

# Indução de hipóteses e viés indutivo

Prof. Hugo de Paula

# Indução de hipótese

- Em aprendizagem de máquina (supervisionada), o objetivo é encontrar uma função que mapeie as entradas nas saídas.
- Agente deve aprender a função com base em alguns exemplos de entradas com os valores das saídas correspondentes.

# Exemplo ou instância

- Formalmente, um exemplo é um par  $[x, f(x)]$ ,
  - onde  $x$  é a entrada
  - e  $f(x)$  é a saída da função aplicada a  $x$ .

# Indução de hipóteses

## ■ Indução

- Dada uma coleção de exemplos  $[x, f(x)]$ , indução é uma maneira de encontrar uma função  $h$  que seja uma aproximação de  $f$ .

## ■ Hipótese

- A função  $h$  é chamada de uma hipótese.

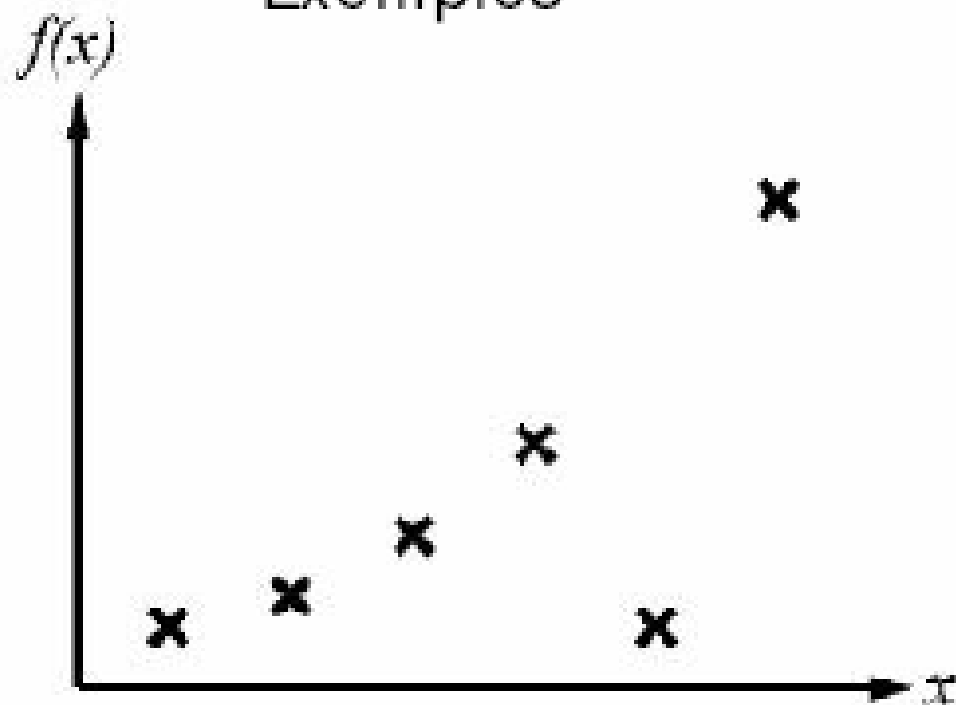
## ■ Generalização

- Capacidade de uma função hipótese prever corretamente exemplos ainda não vistos.

