



Introdução à Inteligência Artificial

Módulo 03: Aprendizagem de Máquina

Professor: Rodrigo Lima



UNIFEI



Softex



**MCTI
FUTURO**

FUTURO DO TRABALHO, TRABALHO DO FUTURO



Sumário da Aula 08

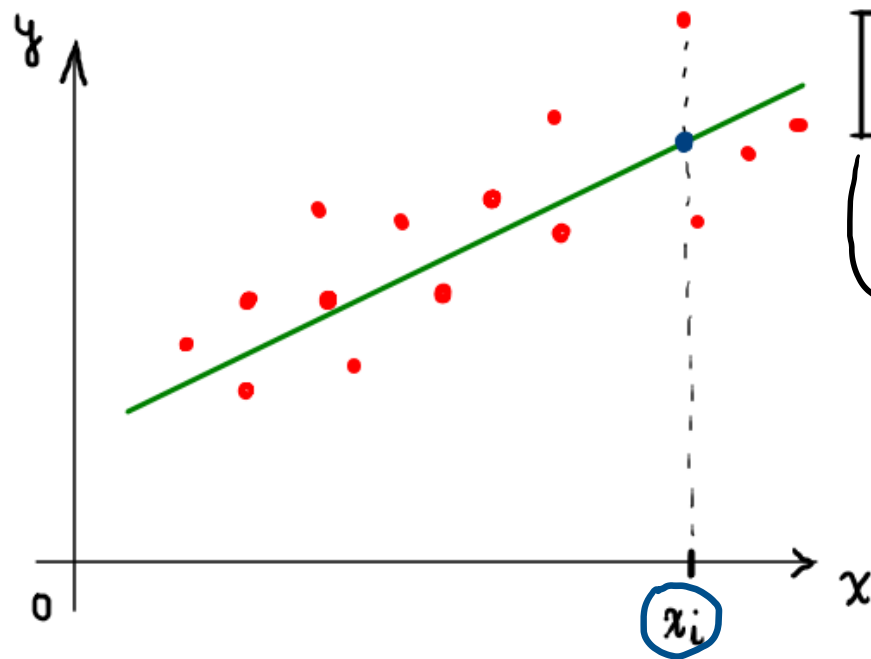
Estudos de caso

- 01 **Regressão linear**
- 02 **Regressão logística**
- 03 **Máquina de vetores suporte**



01 Regressão linear

- Quando usar: estimativa de grandezas.
- Conjunto de dados: pares ordenados $(x_i, y_i), i = 1, 2, \dots, m$.



→ modelo: $\phi(x) = \theta_1 + \theta_2 x$

→ erro:

$$e_i = [\phi(x_i) - y_i]^2$$

→ $\theta_1 = ?$, $\theta_2 = ?$

→ minimizar a soma de e_i 's.

