

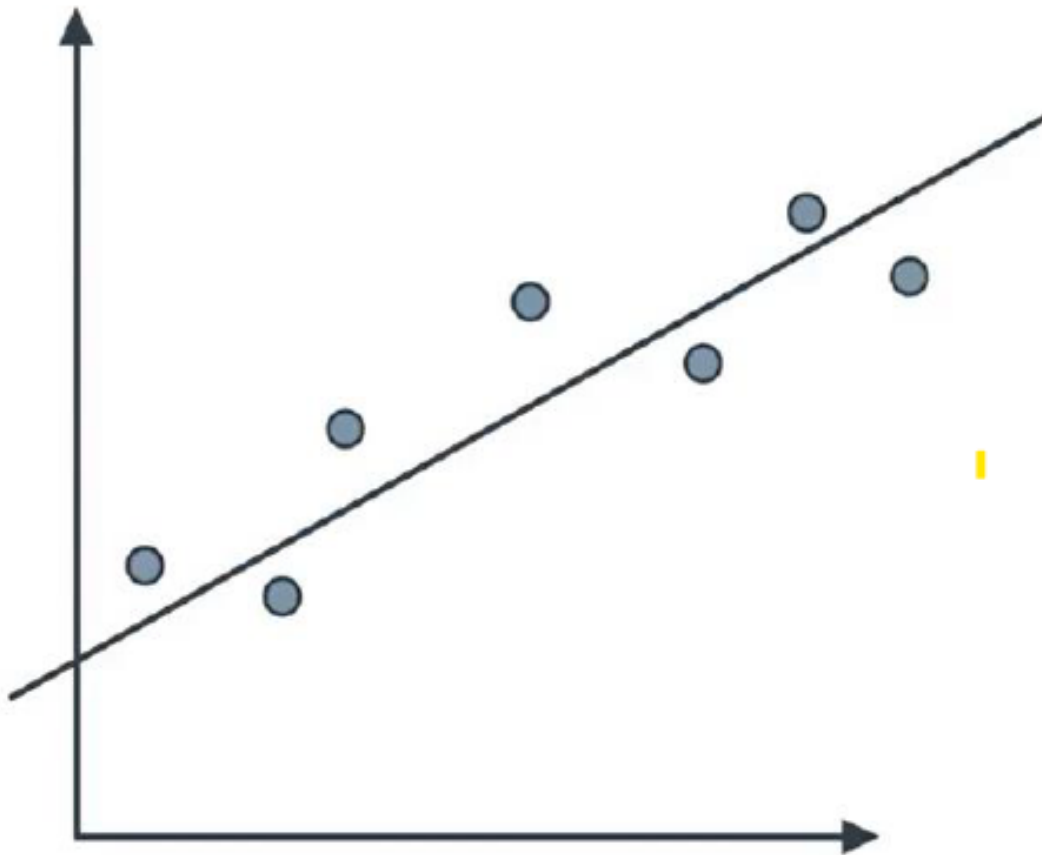


Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará
Faculdade de Computação e Engenharia Elétrica
Inteligência Artificial

