

# Lista - AP2 - Identificação e Modelagem de Processos Estacionários

Jessé Peixoto de Freitas

03/07/2023

## Contents

<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Questão 1:</b>	<b>2</b>
<b>3</b>	<b>Questão 2:</b>	<b>2</b>
3.1	Fontes do dados: . . . . .	2
3.2	Carregando pacotes: . . . . .	2
3.3	Definindo as Séries temporais: . . . . .	2
3.4	Carregando pacotes: . . . . .	2
3.5	IBOVESPA . . . . .	3
3.6	Visualizando FAC e FACP: . . . . .	4
3.7	Diagnostico de resíduos: . . . . .	4
3.8	Visualização, tabelas, AIC e Diagnostico Resíduos . . . . .	5
3.9	FAC e FACP . . . . .	5
3.10	IPCA . . . . .	6
3.11	Credito . . . . .	7
3.12	AÇÃO . . . . .	8
3.13	Retorno da Ação . . . . .	9
3.14	Questão 3: . . . . .	9
3.15	Definindo as séries temporais . . . . .	9
3.16	Série Q3.1 . . . . .	10
3.17	Série Q3.2 . . . . .	11
3.18	Série Q3.3 . . . . .	12
3.19	Série Q3.4 . . . . .	13
3.20	Série Q3.5 . . . . .	14

## 1 Introdução

O presente trabalho tem como objetivo estudar o comportamento de alguns indicadores econômicos, como IPCA, e financeiros e avaliar suas séries temporais. Os modelo de séries temporais considerados serão AR - Autoregressivos, MA - Média móvel e ARMA - Autoregressivos de Média móvel, assim como suas respectivas Funções de Autocorrelação - FAC (*em inglês ACF - autocorrelation function*) e Autocorrelação Parcial (*em inglês PACF - Partial autocorrelation function*). Serão usados alguns testes de validação como Ljung-Box que avalia a autocorrelação do resíduos como suas defasagens. O Objetivo é verificar se a série apresenta Estacionariedade e a partir disso determina modelo e suas estimativas. O software utilizado será o R/RStudio e os pacotes utilizados serão apresentados ao longo do texto.

## 2 Questão 1:

Calcule as FAC e FACP (5 primeiros valores) para os processos estacionários a seguir:

- a)  $Y_t = \varepsilon_t + \theta\varepsilon_{t-1}; \theta = -0,5$
- b)  $(1 - \phi L)Y_t = \varepsilon_t; \phi = -0,9$
- c)  $(1 - \phi L)Y_t = \varepsilon_t + \theta\varepsilon_{t-1}; \phi = -0,9; \theta = -0,5$

## 3 Questão 2:

### 3.1 Fontes do dados:

Obtenha as Séries do IPCA (IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), Saldo de Crédito Total (BCB - Banco Central do Brasil), Retornos do Ibovespa e o preço de um ativo presente na B3 à sua escolha. (Todas mensais, de 01/2015 a 12/2022). Então, para cada série: Fontes utilizadas:

- Fonte IBGE: [ibge.gov.br/](http://ibge.gov.br/)
- Fonte BCB: [bcb.gov.br/](http://bcb.gov.br/)
- Fonte IBOVESPA: [br.financas.yahoo.com/quote/%5EBVSP](http://br.financas.yahoo.com/quote/%5EBVSP)
- Fonte AAPL: [br.financas.yahoo.com/quote/AAPL](http://br.financas.yahoo.com/quote/AAPL)

### 3.2 Carregando pacotes:

```
require(kableExtra)
require(ggfortify)
require(forecast)
require(ggplot2)
require(lmtest)
require(readr)
require(knitr)
```