Modelo

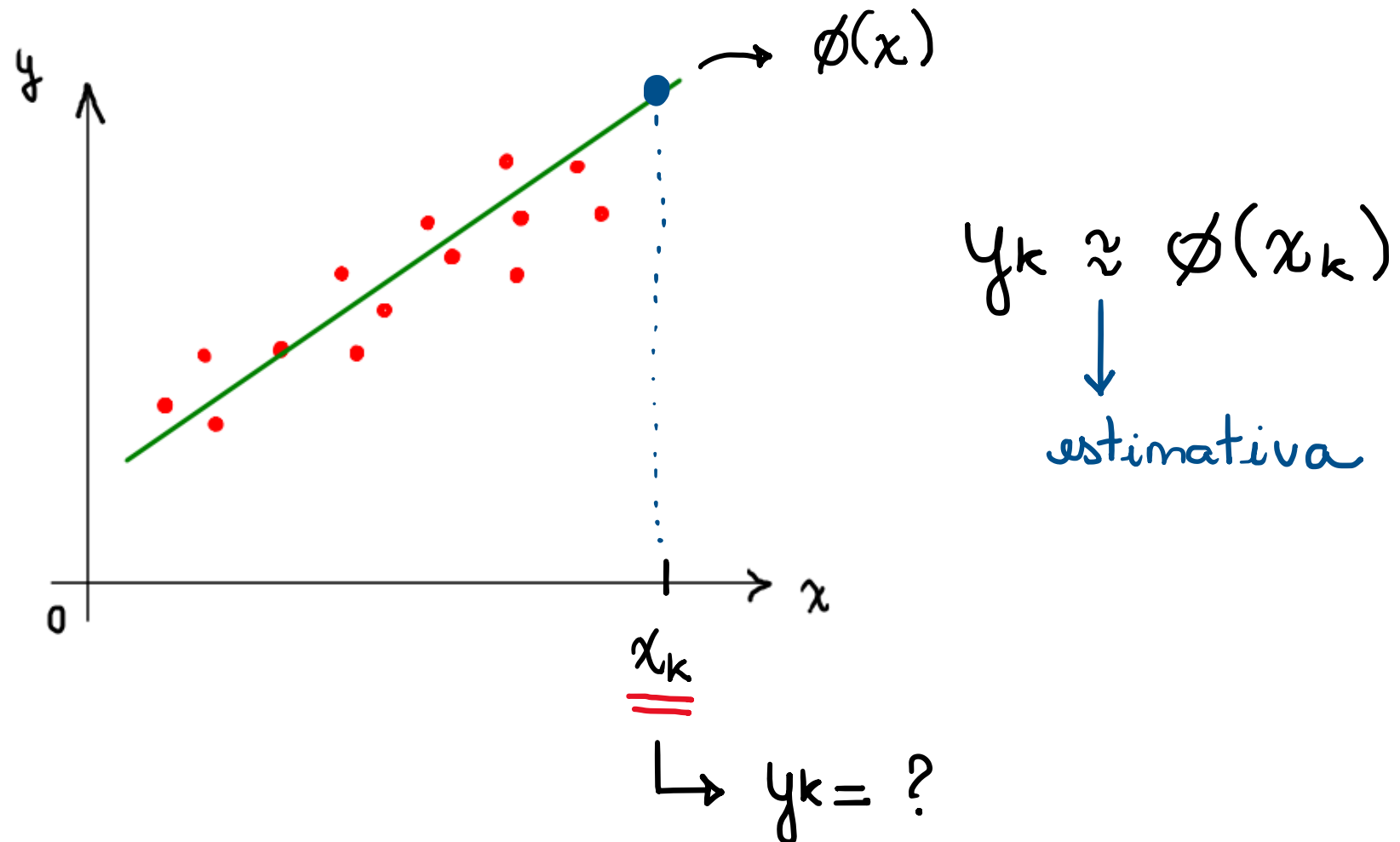
θ_1 e θ_2 são desconhecidos

- Reta: $\phi(x) = \theta_1 + \theta_2 x$
- Erro para cada ponto: $e_i = (y_i - \phi(x_i))$
- Problema: minimizar $F(\theta_1, \theta_2) = \sum_{i=1}^m \underbrace{(y_i - \phi(x_i))}_{e_i}^2$

$m \gg 2$

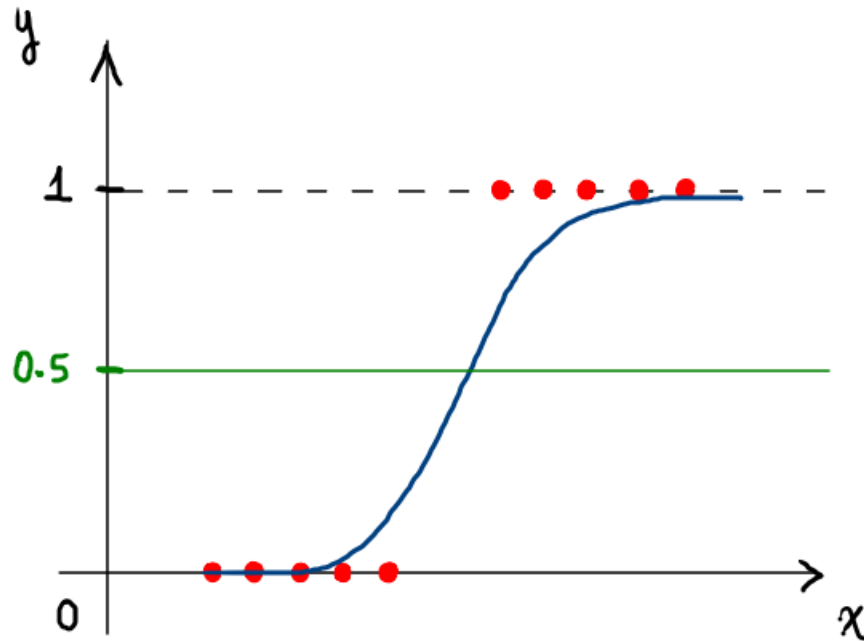
$$\hookrightarrow F(\theta_1, \theta_2) \geq 0$$