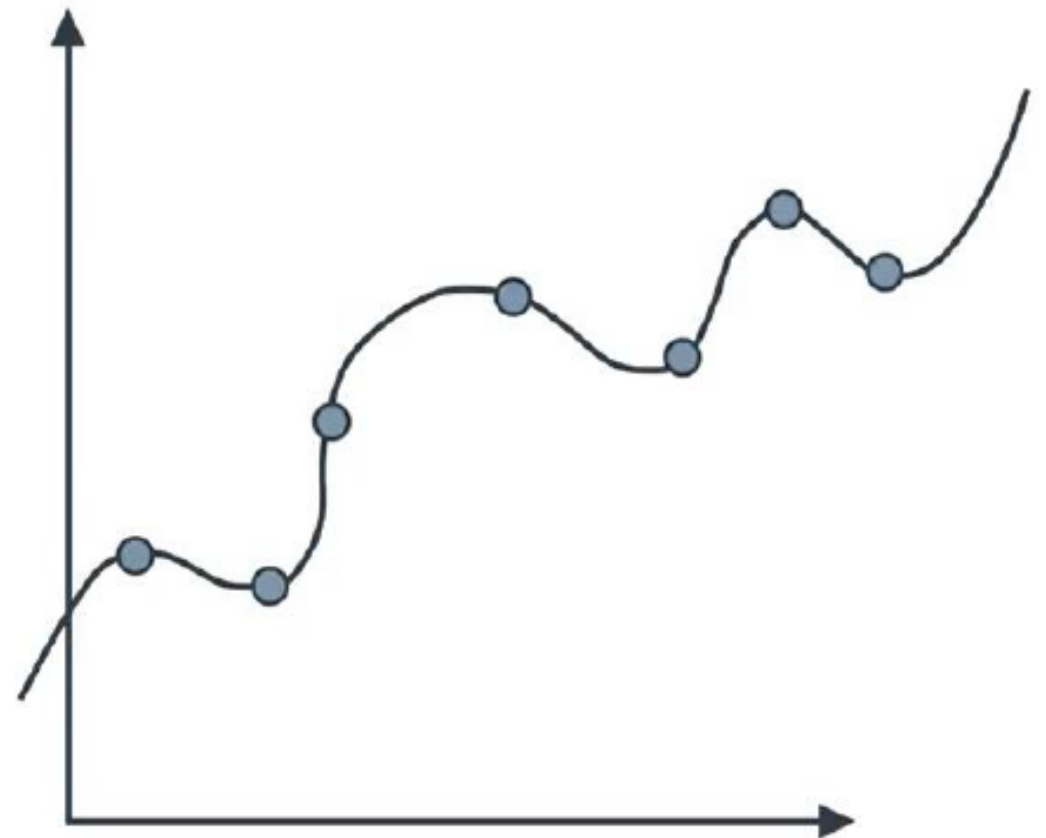
Aula 13 - Capítulo 5: Métricas de Avaliação em Aprendizagem de Máquina

