Método Mínimos Quadrados

O método dos mínimos quadrados determina o valor mais provável de quantidades não conhecidas, ou seja, aquele em que a soma dos quadrados das diferenças entre valores observados e computados é mínimo (INÁCIO, 2010).

Usa-se esse método para determinar a melhor linha de ajuste que passa mais perto de todos os dados coletados, no intuito de obter a melhor linha de ajuste, minimizando as distâncias entre cada ponto de consumo (DIAS,1985, p. 46).

Além disso, os mínimos quadrados são aplicados para deduzir a melhor estimativa das mensurações de n medições idênticas (em condições de "repetitividade") e não idênticas (em condições de "reprodutividade"). O peso estatístico de um resultado é definido (VUOLO, 1996, pág. 149).

O desvio vertical do ponto (Xi, Yi) da reta Y = B0 = B1Xi Y= B0 + B1X é a altura do ponto - altura da reta = Yi - (B0 + B1Xi). A soma dos desvios quadrados verticais dos pontos (X1, Y1),..., (Xn,Yn) à reta é, portanto, f(B0,B1) = somatório i = até n [Yi - (B0 + B1Xi]². Dessa maneira, as estimativas pontuais de C0 e C1, representadas por ^C0 e ^C1 e denominadas estimativas de mínimos quadrados, são aquelas que minimizam f(B0, B1). Ou seja, ^C0 e ^C1 são tais que f(^B0,^B1) <= f(B0,B1) para qualquer B0 e B1. As retas de regressão estimativa ou dos mínimos quadrados são, por conseguinte, a reta cuja equação é Y = ^C0 + ^C1X (DEVORE, 2006, pág. 441).

Método de Correlação Linear

Em estudos envolvendo duas ou mais variáveis, é comum o interesse em conhecer o relacionamento entre elas, além das estatísticas descritivas normalmente calculadas. A medida que mostra o grau de relacionamento entre as variáveis é chamada de coeficiente de correlação ou correlação linear ou correlação linear de Pearson. A correlação linear também é conhecida como medida de associação, interdependência, intercorrelação ou relação entre as variáveis (LIRA, 2004).

O coeficiente de correlação linear de Pearson (r) é uma estatística utilizada para medir força, intensidade ou grau de relação linear entre duas variáveis aleatórias (FERREIRA, 2009, pág. 664).

Segundo Lopes (2005, pág. 134), a correlação linear indica a relação entre duas variáveis e os valores variam de -1 a +1. De modo a interpretar o coeficiente de correlação (r), podem ser utilizados os seguintes critérios para classificar os resultados obtidos:
- 0 a 0,50: fraca correlação;
- De 0,51 a 0,84: moderada correlação;
- A partir de 0,85: forte correlação.

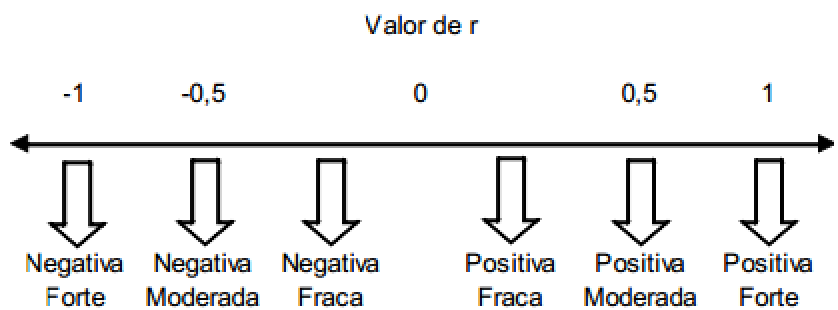

Figura X: Classificação da Correlação Linear
Fonte: Lopes (2005, pág. 134).

Segundo Regra (2010), a correlação linear revela o grau de associação entre duas variáveis aleatórias. A dependência de duas variáveis X e Y é dada pelo coeficiente de correlação amostral, conhecido também por coeficiente r-de-Pearson. Designa-se, normalmente, por r e é determinado de acordo com a figura X.

$$r = \frac{Cov(X,Y)}{s_X . s_Y}$$

$$Cov(X,Y) = \frac{\sum_{i=1}^{n} XY}{n} - \overline{X}\,\overline{Y} \quad ,$$

$$s_X = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{k} f_i \left(X_i - \overline{X}\right)^2}{n}} \quad e \quad s_Y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{k} f_i \left(Y_i - \overline{Y}\right)^2}{n}}$$

Figura X: Determinação da Correlação Linear
Fonte: Regra (2010).

Segundo Viale (2009, pág. 8), as propriedades mais importantes do coeficiente de correlação são:

1. O intervalo de variação vai de -1 a +1.
2. O coeficiente é uma medida adimensional, isto é, é independente das unidades de medida das variáveis X e Y.
3. Quanto mais próximo de +1 for “r”, maior o grau de relacionamento linear positivo entre X e Y, ou seja, se X varia em uma direção, Y variará no mesmo sentido.
4. Quanto mais próximo de -1 for “r”, maior o grau de relacionamento linear negativo entre X e Y, isto é, se X varia em um sentido Y variará na direção inversa.
5. Quanto mais próximo de zero estiver “r”, menor será o relacionamento linear entre X e Y. Um valor igual a zero indicará ausência apenas de relacionamento linear.

A análise da correlação linear fornece um número, indicando como duas variáveis variam conjuntamente. Mede a intensidade e a direção da relação linear ou não-linear entre duas variáveis. Além disso, é um indicador que atende à necessidade de estabelecer a existência ou não de uma relação entre essas variáveis sem que, para isso, seja preciso o ajuste de uma função matemática. Não existe distinção entre as variáveis explicativa e resposta, ou seja, o grau de variação conjunta entre X e Y é igual ao de Y e X (LIRA, 2004).

Método de Fibonacci

A sucessão ou sequência de Fibonacci é uma sequência de números naturais, na qual os primeiros dois termos são 0 e 1, e cada termo subsequente corresponde à soma dos dois precedentes.

A sequência tem o nome do matemático pisano do século XIII Leonardo de Pisa, conhecido como Leonardo Fibonacci, e os termos são chamados números de Fibonacci. Os números de Fibonacci compõem a seguinte sequência de números inteiros: 0, 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21, 34, 55, 89, 144, …

(Gagliardi,)

Referências

DEVORE, Jay L. **Probabilidade e Estatística para Engenharia e Ciências**, 6.ed. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2006.

DIAS, Marco A. P. **Administração de materiais:** uma abordagem logística. 2.ed. Sao Paulo: Atlas, 1985. 523p.

FERREIRA, D. F. **Estatística básica**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2009.

INÁCIO, José Francisco Secorun. **Análise do Estimador de Estado por Mínimos Quadrados Ponderados**. Trabalho de Conclusão de Curso, UFRS - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2010.

LIRA, Sachiko Araki. **Análise Correlação**: Abordagem Teórica e de Construção dos Coeficientes com Aplicações. Dissertação Pós-Graduação em Métodos Numéricos, Universidade Federal do Paraná, 2004.

REGRA, Carlos Manoel. **Teste de Mestrado em Estatística Computacional**. Universidade Aberta, 2010.

VIALI, Lorí.M. Página acadêmica/didática. Departamento de Estatística, Instituto de Matemática da UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul). Disponível em <http://www.pucrs.br/famat/viali>. Acesso em: 08 de ago. 2014.

VUOLO, José Henrique. **Fundamentos da Teoria de Erros**. 2.ed. Blucher, 1996.