

Análise de Séries Temporais – Exercícios de Revisão

- 1) Considere a série “agro” do arquivo de texto anexo. Estime a tendência para o ano de 1960 utilizando uma média móvel centrada de 6 termos. A resposta deve conter apenas a estimativa da tendência para o período citado, caso contrário será considerada errada.
- 2) Considere a série “voo” do arquivo de texto anexo.
 - a) Estime a tendência para o mês de maio de 1955 utilizando uma média móvel centrada de 12 termos. A resposta deve conter apenas a estimativa da tendência para o período citado, caso contrário será considerada errada.
 - b) Utilizando o modelo multiplicativo e o método de decomposição clássico baseado nas médias móveis centradas, determine as 12 constantes sazonais mensais.
 - c) Ajuste um modelo de regressão linear simples à série dessazonalizada pelo método do item (b).
 - d) Utilizando o resultado dos itens (b) e (c), determine a previsão da quantidade de passageiros (em milhares) para o mês de novembro de 1961.
- 3) Considere a série “ovo” do arquivo de texto anexo.
 - a) Estime a tendência para o 1º trimestre de 1988 utilizando uma média móvel centrada de 8 termos. A resposta deve conter apenas a estimativa da tendência para o período citado, caso contrário será considerada errada.
 - b) Utilizando o modelo aditivo e o método de decomposição clássico baseado nas médias móveis centradas, determine as 4 constantes sazonais trimestrais.
 - c) À série dessazonalizada pelo método do item (b), ajuste um polinômio de grau 2 do tipo $\hat{T}_t^* = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 \cdot t + \hat{\beta}_2 \cdot t^2$.
 - d) Utilizando o resultado dos itens (b) e (c), determine a previsão da quantidade de ovos (em milhares de dúzias) para o 4º trimestre de 2014.
 - e) Ajuste à série “ovo” um modelo com tendência quadrática (polinômio de grau 2) e sazonalidade com regressão harmônica.
 - f) Utilizando o resultado do item (e), determine a previsão da quantidade de ovos (em milhares de dúzias) para o 4º trimestre de 2014.
 - g) Para a série “ovo”, ajuste um modelo com tendência quadrática (polinômio de grau 2) e sazonalidade com regressão com variáveis indicadoras. Determine as 4 constantes sazonais.
- 4) Para os itens a seguir, utilize a série “y” do arquivo de texto anexo. Ela representa a produção trimestral de bebidas (em milhões de dólares) nos E.U.A. entre 1992 e 2006.
 - a) Aplique à série uma média móvel centrada de 8 termos. Qual o valor do 10º termo desta média móvel? A resposta deve conter apenas o valor da média móvel para o período citado, caso contrário será considerada errada.
 - b) Utilizando o modelo multiplicativo e o método de decomposição clássico baseado nas médias móveis centradas, determine a constante sazonal do segundo trimestre. A resposta deve conter apenas o valor da constante sazonal do período citado, caso contrário será considerada errada.
 - c) Utilizando o modelo multiplicativo e o método de decomposição clássico baseado nas médias móveis centradas, construa a série livre de sazonalidade (dessazonalizada). Qual é o valor da série dessazonalizada para o terceiro trimestre de 1995. A resposta deve conter apenas o valor do período citado, caso contrário será considerada errada.

