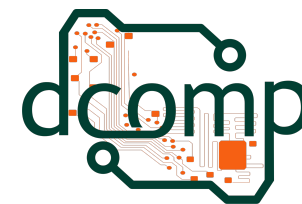




Universidade Federal do Espírito Santo
Centro de Ciências Agrárias – CCA UFES
Departamento de Computação



Aprendizado de Máquina

Inteligência Artificial

Site: <http://jeiks.net>

E-mail: jacsonrcsilva@gmail.com

O que é Aprendizado?

- “Memorizar/Abrigar/Armazenar” informações;
- Aprender fatos por meio de **observação e exploração**;
- Melhorar habilidades motoras/cognitivas por meio de **prática**;
- Organizar novo conhecimento em **representações** efetivas e gerais;

Aprendizado de Máquina

- Um sistema deve conseguir aprender sobre um determinado conjunto de informações.
- Para isso, é realizado:
 - O **Treinamento**:
 - Trabalho realizado sobre um conjunto inicial de entrada (e geralmente, das saídas desejadas), com intuito de *produzir* resultados corretos.
 - Aplicação do conhecimento aprendido:
 - Capacidade de **produzir** a *saída esperada* sobre os dados treinados; e
 - Capacidade de **generalizar** os dados do treinamento, tornando-se capaz de produzir uma *resposta esperada* para valores ainda não observados.

