



LABORATÓRIO 7

Atividade 1: Regressão Linear Múltipla - Diagnóstico do modelo

Considere dados de 21 dias de operação de um indústria que realiza oxidação de amônia (NH_3) em ácido nítrico (HNO_3). O ácido nítrico produzido é absorvido na torre de absorção contra-corrente. As informações disponíveis na base de dados "stackloss" (do R) referem-se a: 'Air flow', que representa a taxa de operação da indústria (corrente de ar refrigerado), 'Water Temp' é a temperatura de resfriamento da água que circula nos canos da torre de absorção, 'Acid.Conc.' é a concentração do ácido [por 1000, menos 500] (ou seja, 89 corresponde a 58,9 por cento de ácido), e 'stack.loss' (variável dependente) é 10 vezes o percentual de amônia introduzida no processo industrial que escapa da absorção (representando uma medida(inversa) de eficiência total da indústria). Com base nestes dados, objetiva-se:

1. Ajustar um modelo linear múltiplo completo para estes dados. Interprete os resultados obtidos (incluindo estimativas dos parâmetros e teste F global).
2. Construir e interpretar o(s) gráfico(s) dos resíduos para esse modelo.
3. Calcular as medidas de influência das observações no ajuste do modelo, incluindo *leverage*, distância de Cook, DFBETAs, DFFITs e COVRATIOs. Apresente esses resultados graficamente. Com base nesses resultados, existe alguma observação influente?
4. Construa e interprete os gráficos da regressão parcial e dos resíduos parciais para todas as variáveis no modelo.
5. Avaliar o pressuposto de normalidade do resíduos.

Atividade 2: Regressão Linear Múltipla - Colinearidade

Para análise dos dados diários sobre evaporação do solo (EVAP), Freund (1979) identificou as seguintes variáveis preditoras: MAXAT (temperatura do ar diária máxima), MINAT (temperatura do ar diária mínima), AVAT (medida de temperatura média do ar), MAXST (temperatura máxima diária do solo), MINST (temperatura mínima diária do solo), AVST (medida de temperatura média do solo), MAXH (umidade relativa diária máxima), MINH (umidade relativa diária mínima), AVH (umidade relativa diária média), WIND (vento total, medido em milhas por dia). Com base nesses dados pede-se:

1. Ajuste o modelo completo para EVAP. Que fatores parecem estar significativamente associados com EVAP?
2. Obtenha e interprete R^2 e o teste global para bondade do ajuste do modelo completo.
3. Determine a matriz de correlação entre todos os preditores e a resposta.
4. Realize a análise dos resíduos e avalie os pontos de alavanca e influentes. Alguma observação parece não usual? Explique.

5. Parece haver algum problema de colinearidade? Apresente o R_j^2 para cada preditor e o VIF. Como interpretá-los?
6. Exclua de sua análise as variáveis/observações para as quais foram detectados problemas nas avaliações anteriores. Defina as variáveis preditoras a serem incluídas no modelo com base nesses resultados e ajuste o modelo sugerido. Compare esse resultado com os obtidos pelo modelo completo. Quais as principais conclusões?

Algumas sugestões para a redação dos relatórios:

- Sejam parcimoniosos quanto aos resultados incluídos no relatório. Obviamente, nem todos os resultados produzidos na análise precisam ser relatados. Algumas representações fundamentais:
 - Gráficos e ou tabelas de análise descritiva/exploratória;
 - Os resultados referentes ao(s) modelo(s) ajustado(s) na forma de quadros, gráficos ou tabelas;
 - Figuras (que podem ser compostas por múltiplos gráficos) referentes ao diagnóstico do ajuste;
- A depender da análise, figuras, quadros ou tabelas para outros tipos de resultados podem ser necessários. Alguns resultados (como medidas e testes de qualidade de ajuste) podem ser inseridos no próprio texto;
- Todos os quadros, tabelas e figuras deverão ter títulos e numeração. Todos eles deverão ser mencionados em algum momento no texto, com a discussão dos respectivos resultados;
- Os resultados deverão ser devidamente editados. Saídas cruas (*outputs*) do *software* R serão desconsideradas;
- Não incluir códigos de programação. O *script* utilizado deverá ser enviado separadamente pelo AVA Moodle ou como apêndice do relatório.
- As páginas do relatório deverão ser numeradas.