Usando o modelo para estimativas



02 Regressão logística

- Quando usar: os dados são classificados em duas categorias.



para cada x_i $\rightarrow y_i \in \{0, 1\}$.

$\hookrightarrow \phi(x)$: sigmóide

Etapa 1: busca dos parâmetros

- Modelo:

$$\hookrightarrow \phi(t) = \frac{1}{1 + e^{-t}}$$

- $t = \theta_0 + \theta_1 x_1 + \theta_2 x_2$

- $\phi(t) \in [0, 1]$ (probabilidade)

- Problema: minimizar $J(\theta)$

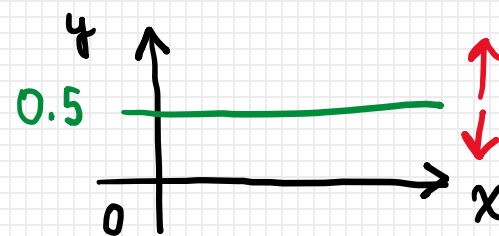
$$J(\theta) = C \sum_{i=1}^n -[\underline{y_i} \log(\underbrace{\phi(\theta, x^{(i)})}) - (1 - \underline{y_i}) \log(1 - \underbrace{\phi(\theta, x^{(i)})})]$$

$(\theta_0, \theta_1, \theta_2)$

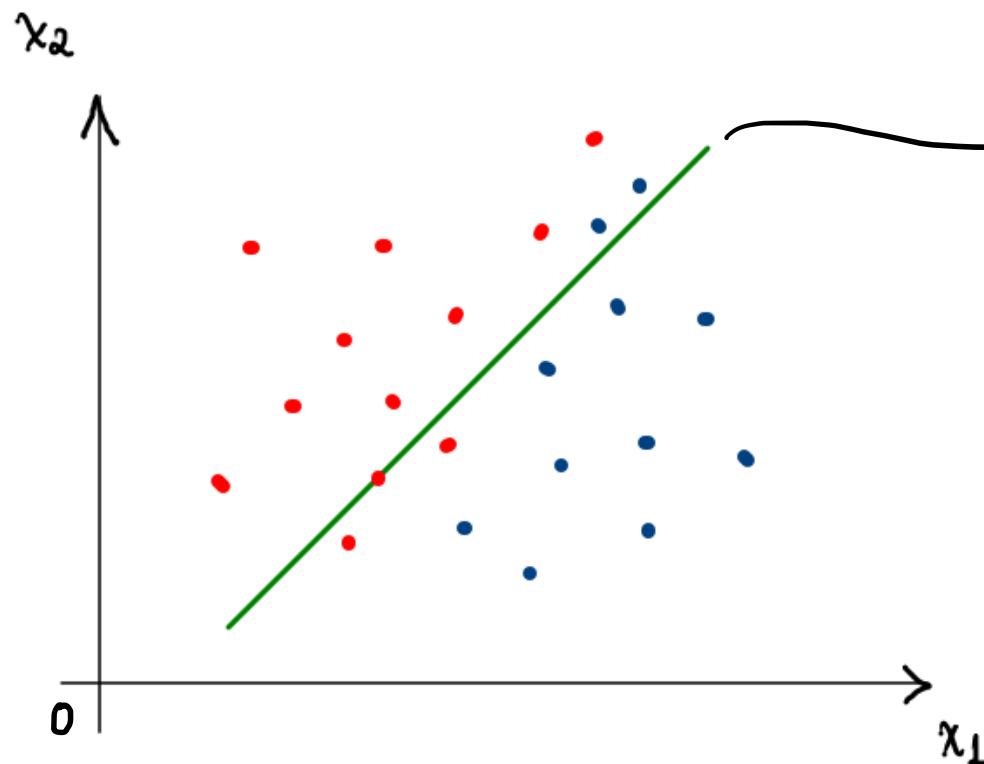
\hookrightarrow os parâmetros são encontrados minimizando $J(\theta)$.

