

SME0808 Séries Temporais  
ICMC-USP Ricardo Ehlers  
Lista 5

1. A partir de 100 observações do processo  $X_t = \phi_1 X_{t-1} + \phi_2 X_{t-2} + \epsilon_t$  foram calculadas as seguintes autocorrelações amostrais  $r_1 = 0.8$ ,  $r_2 = 0.5$  e  $r_3 = 0.4$ . Obtenha estimativas para  $\phi_1$  e  $\phi_2$ .
2. Calcule as autocorrelações teóricas de um processo  $MA(Q)$  puramente sazonal.
3. Faça um esboço do correlograma para uma série com estrutura  $MA(Q)$  puramente sazonal, i.e. não existe dependência dentro de um período sazonal.
4. Para uma série temporal observada foi identificado o modelo  $ARIMA(1,1,1)$ .
  - (a) Escreva o modelo em termos do operador de retardo.
  - (b) Descreva como deve ter sido o comportamento das funções de autocorrelação e autocorrelação parcial da série original e da série diferenciada.
5. Escreva o modelo  $SARIMA(0, 0, 1) \times (1, 1, 0)_{12}$  em termos de operador de retardo.
6. Para uma série mensal observada foi identificado e estimado o modelo  $SARIMA(1,1,0) \times (0,1,0)$ .
  - (a) Escreva o modelo em termos de operador de retardo.
  - (b) Descreva como deve ter sido o comportamento das funções de autocorrelação e autocorrelação parcial da série original e da série diferenciada.
  - (c) Como deve ser o comportamento esperado dos resíduos em termos de suas autocorrelações para que o modelo seja adequado?
  - (d) O que se deve fazer no caso de autocorrelações residuais significativas nas defasagens 1, 8 e 12 ?
7. Para uma série observada trimestralmente foi identificado e estimado o modelo  $SARIMA(1,1,0) \times (2,1,1)$ .
  - (a) Escreva o modelo em termos de operador de retardo.
  - (b) Descreva como deve ter sido o comportamento das funções de autocorrelação e autocorrelação parcial da série original e da série diferenciada.

- (c) O que se deve fazer se a autocorrelação residual na defasagem 4 for significativa ?
8. Explique como você estimaria os coeficientes em um modelo ARMA(1,1) utilizando as duas primeiras autocorrelações amostrais?
  9. Obtenha os estimadores de mínimos quadrados para os coeficientes em um modelo AR(2).
  10. Escreva as equações de mínimos quadrados para o modelo AR( $p$ ). Como você estima a variância dos erros?
  11. Em que condições as estimativas de mínimos quadrados de um modelo AR( $p$ ) coincidirão com as de máxima verossimilhança?
  12. Seja o modelo AR(1) com erros normais.
    - (a) Obtenha os EMV usando a verossimilhança condicional.
    - (b) Obtenha os EMV usando a verossimilhança exata com

$$X_1 \sim N(0, \sigma_\epsilon^2 / (1 - \alpha^2)).$$

13. Usando as notas de aula e qualquer outra referência bibliográfica faça um resumo da análise de resíduos em séries temporais.
14. Explique como podem ser calculados os resíduos em um modelo ARMA( $p, q$ ).
15. Faça os exercícios dos dos Capítulos 6, 7 e 8 em Morettin & Tolo.