- 5) Para os itens a seguir, utilize a série “y” do arquivo de texto anexo. Ela representa a Renda Nacional Bruta brasileira trimestral em trilhões de reais entre o 1º trimestre de 2010 e o 4º trimestre de 2018.
- Estime a tendência para o 4º trimestre de 2011 usando uma média móvel centrada de ordem 12. A resposta deve conter apenas o valor da tendência para o período citado, caso contrário será considerada errada.
 - Utilizando o modelo multiplicativo e o método de decomposição clássico baseado nas médias móveis centradas, determine a constante sazonal do 4º trimestre. A resposta deve conter apenas o valor da constante sazonal do período citado, caso contrário será considerada errada.
- 6) Para os itens a seguir, utilize a série “y” do arquivo de texto anexo. Ela representa a quantidade de vendas mensal de um dos modelos de cama de uma empresa entre janeiro de 2001 e dezembro de 2012.
- Estime a tendência para o mês de agosto de 2002 usando uma média móvel centrada de ordem 24. A resposta deve conter apenas o valor da tendência para o período citado, caso contrário será considerada errada.
 - Utilizando o modelo multiplicativo e o método de decomposição clássico baseado nas médias móveis centradas, determine a constante sazonal do mês de junho. A resposta deve conter apenas o valor da constante sazonal do período citado, caso contrário será considerada errada.
 - Utilizando o modelo multiplicativo e o método de decomposição clássico baseado nas médias móveis centradas, construa a série livre de sazonalidade (dessazonalizada). Qual é o valor da série dessazonalizada para o mês de agosto de 2001? A resposta deve conter apenas o valor do período citado, caso contrário será considerada errada.
- 7) Para os itens a seguir, utilize a série “y” do arquivo de texto anexo. Ela representa a quantidade trimestral de chuva (em mm) em Uberlândia entre o 1º trimestre de 1975 e o 4º trimestre de 2014.
- Aplique à série uma média móvel centrada de 12 termos. Qual o valor do 10º termo desta média móvel? A resposta deve conter apenas o valor da média móvel para o período citado, caso contrário será considerada errada.
 - Utilizando o modelo multiplicativo e o método de decomposição clássico baseado nas médias móveis centradas, determine as 4 constantes sazonais trimestrais.
 - Utilizando o resultado do item b, construa a série livre de sazonalidade (dessazonalizada). Quais são os valores da série dessazonalizada para os seguintes períodos: 1º trimestre de 1990 e 4º trimestre de 2010. A resposta deve conter apenas os valores dos períodos citados, caso contrário será considerada errada.
- 8) Para os itens a seguir, utilize a série “y” do arquivo de texto anexo. Ela representa a quantidade trimestral de chuva (em mm) na cidade de Uberlândia durante um período de 15 anos, entre o 1º trimestre de 2000 e o 4º trimestre de 2014.
- Aplique à série uma média móvel centrada de 16 termos. Qual o valor do 10º termo desta média móvel? A resposta deve conter apenas o valor da média móvel para o período citado, caso contrário será considerada errada.
 - Utilizando o modelo multiplicativo e o método de decomposição clássico baseado nas médias móveis centradas, determine as 4 constantes sazonais trimestrais.