### 3.3 Definindo as Séries temporais:

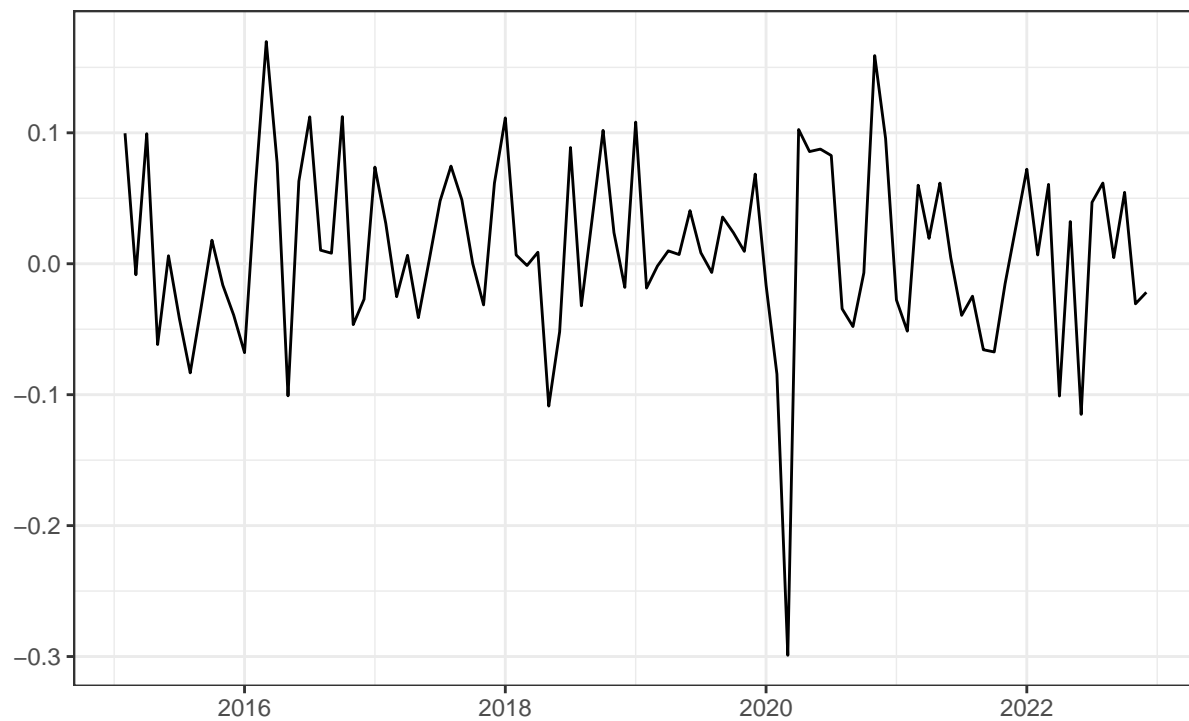
### 3.4 Carregando pacotes:

```
require(kableExtra)
require(ggfortify)
require(forecast)
require(ggplot2)
require(lmtest)
require(readr)
require(knitr)
```

### 3.5 IBOVESPA

Serie temporal

Retorno IBOVESPA, mensal



Apartir da visualização da série podemos verificar indícios que o retornos são Estacionários. Para isso devemos realizar alguns testes, como analise das autocorrelações.