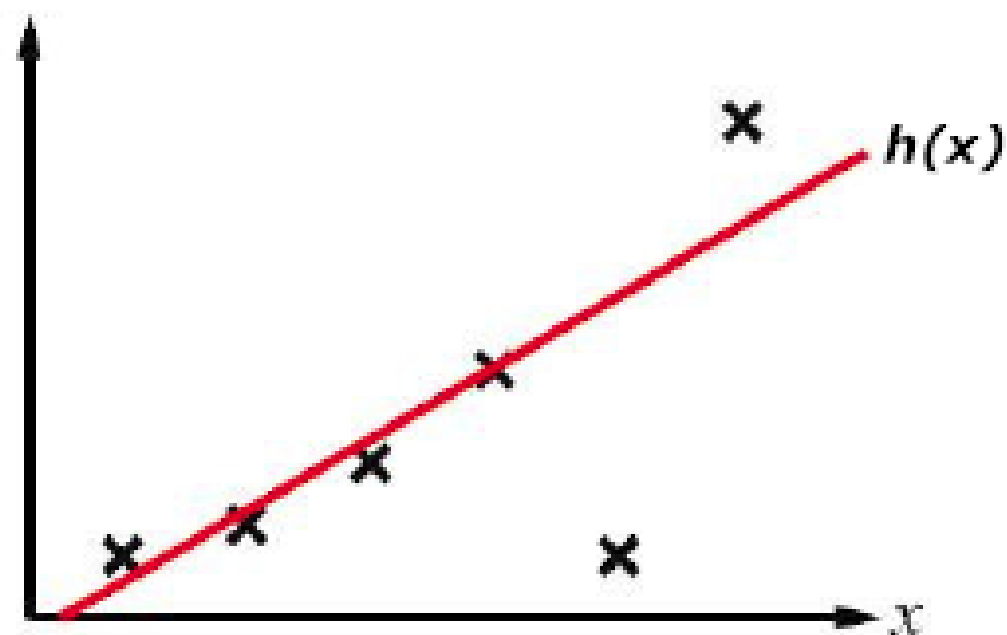
# Exemplo de Indução

- Conjunto de exemplos usado na indução é chamado de conjunto de treinamento.
- A função hipótese  $h$  é consistente se ela concorda com  $f$  em todos os exemplos do conjunto de treinamento.

## Exemplos



## Uma aproximação

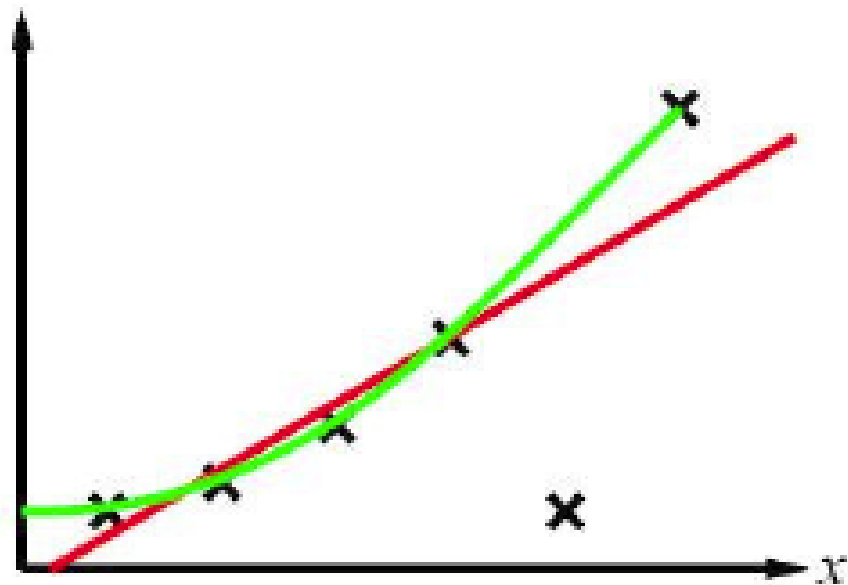


Fonte: Adaptado de FACELI, Katti et al. *Inteligência artificial: uma abordagem de aprendizado de máquina*. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2011. xvi, 378 p. ISBN 9788521618805.