Prof. Dr. Elton Alves

Qual o melhor modelo? Maior capacidade de Generalização



Melhor Modelo



Pior Modelo

Underfitting X Overfitting

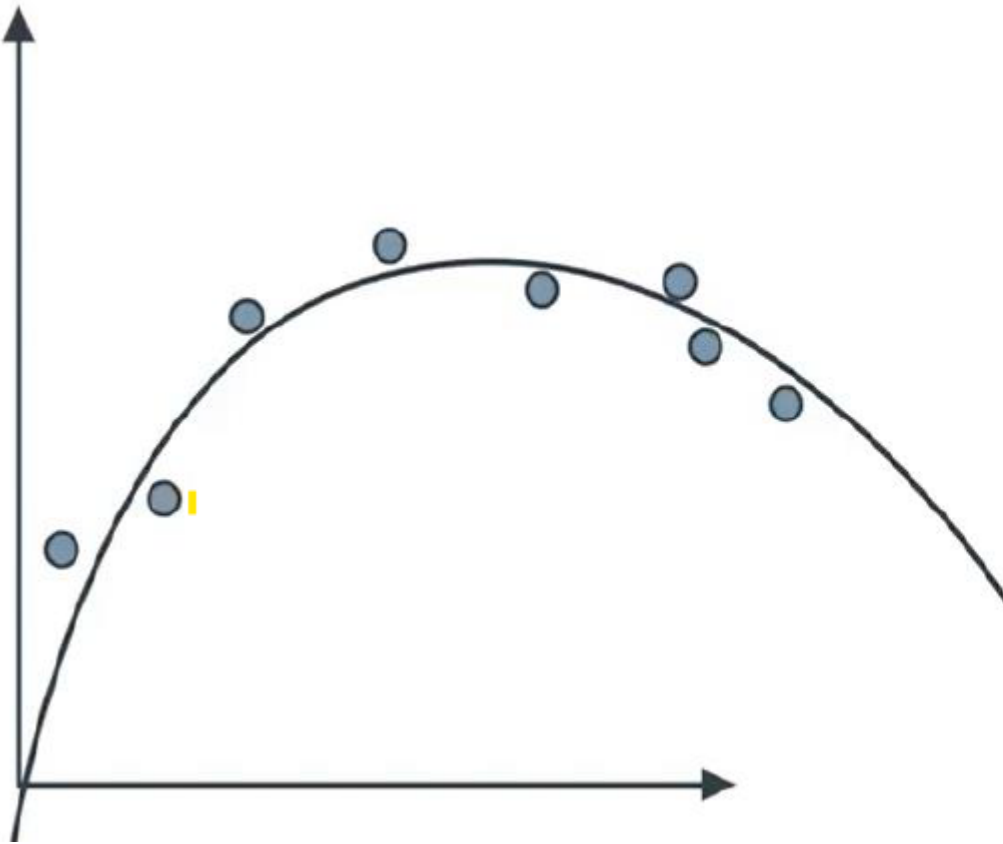


