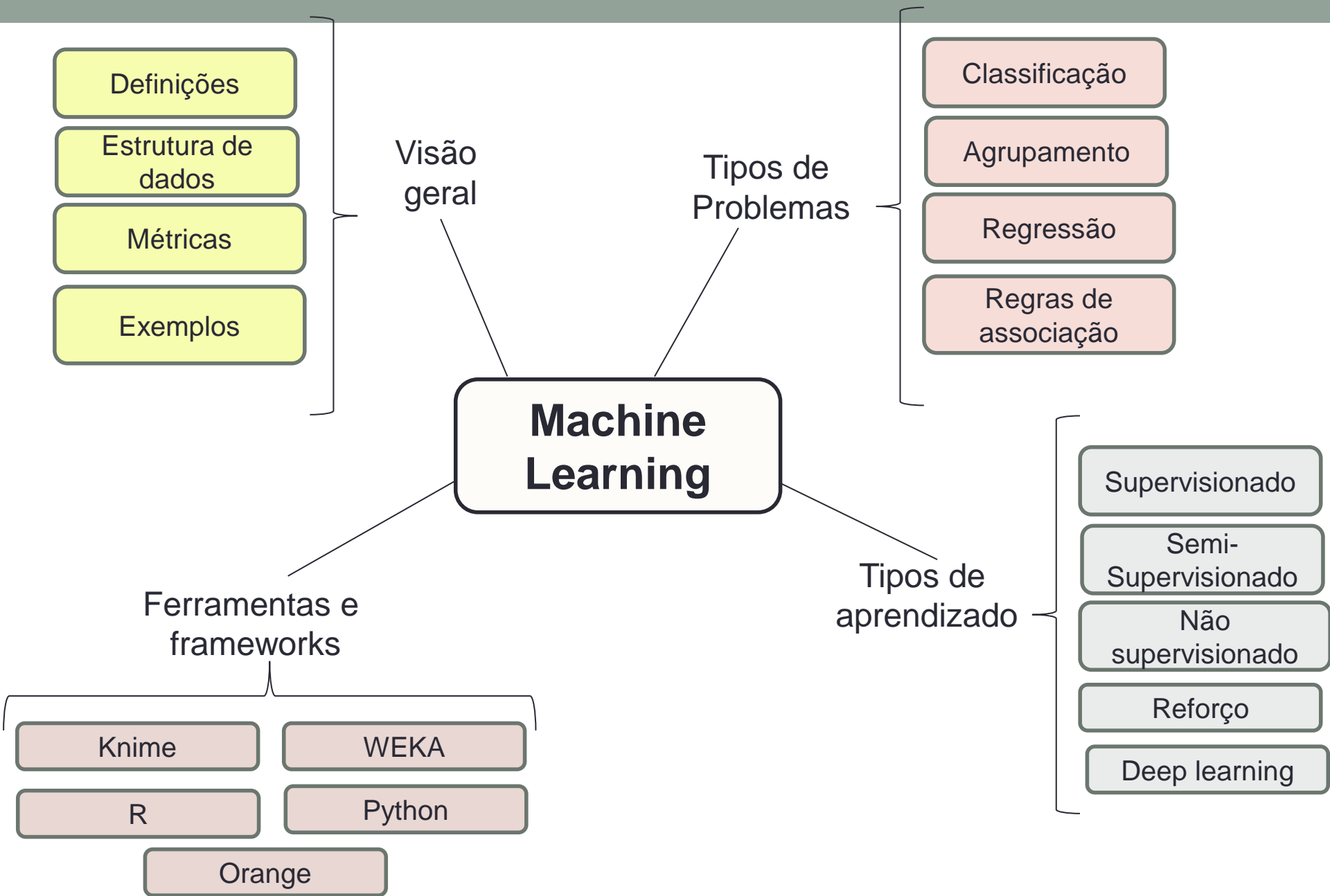
# Mineração de Dados

O processo KDD foi definido por [Fayyad et al. (1996)] como "o processo não trivial de identificar padrões válidos, novos, potencialmente úteis e, finalmente, compreensíveis em dados".

# O processo de KDD



Extraído de Rokach, Lior. Data mining with decision trees: theory and applications. 2nd edition. 2015  
DM = Data Mining



Adaptado de Gollapudi Sunila. Practical Machine Learning. 2016

# Aprendizado de Máquina

## Ferramentas



<https://www.python.org/downloads/>



<https://www.r-project.org/>



<https://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/downloading.html>



<https://orange.biolab.si/>

# Aprendizado de Máquina - Livros