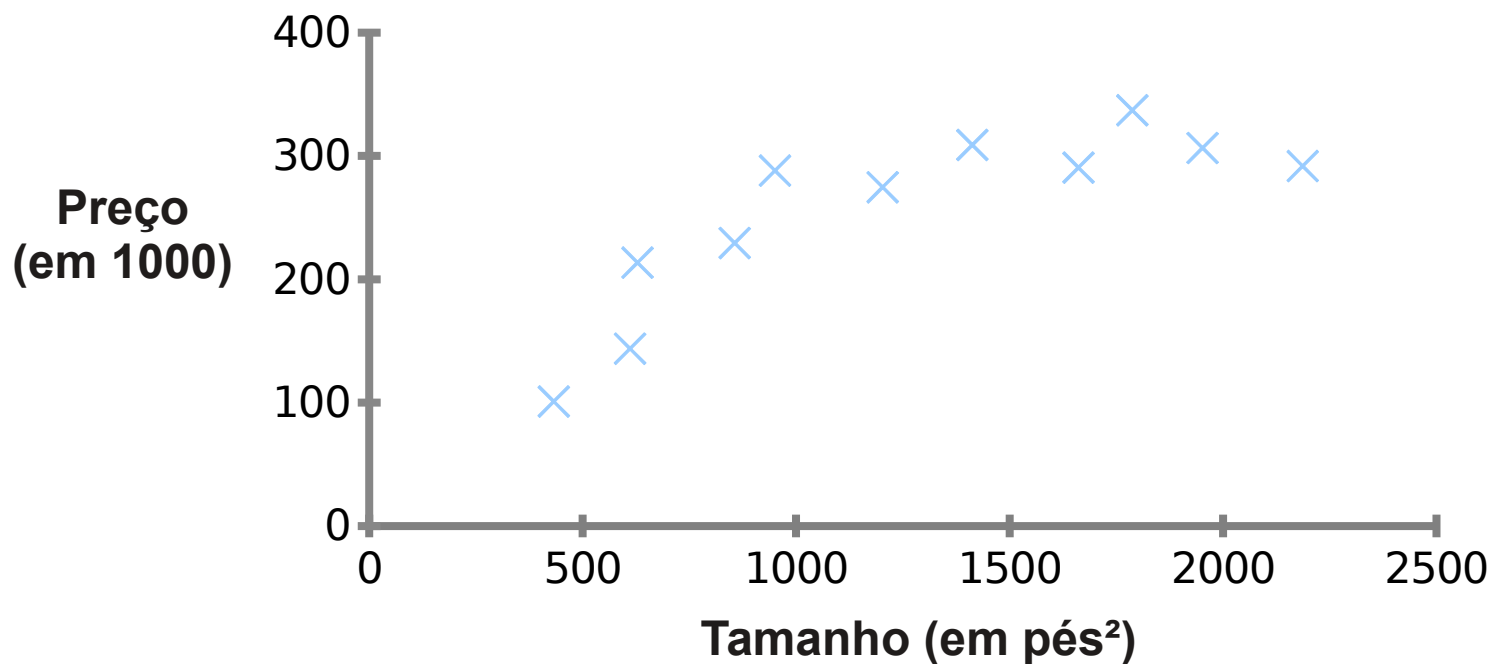
Treinamento

- Para maioria dos problemas de aprendizado:
 - A tarefa é aprender a classificar entradas de acordo com um conjunto finito (às vezes, infinito) de dados.
- Tipicamente, o sistema possui inicialmente um conjunto de dados classificados manualmente.
- O sistema tenta então aprender a partir desses dados de treinamento:
 - **Classificando** estes dados; e também
 - **Classificando** novos dados ainda não observados.

Treinamento

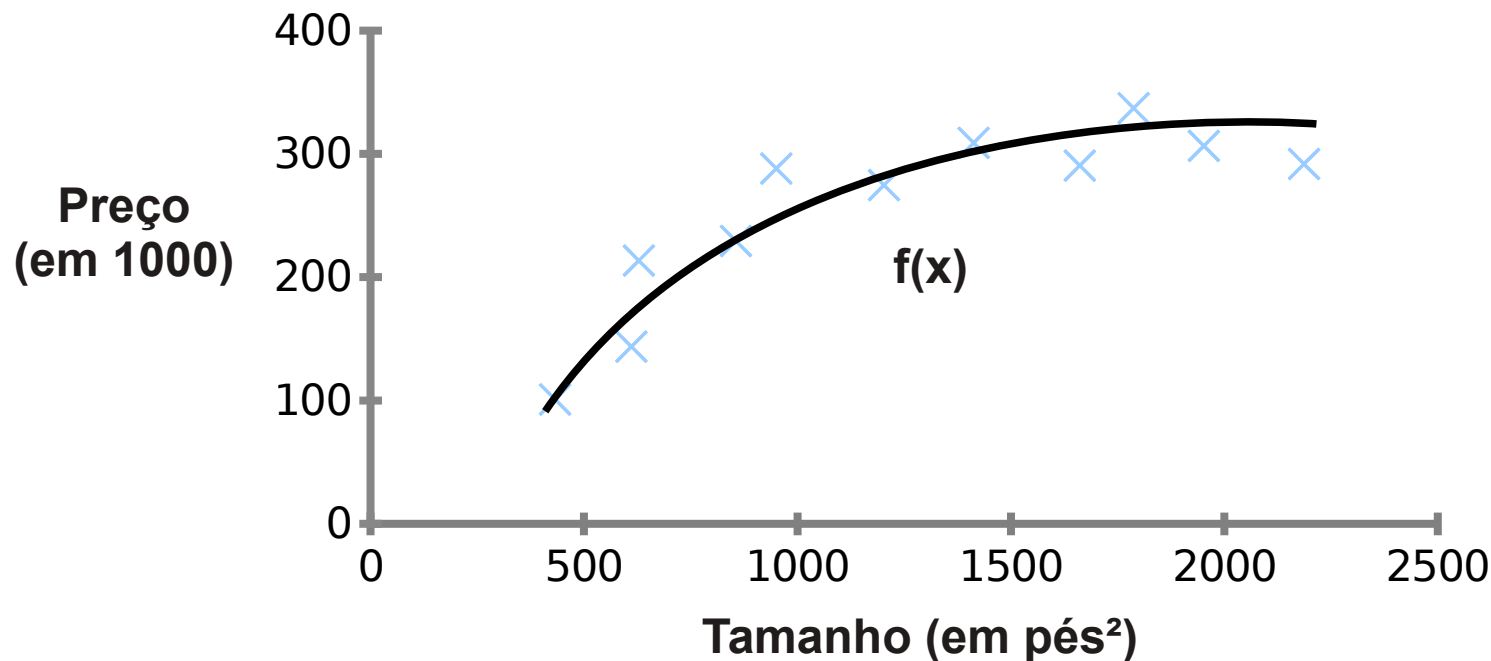
- Espera-se que haja relação entre os dados de entrada e suas classificações.
- Assim, existirá uma função que poderá ser gerada dos dados (x) para pertencer a classificação (y):

