

## Instruções para a Lista Prática

1. Pode consultar as notas de aula, material de apoio e a internet.
2. Para programar os modelos e métodos solicitados vc necessitará fazer uso de uma linguagem computacional que possua bibliotecas estatísticas (R, Julia, Python, MatLab etc). A escolha é sua. Não será oferecido apoio computacional durante a prova.
3. Se houver resultados similares ou idênticos entre duas equipes a nota de cada equipe será zero. As equipes envolvidas terão que se justificar para que a nota zero seja modificada.
4. Posteriormente, eu me reservo o direito de efetuar arguições orais quando julgar necessário.
5. No cabeçalho do documento devem constar os nomes e números de matrículas. As páginas devem ser numeradas. Para cada questão/item deve constar: a saída do programa, e o seu comentário relativo ao que foi solicitado. Apenas a saída computacional não será considerada satisfatória para pontuar a questão/item.
6. Responda as questões em um único documento pdf e após o término da lista envie esse arquivo ao professor: [cristiano.acf@gmail.com](mailto:cristiano.acf@gmail.com). O arquivo deve ter a seguinte denominação:

L2\_Pratica<primeiro nome>\_<segundo nome>.pdf

onde: <primeiro nome> é o nome de um dos membros da equipe  
<segundo nome> é o nome do outro membro da equipe

onde nome: primeira e segunda iniciais seguida do último sobrenome

Ex: Terpsikore Sky de Andromeda Blues. Nome: TSBlues

7. Você deve anexar os códigos utilizados para programar as tarefas computacionais solicitadas ao final do documento a ser enviado ao professor.
8. Os códigos utilizados para rodar os modelos ARIMA/SARIMA devem ser guardados, pois em listas posteriores haverá comparação do desempenho do melhor modelo SARIMA contra o melhor modelo ETS que foi selecionado na Lista Prática\_1.

## Lista Prática\_2

### Modelos ARIMA(p,d,q)

Esse exercício deverá ser efetuado com a ST mensal que vc escolheu, a mesma utilizada na Lista Prática\_1. Divida a sua série em 2 períodos: in-sample/treinamento e out-of-sample/teste. Esse último período deve conter as 12 últimas observações da série.

1. Obtenha, considerando o período de treinamento da sua ST:
  - i) O gráfico da série no tempo, da sua 1a diferença e da sua 2a diferença. A partir desses gráficos determine, informalmente, o valor do parâmetro d, justificando. Escreva a expressão da série diferenciada utilizando o operador de atraso L, denominando essa série de  $z_t$ , sendo  $y_t$  a série original.
  - ii) Para o valor adequado de d, identificado em i), obtenha a FAC e a FACP da série diferenciada correspondente. Dados os padrões dessas funções:
    - a) É possível sugerir um modelo ARIMA(p,d,q), de partida, para a série  $z_t$ ? Justifique sua resposta.
    - b) Existe dependência sazonal nessa série? Justifique sua resposta.
  - iii) Agora, inicialmente, vc deve procurar o melhor “modelo não-sazonal” para a sua série  $z_t$ . Para isso estime vários modelos ARMA(p,q) onde p,q= 0,1,2,3,4,5, produzindo uma tabela com os valores do critério AICc. A partir desses resultados escolha o melhor modelo não sazonal para  $z_t$ , justificando a sua resposta.
  - iv) Para o melhor modelo identificado em iii) obtenha a FAC e FACP dos resíduos, observando se para os lags não-sazonais 1,2,3,4 etc ainda existe estrutura de dependência. Se tiver alguma dependência acentuada em algum desses lags tente modificar o modelo anterior de forma que essa dependência seja atenuada. Escreva a expressão teórica desse modelo final para  $z_t$ .
  - v) Em vistas da sua resposta em iv) proponha um modelo ARIMA(p,d,q) (não é SARIMA, pois ainda não chegamos lá !) que consiga explicar a dependência sazonal capturada na FAC da série de resíduos. Para esse novo modelo a melhor estrutura não-sazonal identificada em iv) pode ser mantida. Observe

que esse modelo assim identificado, não necessariamente será o melhor modelo para a sua série diferenciada, mas será um modelo razoável. Escreva a expressão teórica desse modelo.

- vi) Observe o padrão da FAC/FACP dos resíduos do modelo ajustado em v). Está razoável? Se não, tente mais um pouco. Ao final, quando julgar que o modelo esteja razoável, escreva a expressão teórica do modelo ARMA final ajustado para a sua série diferenciada  $z_t$ .

vii) A partir dos recursos da linguagem computacional utilizada nesse exercício prático, obtenha o gráfico da série original e da previsão 1 passo à frente para essa série, seguida das medidas de acurácia preditiva: RMSE, MAD e MAPE.

2. Obtenha, agora considerando o período de teste da sua ST:

- i) A expressão da função de previsão  $k$ -passos a frente,  $k=1,2$  e  $3$  para a série diferenciada  $z_t$ , com seus valores numéricos, usando o modelo obtido em 1. vi).
- ii) Finalmente, a partir do resultado em 2. i) obtenha a expressão da função de previsão  $k$  passos à frente, com seus valores numéricos, para a série original  $y_t$ ,  $k=1,2$  e  $3$  em função da previsão obtida para a série diferenciada. Mostre todos os detalhes.
- iii) Utilizando os recursos do seu software, obtenha:
- a) Uma tabela com os valores observados e a previsão  $k$  passos à frente  $k=1,2,\dots, 12$  para a série  $y_t$ , comparando para  $k=1,2,3$  com os valores obtidos em 2.ii). Comente.
- b) Medidas de acurácia preditiva: RMSE, MAD e MAPE.
- c) Gráfico dos valores previstos x observados.
- iv) Finalmente, re-estime o modelo obtido em 1. vi) utilizando toda a série, obtendo previsão para a série original  $y_t$  com intervalo de confiança de 95%, para 24 meses à frente, via tabela e gráfico. Observe o que ocorre com a largura desse IC qdo o horizonte de previsão vai crescendo. Comente.

\*\*\*\*\* fim \*\*\*\*\*