Prova Séries Temporais

Mikael Marin Coletto

10 de abril de 2025

# Resolução da prova de Séries Temporais I

## Questão 1

Em sua opinião qual a diferença fundamental de séries temporais e modelos de regressão?

R: A diferença fundamental entre séries temporais e modelos de regressão é séries temporais trabalham com modelos que consideram a dependência temporal dos dados, trabalhando em cima de sua relação de autocorrelação e autocorrelação parcial, enquanto que modelos de regressão pressupõe independência entre as observações.

## Questão 2

O que é sazonalidade e ciclo. Diferencie estas duas componentes de uma série temporal?

R: Sazonalidade indica algum tipo de correlação dentro de um período determinado (até um ano), já ciclo ou periodicidade indicam o mesmo tipo de correlação mas sem um período fixo pré-determinado.

## Questão 3

Diferencie um modelo simples de um modelo sazonal.

R: O modelo sazonal trabalha com uma variação que irá se repetir em um período determinado, além de seus componentes de autoregressão, diferença e médias móveis, possui também componentes de mesmo tipo mas relacionado à sazonalidade do modelo. São modelos conhecidos como SARIMA de forma geral (p, d, q)(P, D, Q)s.

## Questão 4

O que é a metodologia Box & Jenkins?

R: A metodologia de Box & Jenkins nos dá um ciclo iterativo no qual podemos construir o nosso modelo de séries temporais. Começamos na identificação onde verificamos estacionariedade e identificamos os parâmetros, utilizando as funções de autocorrelação (FAC) e autocorrelação parcial (FACP). Partimos para a estimação onde são calculados os estimadores e fazemos os cálculos das estatísticas dos estimadores e dos resíduos minimizando a diferença entre os valores previstos e os valores reais. Efetuamos a validação do modelo, verificando a qualidade do modelo e avaliando os resíduos, buscando um ruído branco (média zero, variância constante, não autocorrelação e distribuição normal). E por fim Podemos trabalhar na previsão usando o modelo criado, avaliando novamente sua capacidade de estabelecer previsões. Todos os passos são iterativos, portanto ao não se cumprir um dos passos corretamente, é possível retornar ao início e refazer o ciclo.

## Questão 5

Explique o que é um modelo ARIMA (1, 1, 2).

R: O modelo ARIMA (1, 1, 2) é um modelo que possui um componente autoregressivo de ordem 1, de diferença de ordem 1, e de médias móveis de ordem 2.

## Questão 6

Como podemos verificar se um modelo encontrado pela metodologia B&J é melhor do que outro? Que tipos de critérios podemos utilizar?

R: O modelo encontrado pode ser avaliado por alguns critérios, primeiro ele precisa atender os pressupostos, tendo seus coeficientes entre valores -1 e 1, e indicando se estes parâmetros (ar1, ar2, ma1, ma2, sar1, sar2, sam1, sam2, etc.) são significativos para explicar a nossa série temporal. Depois, existem os critérios de avbaliação de modelos, os mais usados são o AIC (Akaike Information Criterion) e o BIC (Bayesian Information Criterion).

## Questão 7

Para que serve um correlograma e um correlograma parcial?

R: O correlograma é o gráfico que mostra as funções de autocorrelação e funções de autocorrelação parcial. Serve para uma primeira inspeção nos dados e já nos dá uma ideia inicial da distribuição dos dados e possivelmente dos tipos de componentes da qual a série temporal que vamos modelar possui.

## Questão 8

Como fica graficamente o correlograma e o correlograma parcial, quando se tem um modelo AR e um MA?

R: Quando temos um modelo puramente autoregressivo (AR), o nosso correlograma irá ter um primeiro valor mais alto e um decaimento exponencial, podendo alternar ou não o sinal, já o correlograma parcial irá ter um corte rápido no valor significativo. Já o modelo puramente de médias móveis tem o comportamento exatamente oposto. Possui no correlograma um corte rápido no valor significativo, e no correlograma parcial uma queda exponencial podendo ou não alternar o seu sinal.

## Questão 9

Escreva o modelo AR(1) genérico;

R: O modelo AR(1) genérico é dado por:

## Questão 10

Escreva o modelo MA(1) genérico;

R: O modelo MA(1) genérico é dado por:

## Questão 11

O que são e para que servem as condições de estacionariedade e inversibilidade no AR e no MA?

R: As condições de estacionariedade e inversibilidade são condições necessárias para que o modelo seja bem ajustado e possa ser utilizado para previsões. A estacionariedade garante que a série temporal não tenha tendência e que a média e a variância sejam constantes ao longo do tempo. A inversibilidade garante que o modelo seja inversível, sendo um modelo AR, que ele seja invertido para um modelo MA, e sendo um modelo MA para o modelo AR, contanto que seja de ordem finita.

## Questão 12

As transformações em utilizadas em ST são úteis para que finalidade?

R: As transformações são úteis para tornar a série temporal estacionária, ou seja, para remover a tendência e a sazonalidade da série. Usando a diferença vamos remover tendências e componentes sazonais, garantindo a estacionariedade da série para podermos trabalhar com modelos ARIMA.

## Questão 13

Se você fosse realizar uma análise de ST, o que você observaria em primeiro lugar?

R: Em primeiro lugar, observaria se a série é estacionária, observando possíveis tendências ou eventos de sazonalidade, ou seja, se a média e a variância são constantes ao longo do tempo. Caso a série não seja estacionária, faria as transformações necessárias para torná-la estacionária.

## Questão 14

Realize a primeira diferença e a segunda diferença até o décimo lag.

R: A primeira diferença é dada por:

A segunda diferença é dada por:

E assim por diante.

## Questão 15

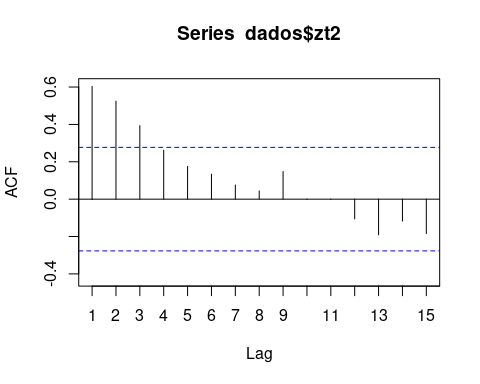
Do banco de dados fornecido calcule as funções de autocorrelações e autocorrelações parciais, e trace os respectivos gráficos até o terceiro lag.

dados <- readxl::read\_xls("Material/Dados para modelo ARMA.xls") |>   
 dplyr::select(t, zt2 = `Zt...2`)

New names:  
• `Zt` -> `Zt...2`  
• `` -> `...3`  
• `` -> `...4`  
• `` -> `...5`  
• `` -> `...6`  
• `` -> `...7`  
• `` -> `...8`  
• `` -> `...9`  
• `Zt` -> `Zt...10`

## Função de autocorrelação  
forecast::Acf(dados$zt2, lag.max = 15)

Registered S3 method overwritten by 'quantmod':  
 method from  
 as.zoo.data.frame zoo



## Função de autocorrelação parcial  
forecast::Pacf(dados$zt2, lag.max = 15)