Etapa 2: classificação

$t = 0$



- Fronteira de decisão: $\phi(t) = 0.5 \Rightarrow \theta_0 + \theta_1 x_1 + \theta_2 x_2 = 0$

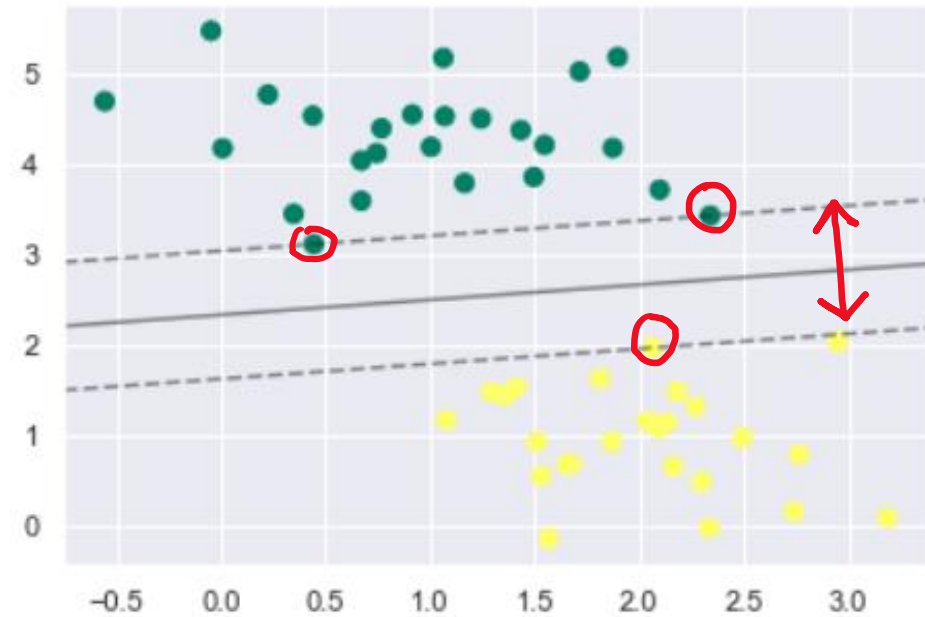
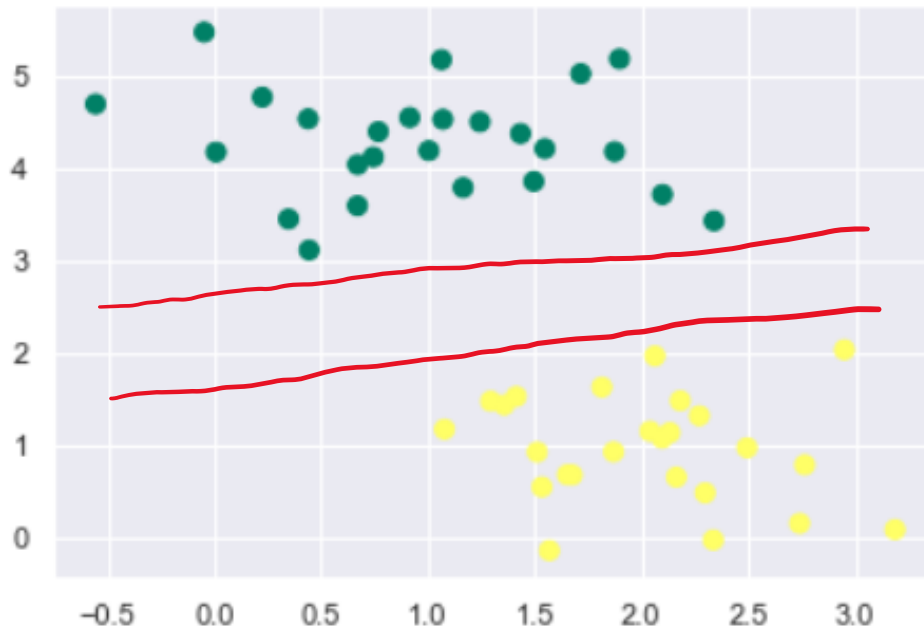


reta (fronteira)

↪ a reta é decisiva para a classificação de novos dados.