Underffiting

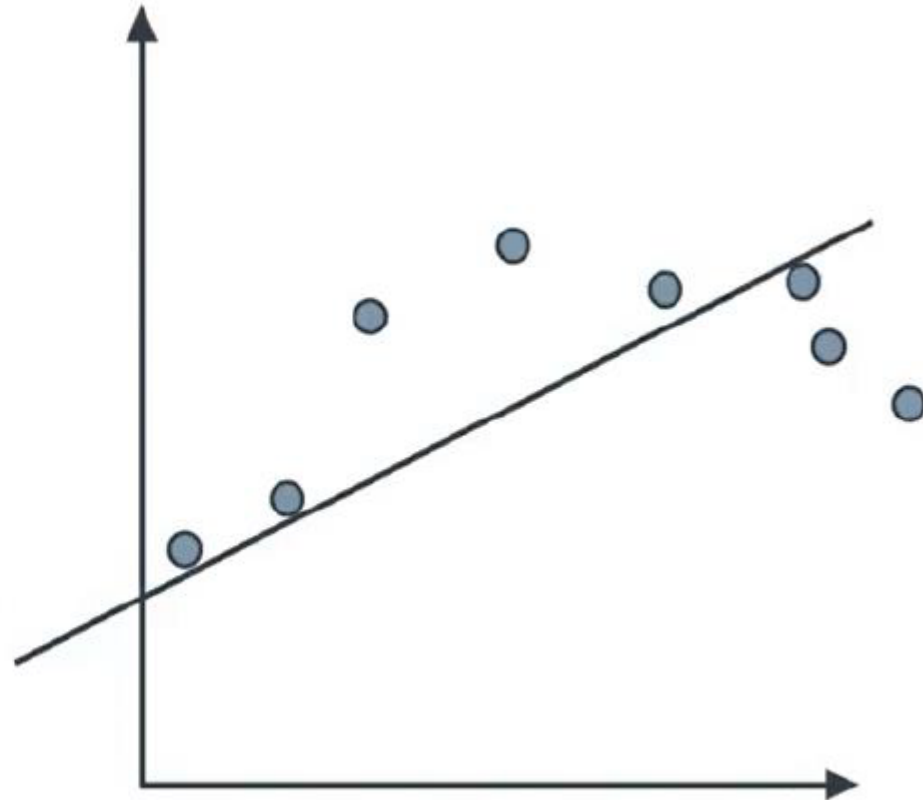


Overffiting

Underfitting

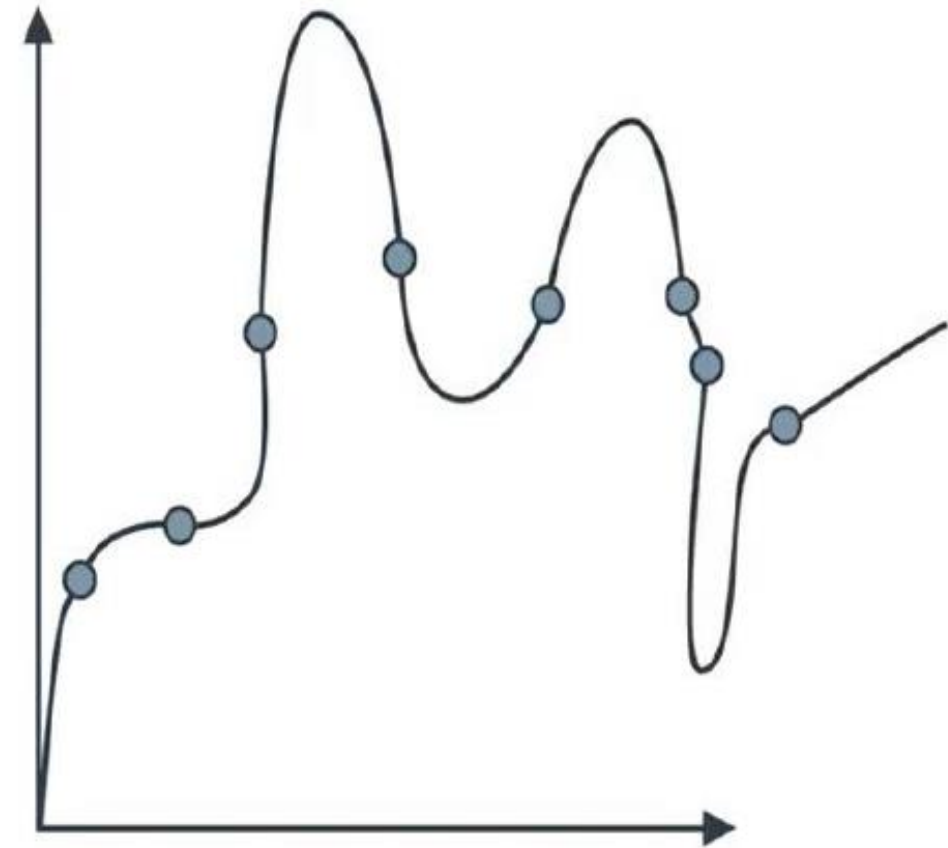
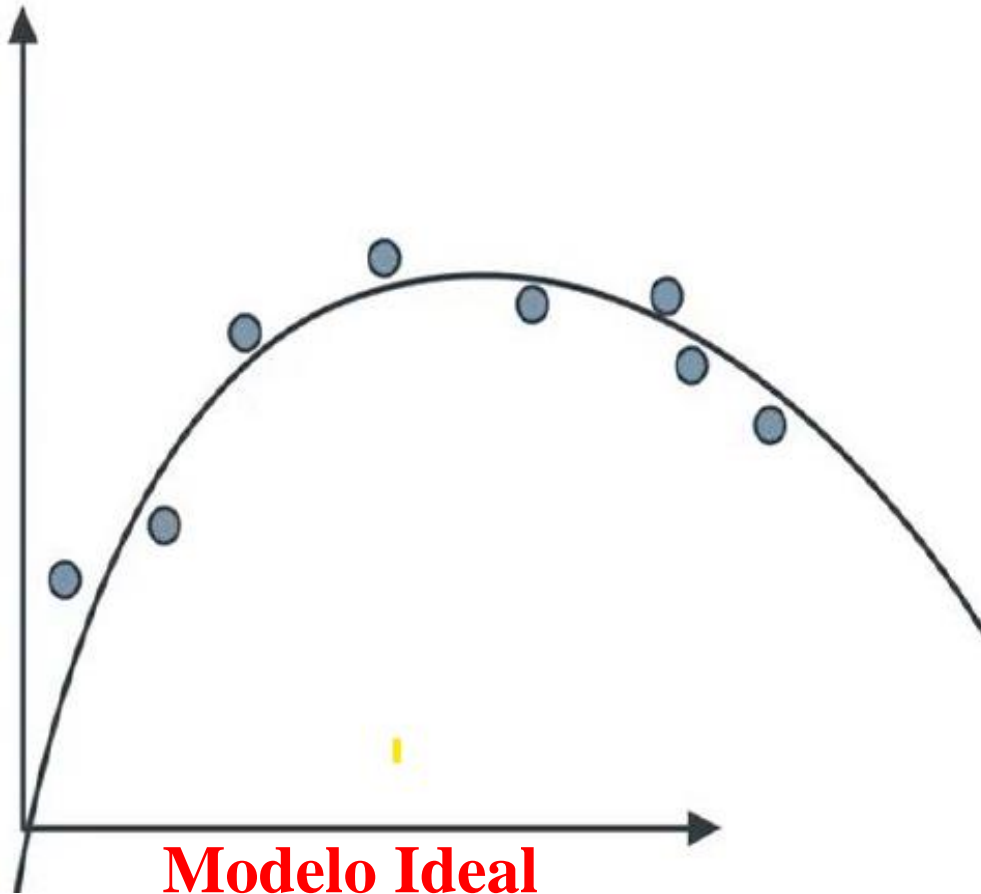