- 9) Para os itens a seguir, utilize a série “y” do arquivo de texto anexo. Ela representa a quantidade quadrimestral de chuva (em mm) em Manaus entre 1961 e 2007.
- a) Aplique à série uma média móvel centrada de 9 termos. Qual o valor do 7º termo desta média móvel? A resposta deve conter apenas o valor da média móvel para o período citado, caso contrário será considerada errada.
 - b) Utilizando o modelo multiplicativo e o método de decomposição clássico baseado nas médias móveis centradas, determine as 3 constantes sazonais quadrimestrais.
- 10) Para os itens a seguir, utilize a série “y” do arquivo de texto anexo. Ela representa a precipitação atmosférica anual (em mm) na cidade de Lavras entre 1966 e 1997. Aplique à série o método de suavização exponencial simples e responda aos itens a seguir. Deixe que o R estime o parâmetro de suavização e os valores iniciais.
- a) Determine a previsão 1 passo adiante para o ano de 1998.
 - b) Determine a previsão 1 passo adiante para o ano de 1971.
 - c) Determine a estimativa do nível da série para o ano de 1969.
- 11) Para os itens a seguir, utilize a série “y” do arquivo de texto anexo. Ela representa a porcentagem de participação da agropecuária no valor adicionado bruto total da economia brasileira entre os anos de 1947 e 2012. Aplique à série o método de suavização exponencial de Holt e responda aos itens a seguir. Deixe que o R estime os parâmetros de suavização e os valores iniciais.
- a) Determine a previsão 1 passo adiante para o ano de 1980.
 - b) Determine a previsão 1 passo adiante para o ano de 2013.
 - c) Determine a estimativa da tendência da série para o ano de 1970.
- 12) Para os itens a seguir, utilize a série “y” do arquivo de texto anexo. Ela representa a produção trimestral de bebidas (em milhões de dólares) nos E.U.A. entre 1992 e 2006. Aplique à série o método de suavização exponencial de Holt-Winters **muliplicativo** e responda aos itens a seguir. Deixe que o R estime os 3 parâmetros de suavização e utilize os valores iniciais padrão do *software*.
- a) Determine a previsão 1 passo adiante para o 1º trimestre de 2007.
 - b) Determine a previsão 1 passo adiante para o 3º trimestre de 2000.
 - c) Determine a estimativa do nível da série para o 3º trimestre de 2006.
 - d) Determine a estimativa da tendência da série para o 3º trimestre de 2006.
 - e) Determine a estimativa da sazonalidade da série para o 3º trimestre de 2006.
- 13) Para os itens a seguir, utilize a série “y” do arquivo de texto anexo. Ela representa a Renda Nacional Bruta brasileira trimestral em trilhões de reais entre o 1º trimestre de 2010 e o 4º trimestre de 2018. Aplique à série o método de suavização exponencial de Holt Winters **muliplicativo** e responda aos itens a seguir. Deixe que o R estime os parâmetros de suavização e utilize os valores iniciais padrão do *software*.
- a) Determine a previsão 1 passo adiante para o 1º trimestre de 2019.
 - b) Determine a previsão 1 passo adiante para o 1º trimestre de 2013.
 - c) Determine a estimativa do nível da série para o 1º trimestre de 2013.
 - d) Determine a estimativa da tendência da série para o 1º trimestre de 2013.
 - e) Determine a estimativa da sazonalidade da série para o 1º trimestre de 2013.

14) Para os itens a seguir, utilize a série “y” do arquivo de texto anexo. Ela representa a quantidade de vendas mensal de um dos modelos de cama de uma empresa entre janeiro de 2001 e dezembro de 2012. Aplique à série o método de suavização exponencial de Holt Winters **aditivo** e responda aos itens a seguir. Deixe que o R estime os parâmetros de suavização e utilize os valores iniciais padrão do *software*.

- a) Determine a previsão 1 passo adiante para o mês de janeiro de 2013.
- b) Determine a previsão 1 passo adiante para o mês de abril de 2003.
- c) Determine a estimativa do nível da série para o mês de abril de 2003.
- d) Determine a estimativa da tendência da série para o mês de abril de 2003.
- e) Determine a estimativa da sazonalidade da série para o mês de abril de 2003.

15) Para os itens a seguir, utilize a série “y” do arquivo de texto anexo. Ela representa a quantidade trimestral de chuva (em mm) em Uberlândia entre o 1º trimestre de 1975 e o 4º trimestre de 2014. Aplique à série o método de suavização exponencial de Holt-Winters **aditivo** e responda aos itens a seguir. Deixe que o R estime os 3 parâmetros de suavização e utilize os valores iniciais padrão do *software*.

- a) Determine a previsão 1 passo adiante para o 1º trimestre de 2015.
- b) Determine a previsão 1 passo adiante para o 3º trimestre de 2006.
- c) Determine a estimativa do nível da série para o 3º trimestre de 2006.
- d) Determine a estimativa da tendência da série para o 3º trimestre de 2006.
- e) Determine a estimativa da sazonalidade da série para o 3º trimestre de 2006.

16) Para os itens a seguir, utilize a série “y” do arquivo de texto anexo. Ela representa a quantidade trimestral de chuva (em mm) na cidade de Uberlândia durante um período de 15 anos, entre o 1º trimestre de 2000 e o 4º trimestre de 2014. Aplique à série o método de suavização exponencial de Holt-Winters **aditivo** e responda aos itens a seguir. Deixe que o R estime os 3 parâmetros de suavização e utilize os valores iniciais padrão do *software*.

