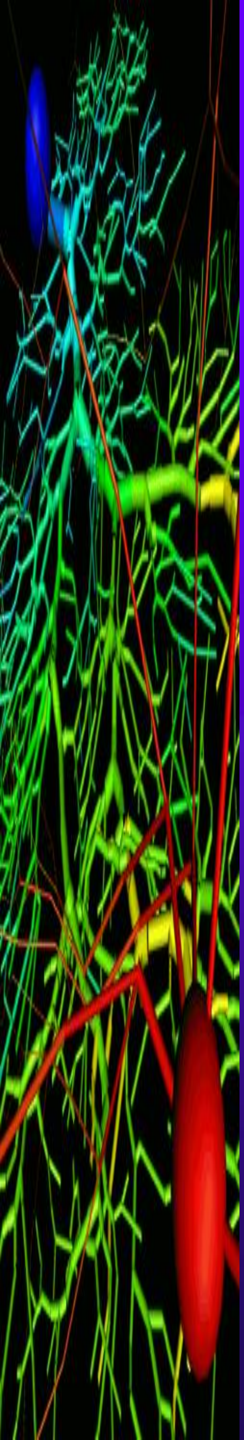
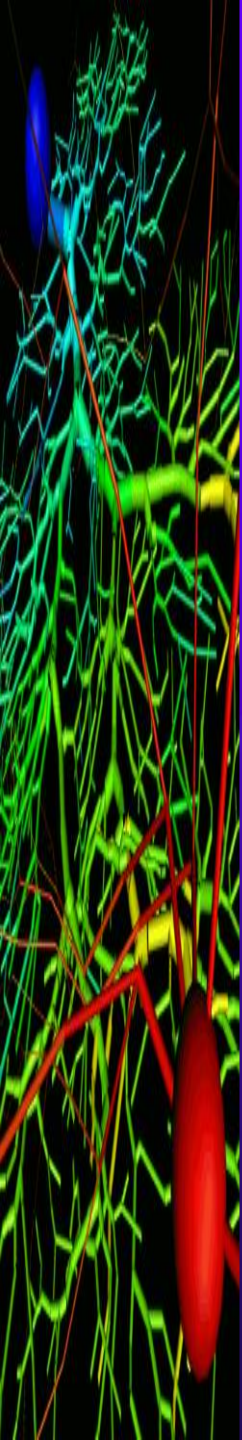


Redes Neurais Artificiais

Regressão Linear

Prof. Keiji Yamanaka



Regressão Linear

Até agora:

- problemas de classificação com redes neurais artificiais;

Outra aplicação: Regressão Linear

" Busca-se o modelamento da relação entre variáveis".

- relação linear entre variável dependente e variáveis independentes(explanatórias/regressoras);

Exemplos:

- Preço x demanda
- Tempo de estudo x desempenho
- Idade x preço plano saúde

Regressão Linear

- Regressão linear simples: (1 variável explanatória x)

$$y = b\,x + a$$

y : variável dependente
x : variável independente
b : coeficiente angular
a : intercepto

- Regressão linear múltipla (mais de 1 variável explanatória)