Modelo Ideal



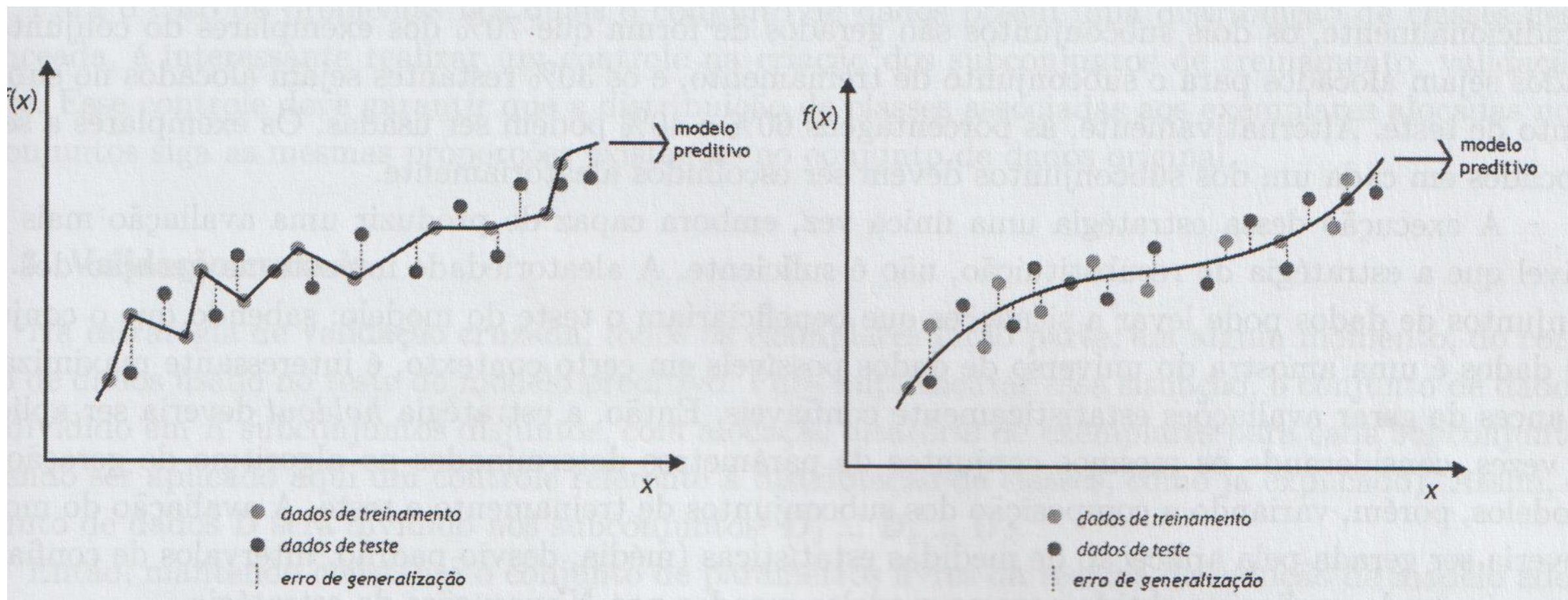
Subestimando o problema!

Overfitting



Overfitting

❑ Modelos preditivos podem levar ao fenômeno do sobreajuste (overfitting).



