



ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

## PQI 3403 Análise de Processos da Indústria Química

Ardson dos Santos Vianna Júnior - ASVJ  
e-mail: [ardson@usp.br](mailto:ardson@usp.br)





ESCOLA POLITÉCNICA DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

# Aula Machine learning

PQI 3403 Análise de Processos da Indústria Química



# Roteiro

1. Introdução
2. Regressão logística - modelo
3. Função logística
4. Exemplo
5. Conclusão



# Introdução

- Regressão logística estima uma probabilidade:  $0 < p < 1$
- As is:  $p(\text{latir} | \text{noite})$ :
  - para  $p(\text{latir} | \text{noite}) = 0,05$
  - Em 365 noites:  $365 * 0,05 = 18$  18 noites de dormir
- Função sigmoide





# Regressão logística (*logit model*)

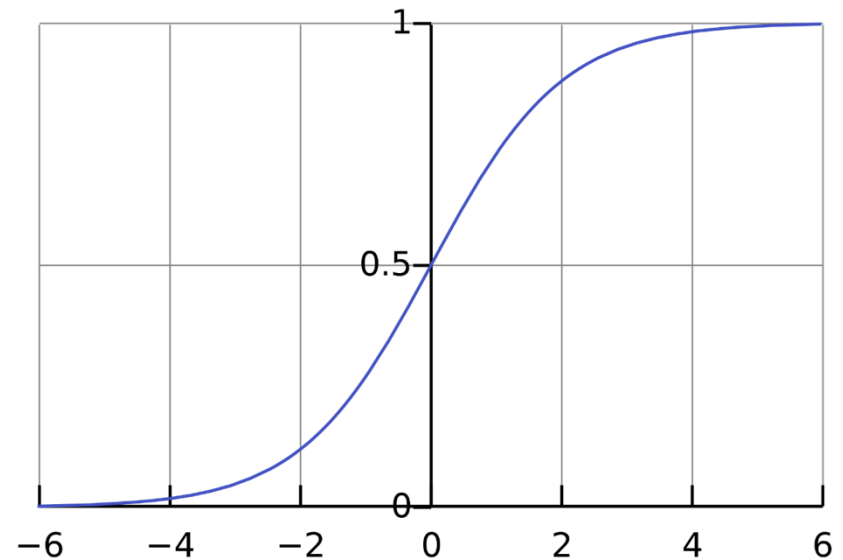
- Retorna uma probabilidade  $p$  para um valor  $x_i$
- $\text{logit} = \log\left(\frac{p}{1-p}\right) = a_0 + a_1 x_1 + a_2 x_2 + a_3 x_3 = y'$
- $p = \frac{1}{1+e^{-y'}}$
- $a_0$  é o bias,  $a_i$  são os pesos e os  $x_i$  são os atributos



# Função logística

- Função sigmoide

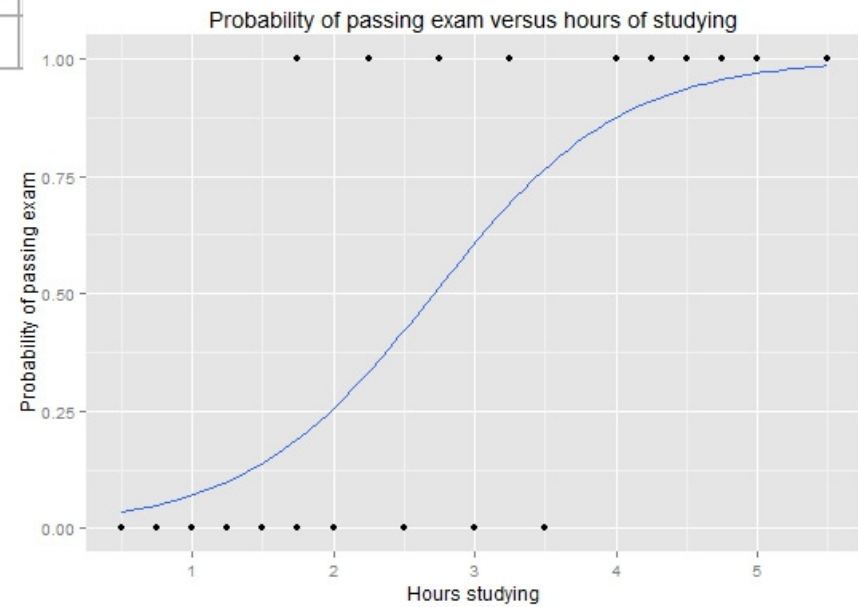
- $\sigma(t) = \frac{1}{1+e^{-t}}$



# Exemplo – horas de estudo x aprovado

<b>Hours</b>	0.50	0.75	1.00	1.25	1.50	1.75	1.75	2.00	2.25	2.50
<b>Pass</b>	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0

2.75	3.00	3.25	3.50	4.00	4.25	4.50	4.75	5.00	5.50
1	0	1	0	1	1	1	1	1	1



# Conclusões

- Similar a regressão linear
- Para prever probabilidades
  - A variável dependente pode receber um conjunto finito de valores
  - Usualmente 0 ou 1
- Encontrar pesos para cada atributo
  - Se positivo: correlacionado positivamente
  - Se negativo: correlacionado negativamente
- Problema de otimização um pouco mais complexo, onde a chave é usar a função log





# Bibliografia

- <https://ocw.mit.edu/courses/electrical-engineering-and-computer-science/6-867-machine-learning-fall-2006/index.htm>
- Guttag, John. *Introduction to Computation and Programming Using Python: With Application to Understanding Data*. 2nd ed. MIT Press, 2016. ISBN: 9780262529624. Capitulo 24
- <https://www.youtube.com/watch?v=eg8DJYwdMyg>