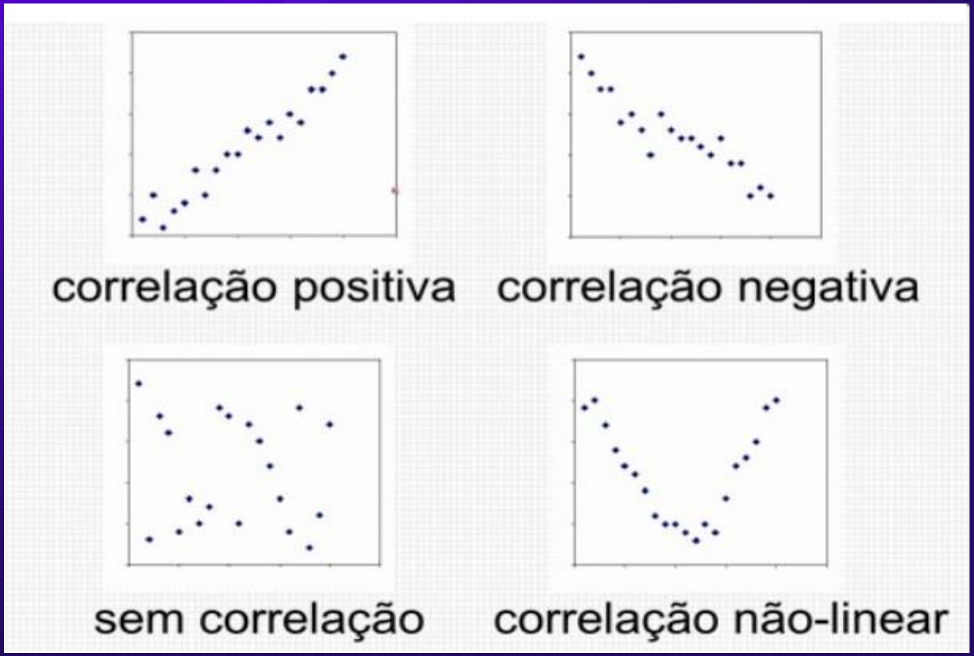
$$y = b_1\,x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \ldots + a$$

Regressão Linear

Conceitos:

1) Correlação: medida do grau de relação entre duas variáveis;

2) Diagrama de dispersão:



Regressão Linear

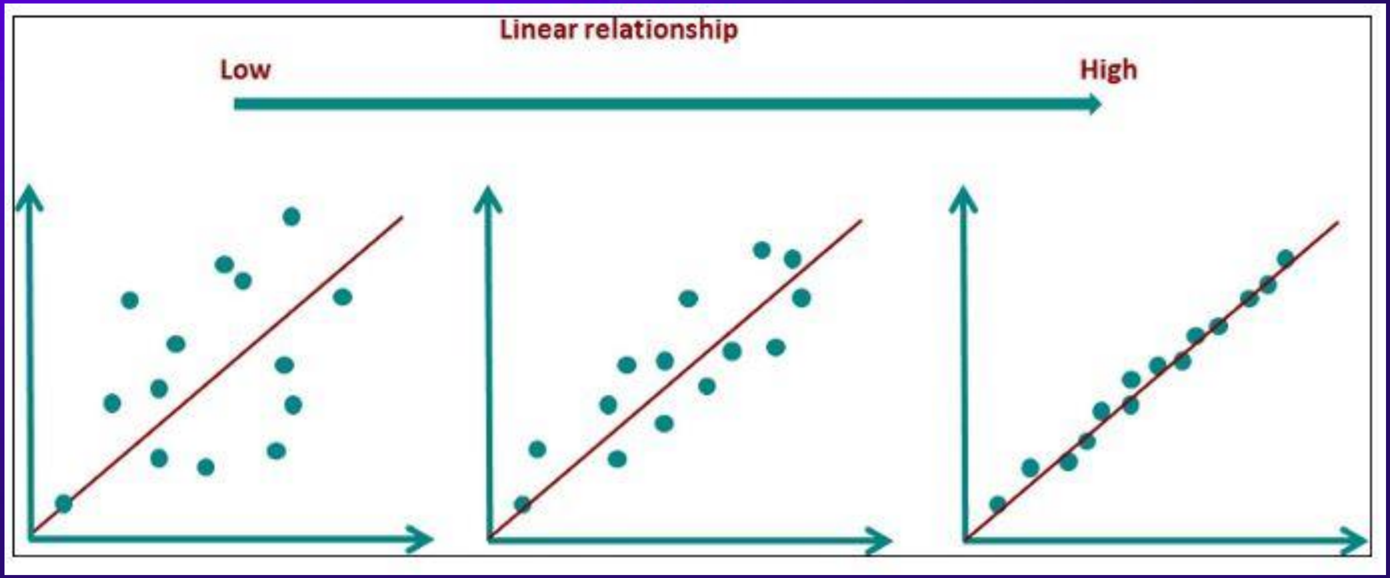
Tipos de correlação:

Correlação Negativa R < Zero	Sem Correlação Linear R = Zero	Correlação Positiva R > Zero
Quanto mais próximo de -1, maior é a correlação negativa	Quanto mais próximo de 0, menor é a correlação linear	Quanto mais próximo de 1, maior é a correlação positiva

Regressão Linear

Conceitos:

3) Relação linear:



Regressão Linear

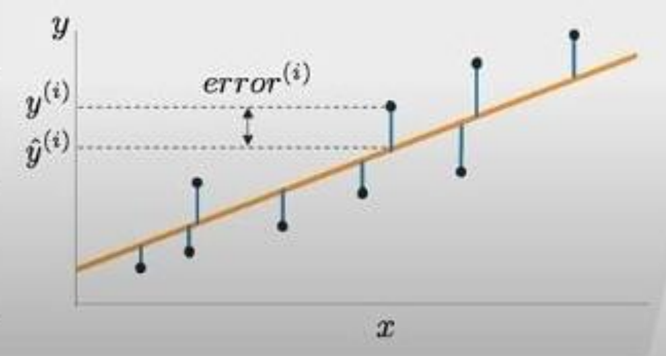
Conceitos:

4) Medidas de regressão:

Regression Metrics

Metrics	Equations
Mean Squared Error (MSE)	$MSE = \frac{1}{n}\sum_{i=0}^{n}(y^{(i)} - \hat{y}^{(i)})^2$
Root Mean Squared Error (RMSE)	$RMS = \sqrt{\frac{1}{n}\sum_{i=0}^{n}(y^{(i)} - \hat{y}^{(i)})^2}$
Mean Absolute Error (MAE)	$MAE = \frac{1}{n}\sum_{i=0}^{n}\lvert y^{(i)} - \hat{y}^{(i)}\rvert$
R Squared (R^2)	$R^2 = 1 - \frac{\sum_{i=0}^{n}(y^{(i)} - \hat{y}^{(i)})^2}{\sum_{i=0}^{n}(y^{(i)} - \bar{y})^2}$

$y^{(i)}$: Data values
$\hat{y}^{(i)}$: Predicted values
$\bar{y}$: Mean value of data values, $\bar{y} = \frac{1}{n}\sum_{i=0}^{n} y^{(i)}$
n : Number of data records



Regressão Linear

Coeficiente de correlação de Pearson

Determina o grau de correlação entre duas variáveis emparelhadas (x,y).

$$r = \frac{n\left(\sum_{i=1}^{n} x_i y_i\right) - \left(\sum_{i=1}^{n} x_i\right)\cdot\left(\sum_{i=1}^{n} y_i\right)}{\sqrt{n\left(\sum_{i=1}^{n} x_i^2\right) - \left(\sum_{i=1}^{n} x_i\right)^2}\cdot\sqrt{n\left(\sum_{i=1}^{n} y_i^2\right) - \left(\sum_{i=1}^{n} y_i\right)^2}}$$

r^2 = coeficiente de determinação

- mede o percentual da variação de y que é explicado pela variação de x.

Regressão Linear

Conceitos:

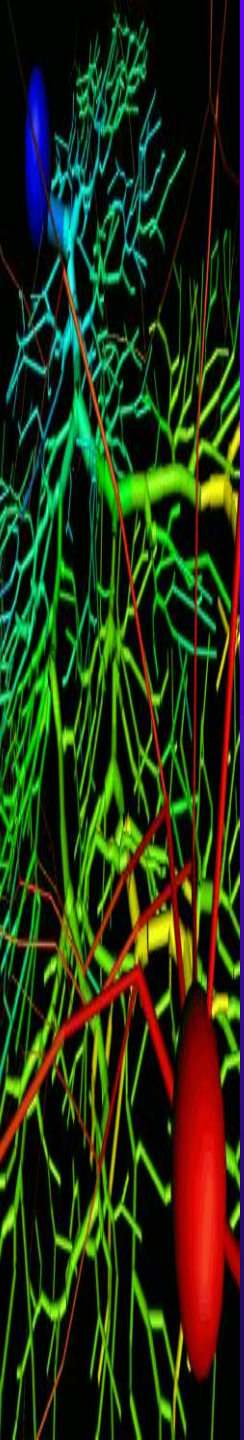
5) Regressão linear: é a função que relaciona duas variáveis.