– $f(x) = y$



Classificação

- A classificação consiste no resultado da função $f(x)$, que forneça valores próximos aos resultados já conhecidos.



Aprendizado de Máquina

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**. Podemos dizer que o sistema está aprendendo.

Esse tipo de aprendizado é chamado de **aprendizado indutivo**

Tipos de Aprendizado de Máquina

- O aprendizado de máquina pode ser classificado de diferentes maneiras.
- Porém, o mais comum é classificá-lo em:
 - Supervisionado:
 - Apresenta-se um conjunto de entradas, onde cada padrão de entrada possui sua saída. A saída corresponde às classes desejadas.
 - Exemplos de técnicas utilizadas: Redes Neurais Artificiais supervisionadas; Algoritmos Genéticos; Árvores de Decisão.
 - Não Supervisionado:
 - Apenas as entradas são fornecidas. O padrão de saída deve ser deduzido pelo próprio sistema de aprendizado.
 - Exemplos de técnicas utilizadas: Redes Neurais Artificiais não supervisionadas; Algoritmos de Agrupamento; Regras de Associação.

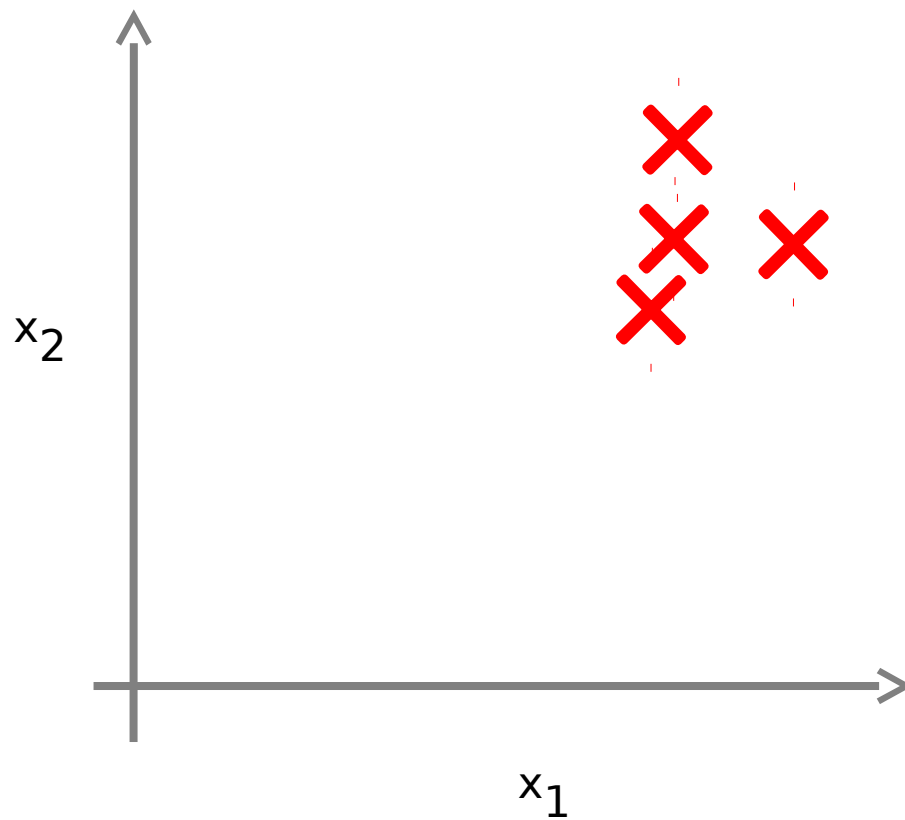
Aprendizado Supervisionado

- O *algoritmo de aprendizado* recebe um **conjunto** de exemplos de **treinamento**.
- Cada exemplo é descrito por um **padrão**, composto por um vetor de valores e pelo rótulo da classe associada. Ex.:
 - Entradas: [0,5 ; 0,7 ; 1,0] Rótulo (Saída): 1 (classe A)
- O objetivo é *construir* um **classificador** que possa determinar corretamente a classe de novos exemplos ainda não rotulados.
- Para rótulos de classe *discretos*:
 - Ocorre uma **classificação**; e
- Para valores *contínuos*,
 - Ocorre uma **regressão**.