Métricas de Avaliação - Amostragem

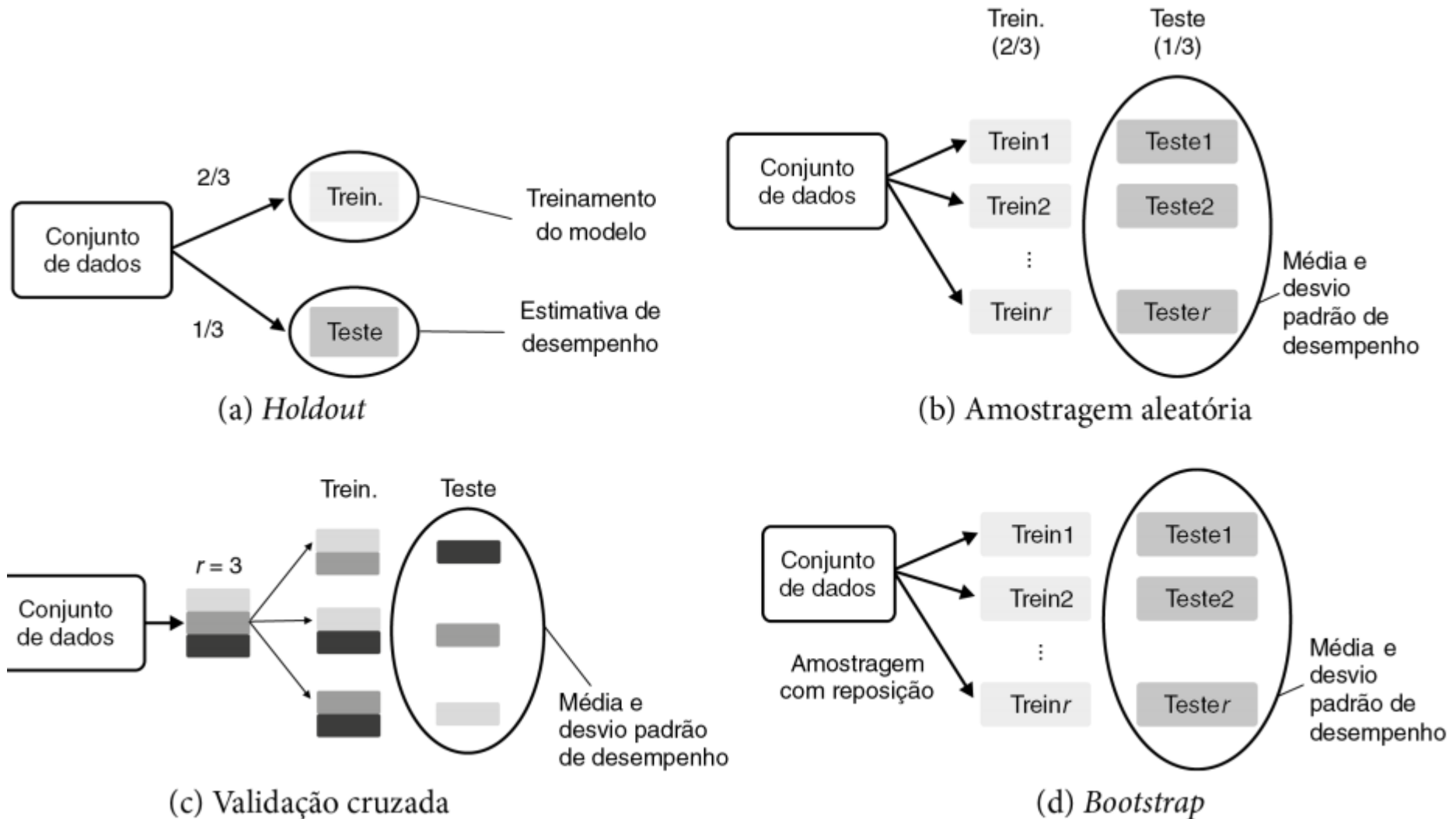


FIGURA 10.2 Métodos de amostragem.

Medidas de Avaliação

❑ Matriz de confusão:

		Classe Predita ($f(x)$)	
		positivo	negativo
Classe Esperada (y)	positivo	Verdadeiros positivos (VP)	Falsos negativos (FN)
	negativo	Falsos Positivos (FP)	Verdadeiros negativos (VN)

Medidas de Desempenho

❑ Taxa de erro na classe preditiva (taxa de falsos negativos - TFN):

$$err_+ = \frac{FN}{VP + FN}$$

❑ Taxa de erro na classe negativa (taxa de falsos positivos – TFP):

$$err_- = \frac{FP}{FP + VN}$$

❑ Taxa de erro total:

$$err = \frac{FP + FN}{n}$$

Medidas de Desempenho

❑ Taxa de acerto ou acurácia:

$$ac = \frac{FP + FN}{n}$$

❑ Precisão:

$$prec = \frac{VP}{VP + FP}$$

❑ Sensibilidade/revogação/Recall (Taxa de Verdadeiros Positivos – TVP):

$$sens = rev = TVP = \frac{VP}{VP + FN}$$

Medidas de Desempenho

❑ Especificidade (taxa de acerto na classe negativa):

$$esp = \frac{VN}{VN + FP}$$

❑ F1:

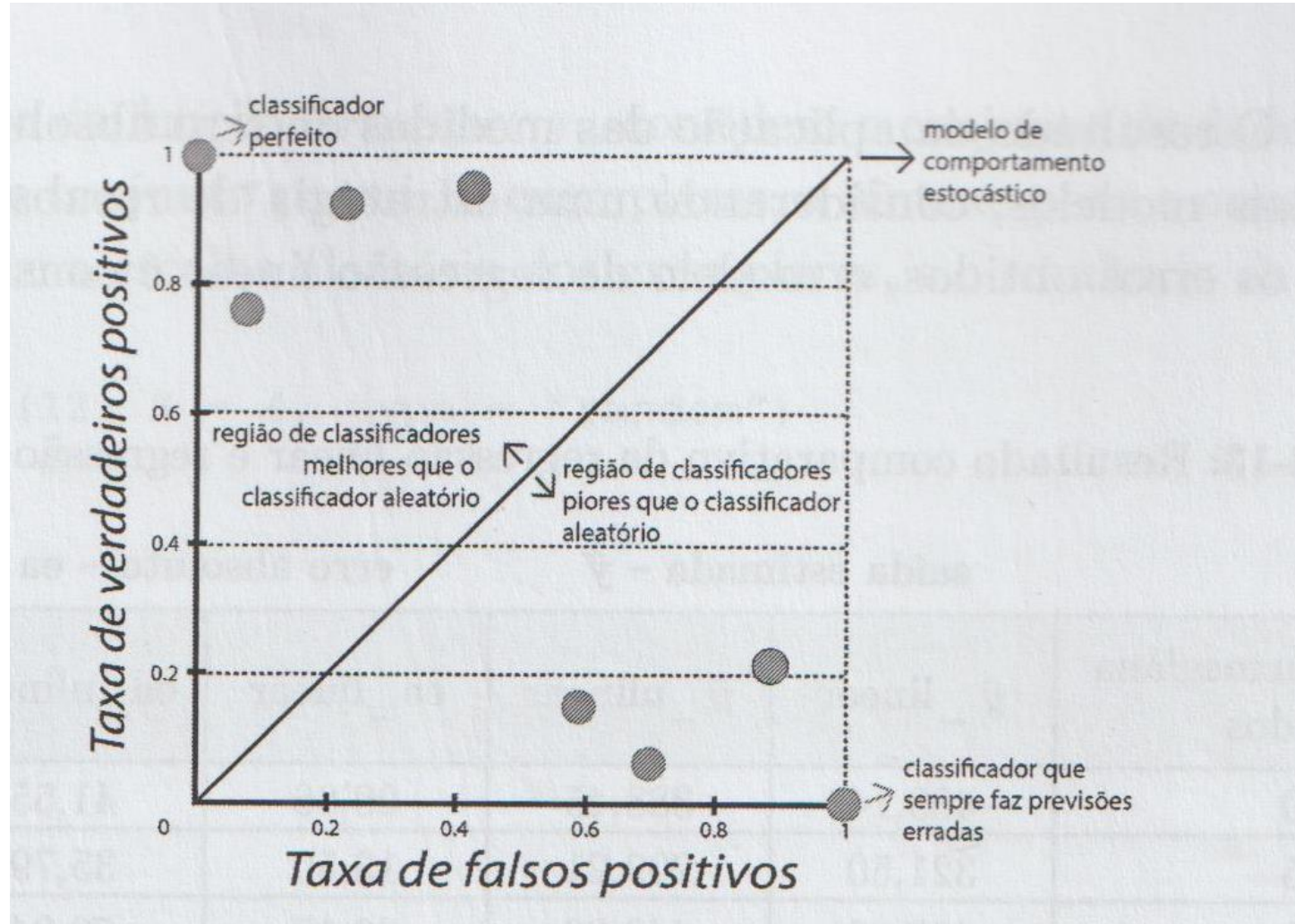
$$F_1 = \frac{2 \times prec \times rev}{prec + rev}$$

