ESTATÍSTICA E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

FORMULÁRIO PARTE I

Descrição	Fórmula
Transformações Linearizantes	
Modelo Exponencial, equação $y = ce^{dx}$	$y^* = \ln(y),\ x^* = x$
Modelo Potência, equação $y = c\,x^d$	$y^* = \ln(y),\ x^* = ln(x)$
Modelo Logístico, equação $y = \frac{1}{1+e^{-(c+d\,x)}}$	$y^* = \ln\left(\frac{y}{1-y}\right),\ x^* = x$
Modelo Michaelis-Menten, equação $y = \frac{x}{c+d\,x}$	$y^* = \frac{1}{y},\ x^* = \frac{1}{x}$
Propriedades da Multinormal	Se $\vec{\mathbf{W}} \cap \mathcal{N}_n(\vec{\boldsymbol{\mu}}\,,\boldsymbol{\Sigma})$, $\vec{\mathbf{a}}$ vector $k \times 1$ (não aleatório) e $\mathbf{C}$ matriz $k \times n$ (não aleatória, de característica k) então $\mathbf{C}\vec{\mathbf{W}} + \vec{\mathbf{a}} \cap \mathcal{N}_k(\mathbf{C}\vec{\boldsymbol{\mu}} + \vec{\mathbf{a}}\,,\mathbf{C}\boldsymbol{\Sigma}\mathbf{C}^t)$
MODELO LINEAR-Regressão, p preditores	
Equação do modelo	$\vec{\mathbf{Y}} \;=\; \mathbf{X}\vec{\boldsymbol{\beta}} + \vec{\boldsymbol{\epsilon}}$
Vector dos estimadores dos parâmetros	$\hat{\vec{\boldsymbol{\beta}}} \;=\; (\mathbf{X}^t\mathbf{X})^{-1}\,\mathbf{X}^t\vec{\mathbf{Y}}$ Para $p = 1$: $\hat{\beta}_1 \;=\; \frac{Cov_{xY}}{s_x^2} \;=\; \sum\limits_{i=1}^{n} c_iY_i$, com $c_i = \frac{x_i-\overline{x}}{(n-1)\,s_x^2}$ $\hat{\beta}_0 \;=\; \overline{Y} - \hat{\beta}_1\overline{x} \;=\; \sum\limits_{i=1}^{n} d_iY_i$, com $d_i = \frac{1}{n} - \frac{(x_i-\overline{x})\ \overline{x}}{(n-1)\,s_x^2}$
Matriz de projecção ortogonal	$\mathbf{H} \;=\; \mathbf{X}\,(\mathbf{X}^t\mathbf{X})^{-1}\,\mathbf{X}^t$
Vector dos valores estimados de Y	$\hat{\vec{\mathbf{Y}}} \;=\; \mathbf{X}\hat{\vec{\boldsymbol{\beta}}} \;=\; \mathbf{H}\vec{\mathbf{Y}}$
Matriz de (co-)variâncias dos estimadores $\hat{\beta}_i$	$Var(\hat{\vec{\boldsymbol{\beta}}}) \;=\; \sigma^2.\,(\mathbf{X}^t\mathbf{X})^{-1}$ Para $p = 1$: $Var(\hat{\beta}_1) = \frac{\sigma^2}{(n-1)\,s_x^2}\quad,\quad Var(\hat{\beta}_0) = \sigma^2\left(\frac{1}{n} + \frac{\overline{x}^2}{(n-1)\,s_x^2}\right)$ $Cov(\hat{\beta}_0, \hat{\beta}_1) \;=\; -\frac{\overline{x}\ \sigma^2}{(n-1)\,s_x^2}$
IC a $(1-\alpha) \times 100\%$ para combinações lineares dos parâmetros: $\vec{\mathbf{a}}^t\vec{\boldsymbol{\beta}} = \sum\limits_{i=0}^{p} a_i\beta_i$:	$\left]\vec{\mathbf{a}}^t\vec{\mathbf{b}} - t_{\frac{\alpha}{2};n-(p+1)} \cdot \hat{\sigma}_{\vec{\mathbf{a}}^t\hat{\vec{\boldsymbol{\beta}}}}\ ,\ \vec{\mathbf{a}}^t\vec{\mathbf{b}} + t_{\frac{\alpha}{2};n-(p+1)} \cdot \hat{\sigma}_{\vec{\mathbf{a}}^t\hat{\vec{\boldsymbol{\beta}}}}\right[$ com $\hat{\sigma}_{\vec{\mathbf{a}}^t\hat{\vec{\boldsymbol{\beta}}}} = \sqrt{QMRE \cdot \vec{\mathbf{a}}^t(\mathbf{X}^t\mathbf{X})^{-1}\vec{\mathbf{a}}}$
Para $p = 1$, Intervalo de predição a $(1-\alpha) \times 100\%$ para observação individual de Y, dado X=x:	$\left]\ (b_0 + b_1x) - t_{\frac{\alpha}{2};n-2} \cdot \sqrt{QMRE \cdot \left[1 + \frac{1}{n} + \frac{(x-\overline{x})^2}{(n-1)\,s_x^2}\right]}\ ,\right.$ $\left.(b_0 + b_1x) + t_{\frac{\alpha}{2};n-2} \cdot \sqrt{QMRE \cdot \left[1 + \frac{1}{n} + \frac{(x-\overline{x})^2}{(n-1)\,s_x^2}\right]}\ \right[$
Estatística do Teste de Ajustamento Global	$F \;=\; \frac{QMR}{QMRE} \;=\; \frac{n-(p+1)}{p} \cdot \frac{R^2}{1-R^2}$
Estatística Teste aos Modelos Encaixados (modelo completo p preditores, submodelo k preditores)	$F \;=\; \frac{(SQRE_s - SQRE_c)/(p-k)}{(SQRE_c)/(n-(p+1))} \;=\; \frac{n-(p+1)}{p-k} \cdot \frac{R_C^2 - R_S^2}{1-R_C^2}$
AIC (Critério de Informação de Akaike)	$AIC \;=\; n\ \ln\left(\frac{SQRE_p}{n}\right) + 2(p+1).$
Distribuição dos resíduos	$E_i \cap \mathcal{N}\left(0, \sigma^2 \cdot (1-h_{ii})\right)$ com $h_{ii} = \mathbf{H}_{(i,i)}$ (efeito alavanca)
Para $p = 1$, valor do efeito alavanca	$h_{ii} = \frac{1}{n} + \frac{(x_i-\bar{x})^2}{(n-1)\,s_x^2}$
Resíduos (internamente) estandardizados	$R_i = \frac{E_i}{\sqrt{QMRE \cdot (1-h_{ii})}}$
Distância de Cook	$D_i = R_i^2 \cdot \left(\frac{h_{ii}}{1-h_{ii}}\right) \cdot \frac{1}{p+1}$
R^2 modificado	$R^2_{mod} = 1 - \frac{QMRE}{QMT} \;=\; 1 - (1-R^2) \cdot \frac{n-1}{n-(p+1)}$