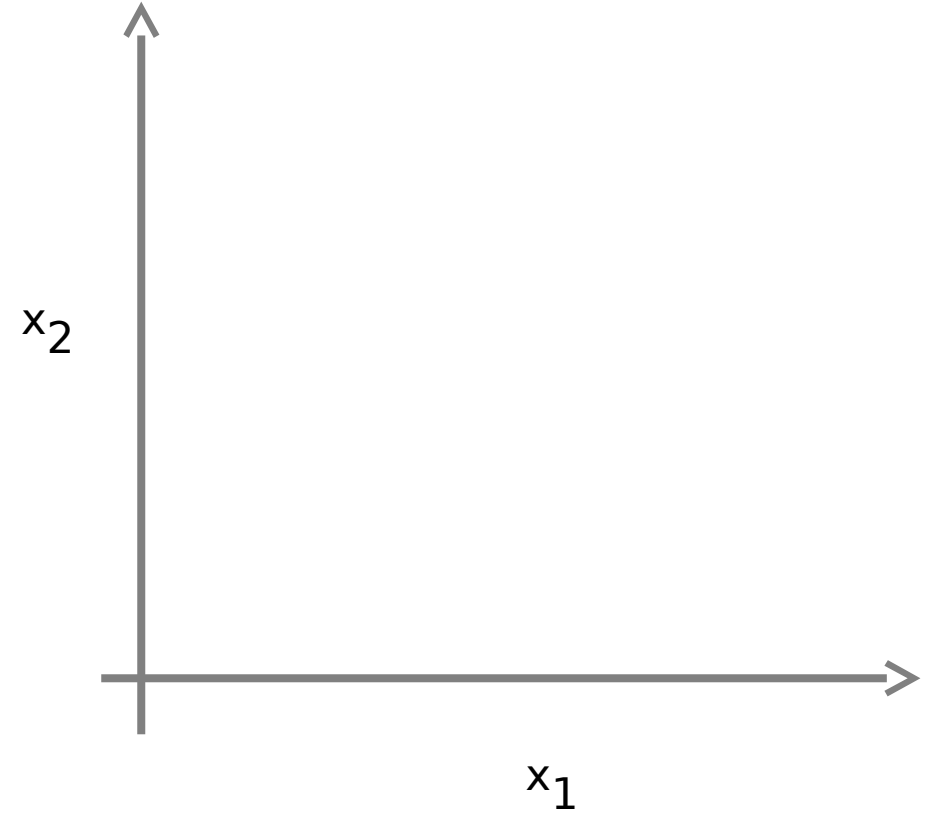
Aprendizado Não Supervisionado

- O *algoritmo de aprendizado* também recebe um **conjunto** de exemplos de **treinamento**.
- Cada exemplo é composto por um vetor de valores de entrada, porém **sem** o rótulo da classe associada. Ex.:
 - Entradas: [0,5 ; 0,7 ; 1,0] [0,5 ; 0,4 ; 1,2] [0,6 ; -1,0 ; 0,7]
- O objetivo é *construir* um **classificador** que possa criar agrupamentos, ou seja, **rotular** as entradas baseando-se nas similaridades de seus valores.
- O classificador analisa os exemplos fornecidos e tenta determinar se alguns deles podem ser agrupados de alguma maneira, formando agrupamentos ou *clusters*.
- Geralmente, após a determinação dos agrupamentos é necessário uma análise para determinar o que cada agrupamento significa no contexto problema sendo analisado.