- a) Determine a previsão 1 passo adiante para o 1º trimestre de 2015.
- b) Determine a previsão 1 passo adiante para o 3º trimestre de 2006.
- c) Determine a estimativa do nível da série para o 3º trimestre de 2006.
- d) Determine a estimativa da tendência da série para o 3º trimestre de 2006.
- e) Determine a estimativa da sazonalidade da série para o 3º trimestre de 2006.

17) Para os itens a seguir, utilize a série “y” do arquivo de texto anexo. Ela representa a quantidade quadrimestral de chuva (em mm) em Manaus entre 1961 e 2007. Aplique à série o método de suavização exponencial de Holt-Winters **multiplicativo** e responda aos itens a seguir. Deixe que o R estime os 3 parâmetros de suavização e utilize os valores iniciais padrão do *software*.

- a) Determine a previsão 1 passo adiante para o 1º quadrimestre de 2008.
- b) Determine a previsão 1 passo adiante para o 3º quadrimestre de 1962.
- c) Determine a estimativa do nível da série para o 2º quadrimestre de 1966.
- d) Determine a estimativa da tendência da série para o 2º quadrimestre de 1966.
- e) Determine a estimativa da sazonalidade da série para o 2º quadrimestre de 1966.

RESULTADOS NUMÉRICOS

1) 18,225

2)

a) 278,5

b) 0,9102304; 0,8836253; 1,0073663; 0,9759060;
0,9813780; 1,1127758; 1,2265555; 1,2199110;
1,0604919; 0,9217572; 0,8011781; 0,8988244

c) $\hat{T}_t = 88,239405 + 2,646139 \cdot t$

d) 399,3

3)

a) 298.829,9

b) -5.845,7476; 1.235,7043; 5.517,9832;
-907,9399

c) $\hat{T}_t = 302285,44818 + 619,62906 \cdot t +$
 $28,29663 \cdot t^2$

d) 725.728,8

e) $\hat{Z}_t = 302289,92635 + 619,55350 \cdot t +$
 $28,29654 \cdot t^2 - 928,57978 \cdot \cos(\pi \cdot t/2) +$
 $181,55282 \cdot \cos(\pi \cdot t) - 5687,17996 \cdot$
 $\text{sen}(\pi \cdot t/2).$

f) 725.884,6

g) -5.868,73278; 1.110,13260; 5.505,62713;
-747,027

4)

a) 13.259,12

b) 1,067415

c) 14.353,12

5)

a) 1,109270

b) 1,0192

6)

a) 109,7292

b) 1,005357

c) 102,47254

7)

a) 305,9167

b) 1,8312081; 0,3822859; 0,1782897; 1,6082162

c) 232,08722 e 424,07233

8)

a) 378,75

b) 1,8071244; 0,4577464; 0,1523442; 1,5827849

9)

a) 717,0556

b) 1,5891587; 0,6513618; 0,7594795

10)

a) 1.542,804

b) 1.624,212

c) 1.653,887

11)

a) 10,459246

b) 5,110464

c) -0,563620490

12)

a) 18.258,53

b) 16.818,74

c) 18.918,13

d) 105,86716

e) 1,056397

13)

a) 1,697006

b) 1,2192433

c) 1,2557379

d) 0,03269023

e) 0,9784723

14)

a) 244,7561

b) 98,57673

c) 111,95352

d) 0,6140734

e) -13,93323404

15)

a) 599,3108

b) 111,614611

c) 370,1918

d) 2,07662504

e) -261,6893

16)

a) 580,5874

b) 96,08412

c) 341.4017

d) -3,191996

e) -244,8332

17)

a) 1.246,739

b) 619,3052

c) 735,4325

d) -9,94192669

e) 0,6011135