Medidas de Desempenho no Weka

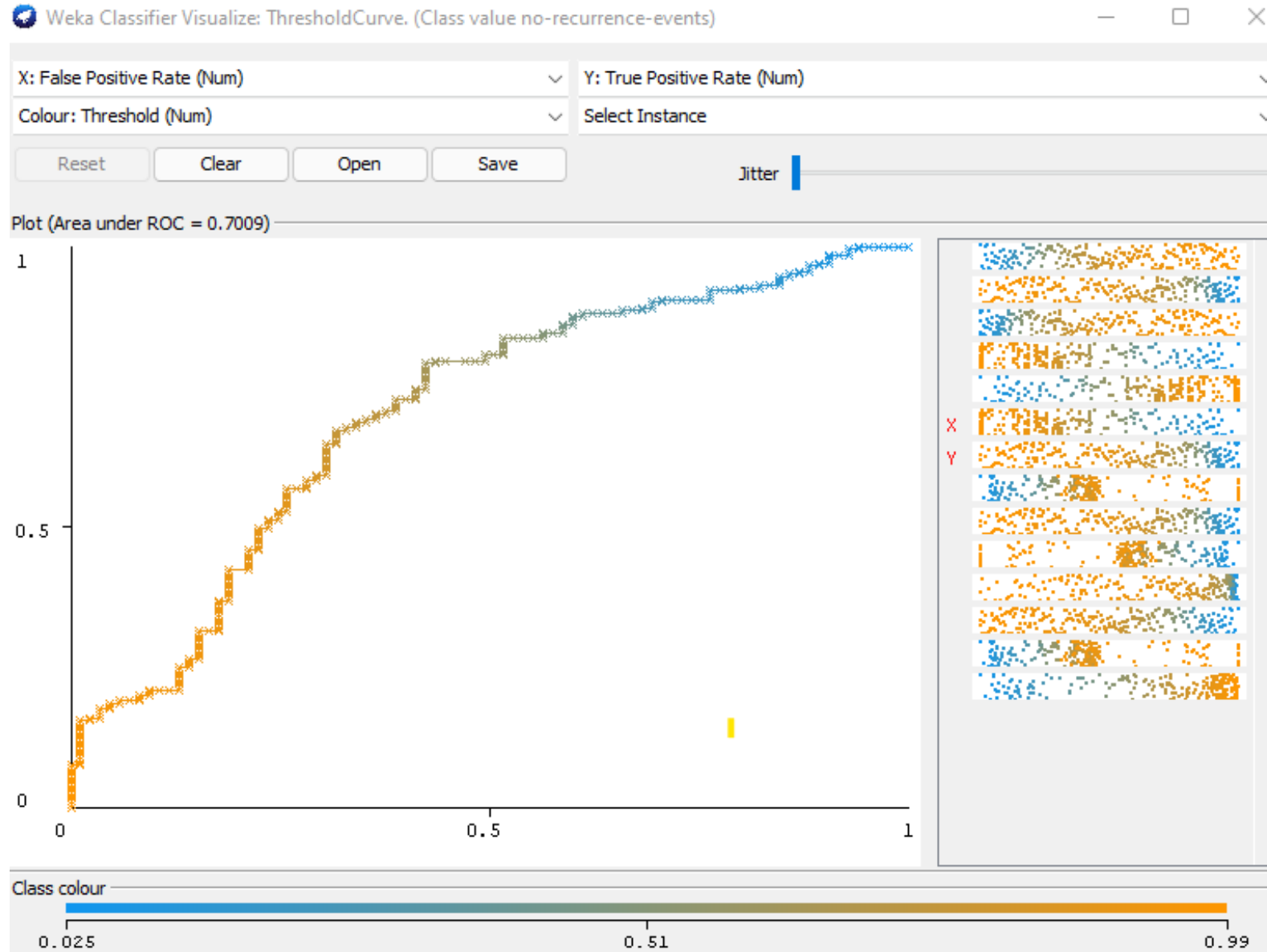
Classifier output						
Correctly Classified Instances	8				57.1429 %	
Incorrectly Classified Instances	6				42.8571 %	
Kappa statistic	-0.0244					
Mean absolute error	0.4374					
Root mean squared error	0.4916					
Relative absolute error	91.8631 %					
Root relative squared error	99.6492 %					
Total Number of Instances	14					
=== Detailed Accuracy By Class ===						
	TP Rate	FP Rate	Precision	Recall	F-Measure	MCC
	0,778	0,800	0,636	0,778	0,700	-0,026
	0,200	0,222	0,333	0,200	0,250	-0,026
Weighted Avg.	0,571	0,594	0,528	0,571	0,539	-0,026
=== Confusion Matrix ===						
a b <-- classified as						
7 2	a = yes					
4 1	b = no					

Medidas de Avaliação

ROC (*Receiver Operating Characteristics*)



Curva ROC no Weka



Atividade Avaliativa 5

- Utilizando a base de dados “**breast-câncer**”, aplique “Naives Bayes, Árvore de decisão e Random Florest” para classificar os registros.
- Os resultados obtidos deve ser avaliados e comparados em termos de: **ROC, F1, Especificidade, Precisão, acurácia e Recall.**
- Os resultados deve ser comentados em um pequeno relatório.