Aprendizados

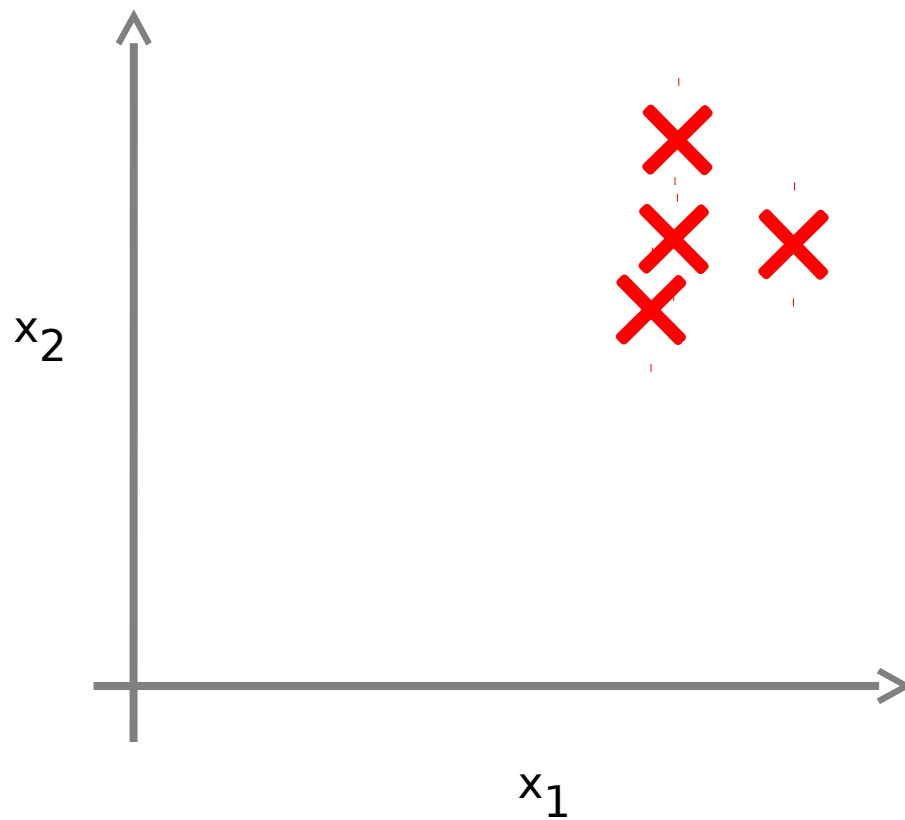


Supervisionado

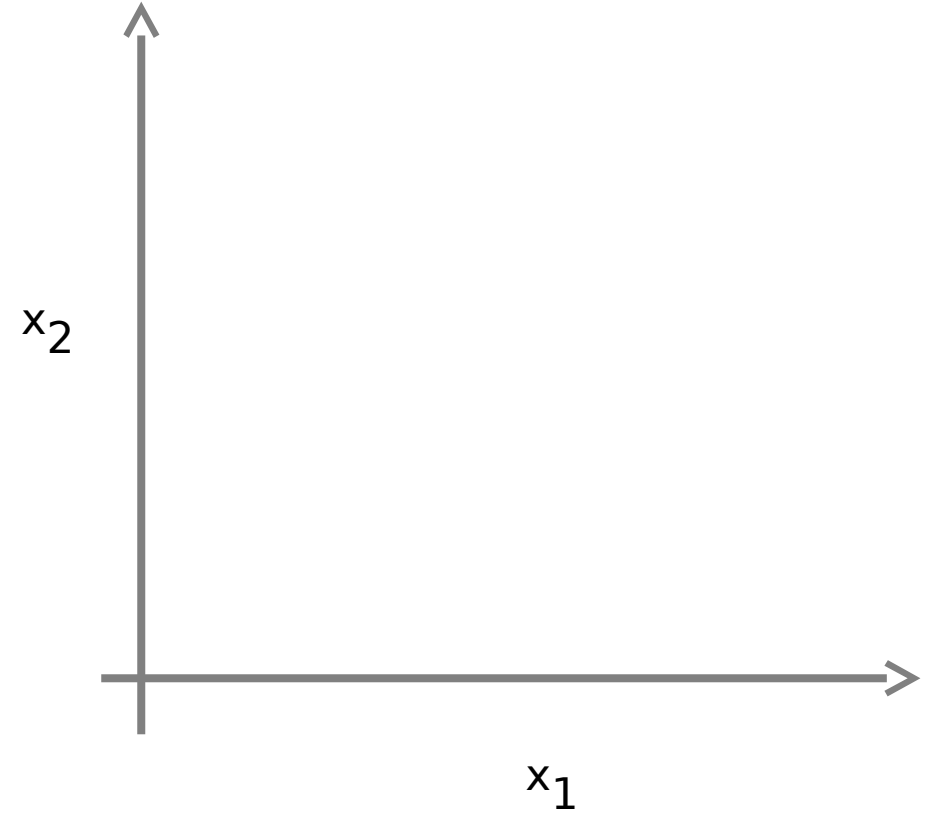


Não Supervisionado

Aprendizados



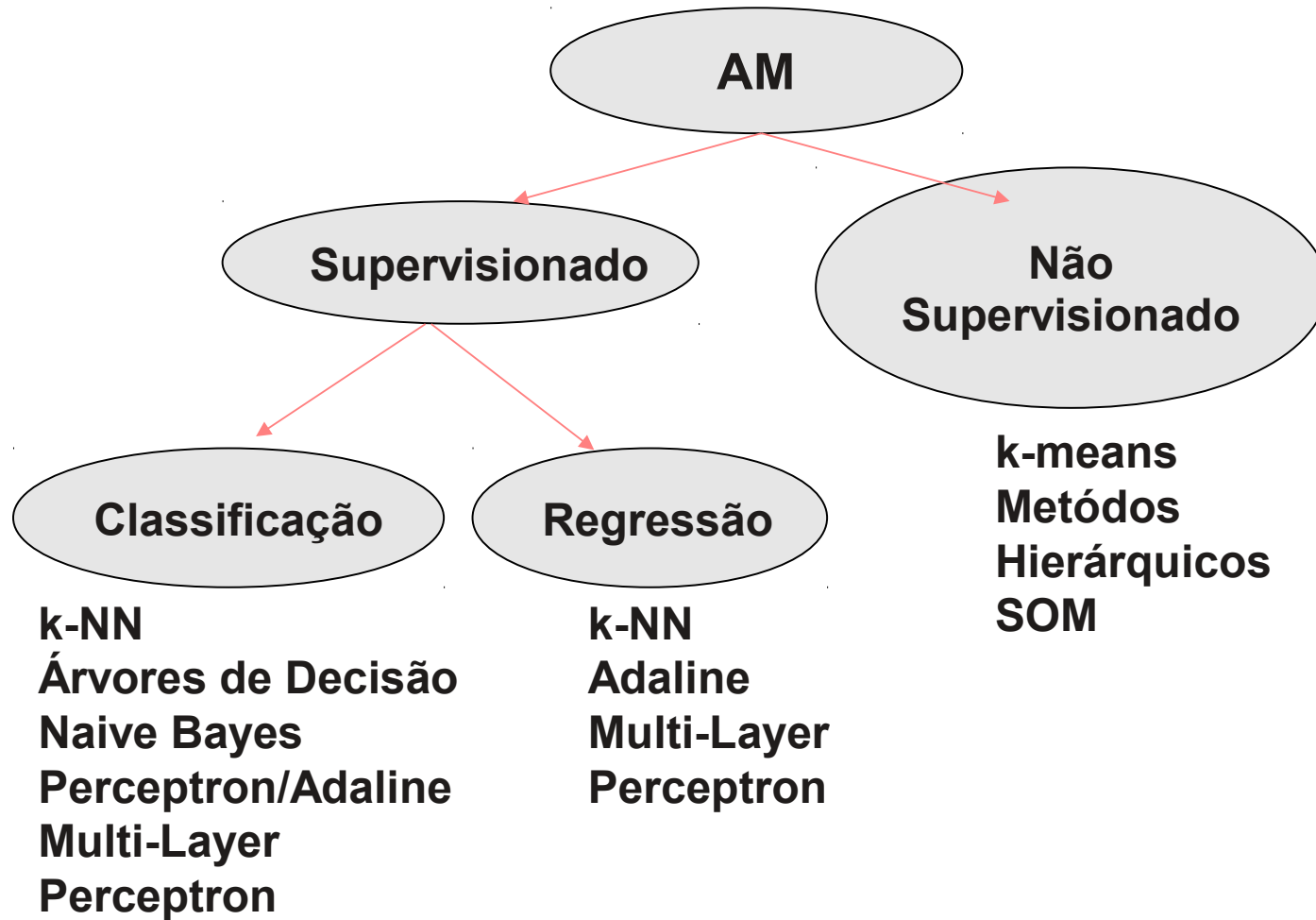
Supervisionado



Não Supervisionado

Esboce o resultado da função de classificação nos gráficos acima.

Tipos de Aprendizado de Máquina



Grau de compreensibilidade

- Sistemas tipo caixa-preta
 - Sua representação interna não pode ser facilmente interpretada por humanos;
 - Não fornecem esclarecimento ou explicação do processo de reconhecimento.
- Sistemas orientados a conhecimento
 - Objetivam a criação de estruturas simbólicas que sejam compreensíveis por humanos.

Paradigmas de Aprendizado

- Simbólico;
- Estatístico;
- Baseado em Exemplos;
- Conexionista;
- Evolutivo.

Paradigmas de Aprendizado

- Simbólico
 - Buscam aprender construindo representações simbólicas de um conceito
 - Necessita de exemplos e contra-exemplos desse conceito para analisar
 - Estão tipicamente na forma de alguma expressão lógica, como:
 - Árvores de decisão;
 - Regras; ou
 - Rede semântica.

Paradigmas de Aprendizado

- Estatístico:
 - Utilizar métodos estatísticos para encontrar uma boa aproximação do conceito induzido;
- Baseados em exemplos:
 - Classificar exemplos nunca vistos por meio de exemplos similares conhecidos;
 - Sistema denominado lazy (preguiçoso);
 - Necessitam manter exemplos na memória para classificar novos exemplos.

Paradigmas de Aprendizado

- **Conexionista:**
 - Diretamente ligado às Redes Neurais;
 - Envolve unidades altamente interconectadas.
- **Evolutivo:**
 - Derivado do modelo biológico de aprendizagem;
 - Consiste em:
 - Uma população de elementos de classificação que competem para fazer a predição;
 - Elementos com performance fraca são descartados;
 - Os elementos mais fortes proliferam, produzindo variações de si mesmos.