$$y = b.x + a$$

Formulas de a e b

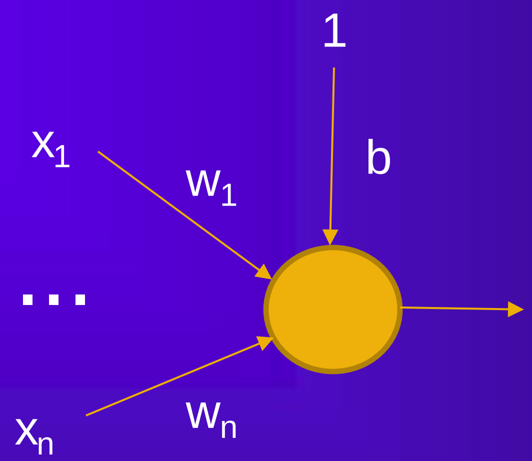
$$\boxed{a = \bar{y} - \mathrm{b}\bar{x}}$$

$$\boxed{b = \frac{n\sum(xy) - (\sum x)(\sum y)}{n\sum(x^2) - (\sum x)^2}}$$



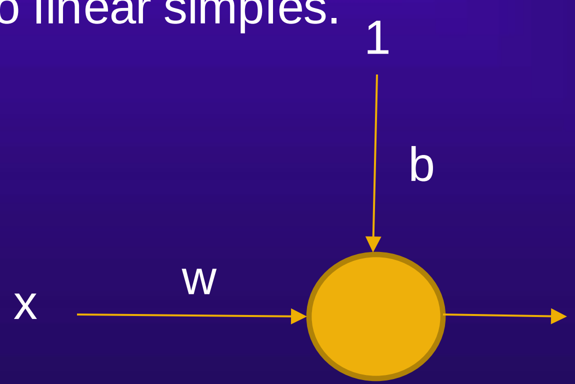
Regressão Linear com Adaline

- Adaline:

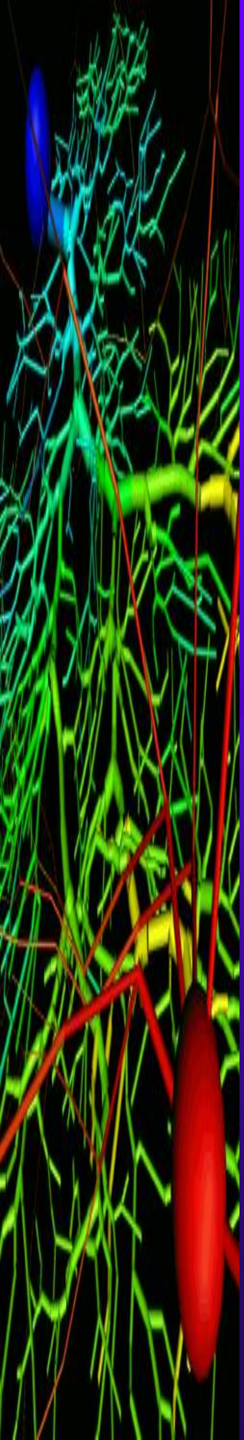


$$y = y_{liquido} = w_1x_1 + w_2x_2 + \ldots + b$$

- se n=1, teremos regressão linear simples.



$$y = y_{liquido} = w\,x + b$$



Trabalho 05 – Regressão Linear com Adaline

- Utilizar a base de observações
- Treinar uma Adaline com esta base de observações
- Traçar a linha de regressão linear
- Comparar os resultados de regressão com os obtidos utilizando as fórmulas de *a* e de *b*
- Encontrar o coeficiente de correlação de Pearson e o coeficiente de determinação.