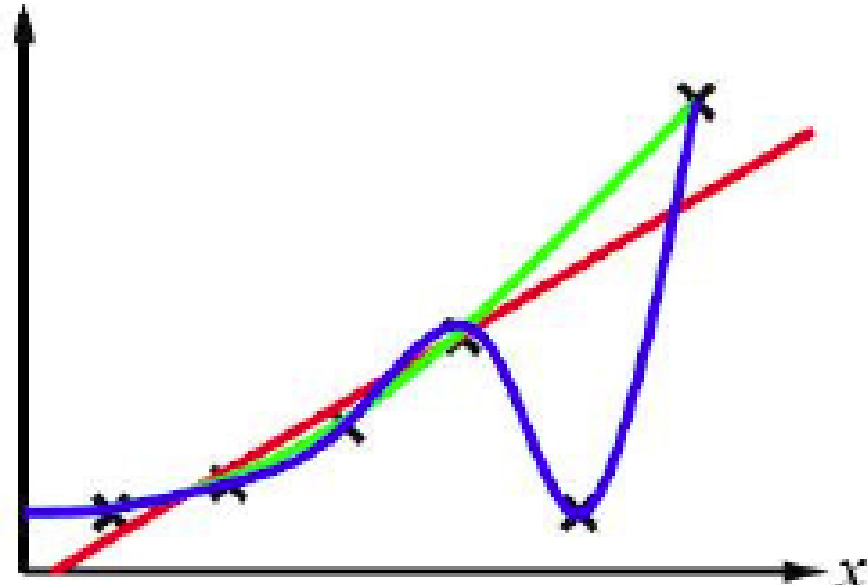


PUC Minas Virtual

Outra aproximação



Mais uma aproximação



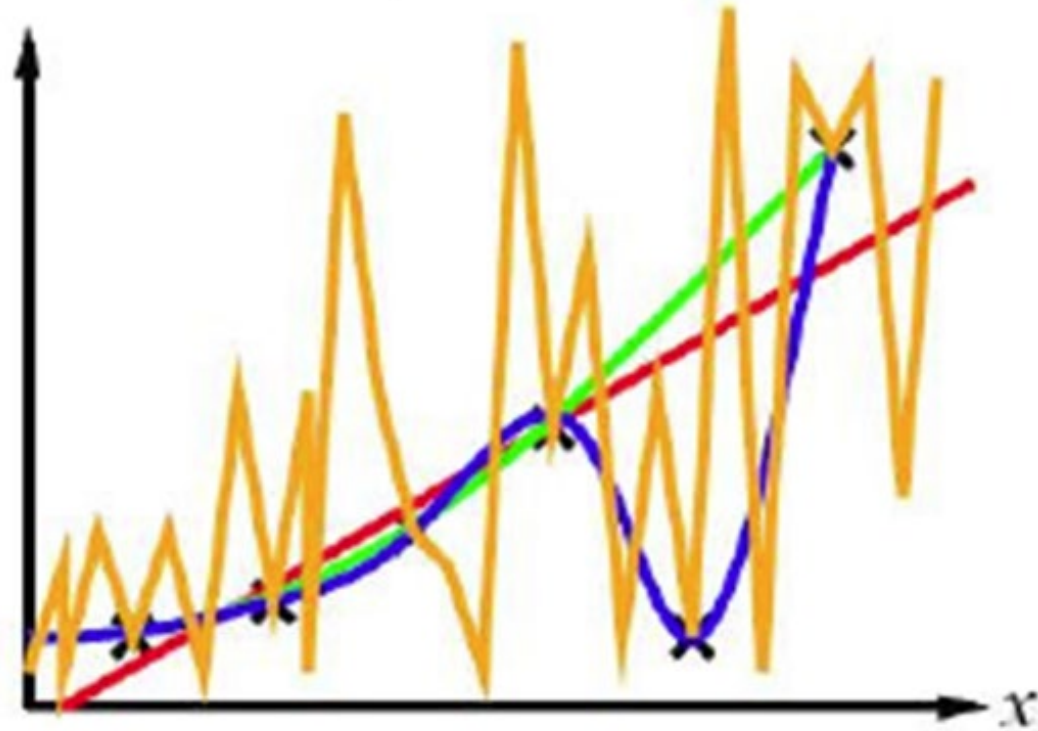
Aproximação consistente.

Fonte: Adaptado de FACELI, Katti et al. *Inteligência artificial: uma abordagem de aprendizado de máquina*. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2011. xvi, 378 p. ISBN 9788521618805.



PUC Minas Virtual

## Outra aproximação



Fonte: Adaptado de FACELI, Katti et al. *Inteligência artificial: uma abordagem de aprendizado de máquina*. Rio de Janeiro, RJ: LTC, 2011. xvi, 378 p. ISBN 9788521618805.



PUC Minas Virtual



# Navalha de Ockham (ou princípio da parcimônia)

- Maximize a combinação de consistência e simplicidade.
- Ou seja, prefira a hipótese mais simples que seja consistente com os dados de treinamento.

# *Overfitting e Underfitting*

- Se uma hipótese tem alta capacidade de previsão dos dados de treinamento e baixa capacidade de generalização, provavelmente o modelo pode ter sofrido *overfitting*.
- Se uma hipótese tem baixa capacidade de previsão, mesmo nos dados de treinamento, pode ter sofrido *underfitting*.

# Viés indutivo

- algoritmos possuem preferências quanto à representação dos dados e à geração de regras, que podem limitar a busca no espaço de hipóteses.





# PUC Minas Virtual