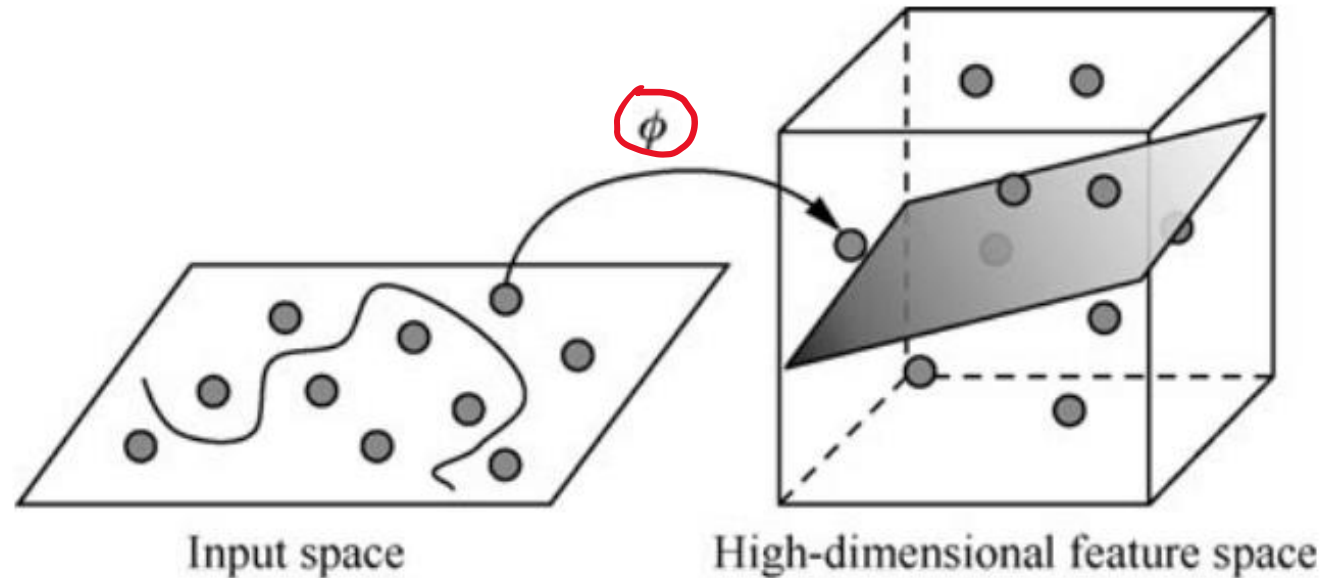
03 Máquina de vetores suporte

- Em inglês: *Support Vector Machine*
- Ideia – dados linearmente separáveis



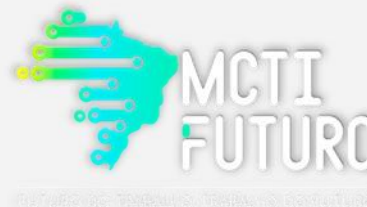
Características

- Se os dados são linearmente separáveis: hiperplano ótimo.
- Se os dados não são linearmente separáveis: transformação.



Apoio

Este projeto é apoiado pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovações, com recursos da Lei nº 8.248, de 23 de outubro de 1991, no âmbito do [PPI-Softex| PNM-Design], coordenado pela Softex.





Rodrigo Silva Lima
Universidade Federal de Itajubá
e-mail: rodlima@unifei.edu.br



UNIFEI



Softex



**MCTI
FUTURO**

FUTURO DO TRABALHO. TRABALHO DO FUTURO