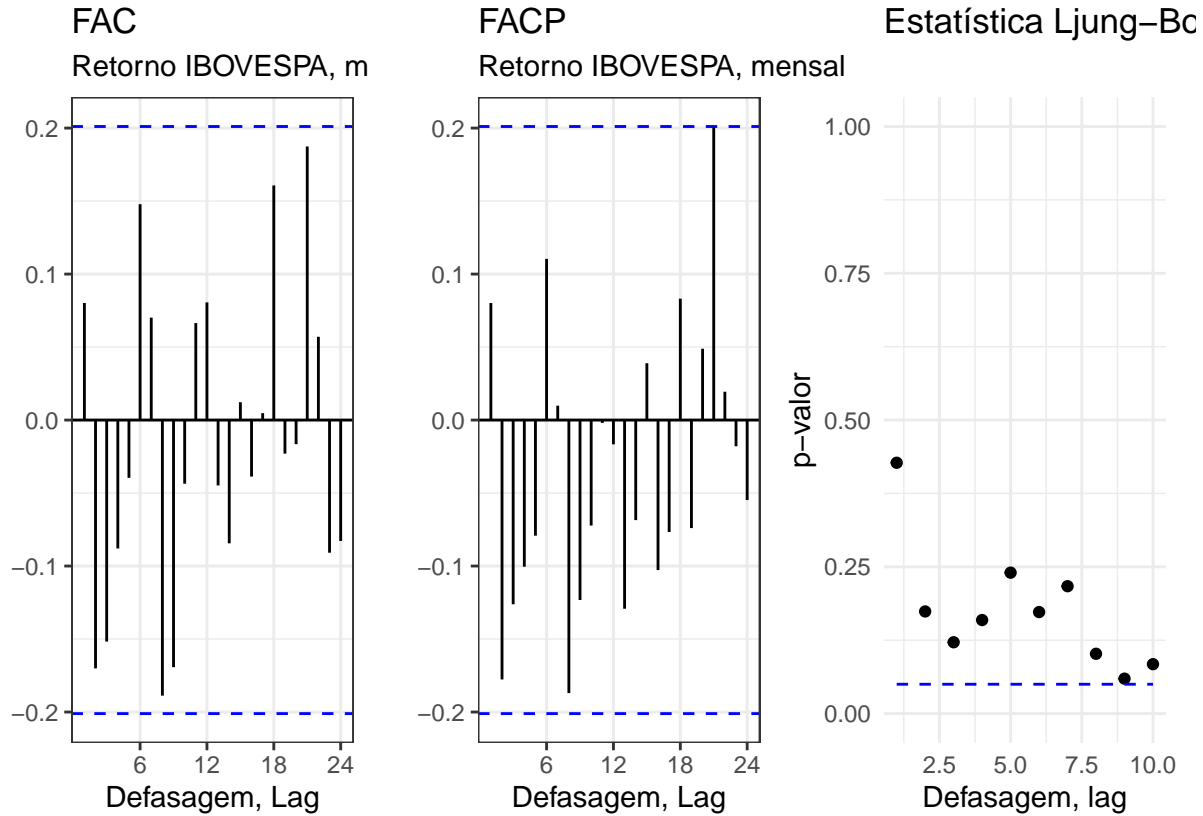
Table 1: FAC vs FACP, por defasagem

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FAC	0.0802	-0.1701	-0.1517	-0.0880	-0.0396	0.1479	0.0702	-0.1888	-0.1693	-0.0436
FACP	0.0802	-0.1777	-0.1262	-0.1005	-0.0792	0.1104	0.0099	-0.1870	-0.1233	-0.0723
Ljung-Box	0.6303	3.4975	5.8039	6.5875	6.7478	9.0114	9.5270	13.3013	16.3713	16.5772
p-valor	0.4272	0.1740	0.1216	0.1594	0.2401	0.1729	0.2170	0.1019	0.0595	0.0843

Table 2: FAC vs FACP dos Resíduos, por defasagem

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
FAC	0.0802	-0.1701	-0.1517	-0.0880	-0.0396	0.1479	0.0702	-0.1888	-0.1693	-0.0436
FACP	0.0802	-0.1777	-0.1262	-0.1005	-0.0792	0.1104	0.0099	-0.1870	-0.1233	-0.0723
Ljung-Box	0.6303	3.4975	5.8039	6.5875	6.7478	9.0114	9.5270	13.3013	16.3713	16.5772
p-valor	0.4272	0.1740	0.1216	0.1594	0.2401	0.1729	0.2170	0.1019	0.0595	0.0843

### 3.6 Visualizando FAC e FACP:



### 3.7 Diagnostico de residuos:

Testes TS

1. Teste de Normalidade do resíduos:

1.1 Kernel( $\hat{e}$ )

Se:  $e \sim \text{Ruído Branco} (\hat{e}: \text{Padronizado})$

2. Teste de Normalidade dos momentos:

## 2.1 Jarque-Bera

Se: Assimetria = 0 Se: Excesso de Kurtose = 0

```
##              Dados
## nobs          95.000000
## NAs            0.000000
## Minimum       -0.299044
## Maximum        0.169673
## 1. Quartile   -0.029127
## 3. Quartile    0.061086
## Mean          0.011400
## Median         0.007026
## Sum            1.082956
## SE Mean        0.006984
## LCL Mean      -0.002467
## UCL Mean       0.025266
## Variance       0.004634
## Stdev          0.068071
## Skewness       -0.791663
## Kurtosis       3.152422

##
## Title:
## Jarque - Bera Normalality Test
##
## Test Results:
## STATISTIC:
## X-squared: 52.9331
## P VALUE:
## Asymptotic p Value: 3.204e-12
```

3. Teste da Autocorrelação dos Resíduos: 3.1 LM (Breusch-Godfrey) Se: Resíduos são independentes

4. Teste de heterocedasticidade Condicional: 4.1 ARCH-LM Se: Resíduos são idênticamente dist.

```
##
## Box-Ljung test
##
## data: y^2
## X-squared = 0.54876, df = 2, p-value = 0.76
## alternative hypothesis: y is heteroscedastic
```

5. Teste de Linearidade da Série: 5.1 RESET Se: Regressão é Linear

a. Realize os testes de identificação, assim como os de Critério de Informação e Diagnóstico de Resíduos.

## 3.8 Visualização, tabelas, AIC e Diagnostico Resíduos

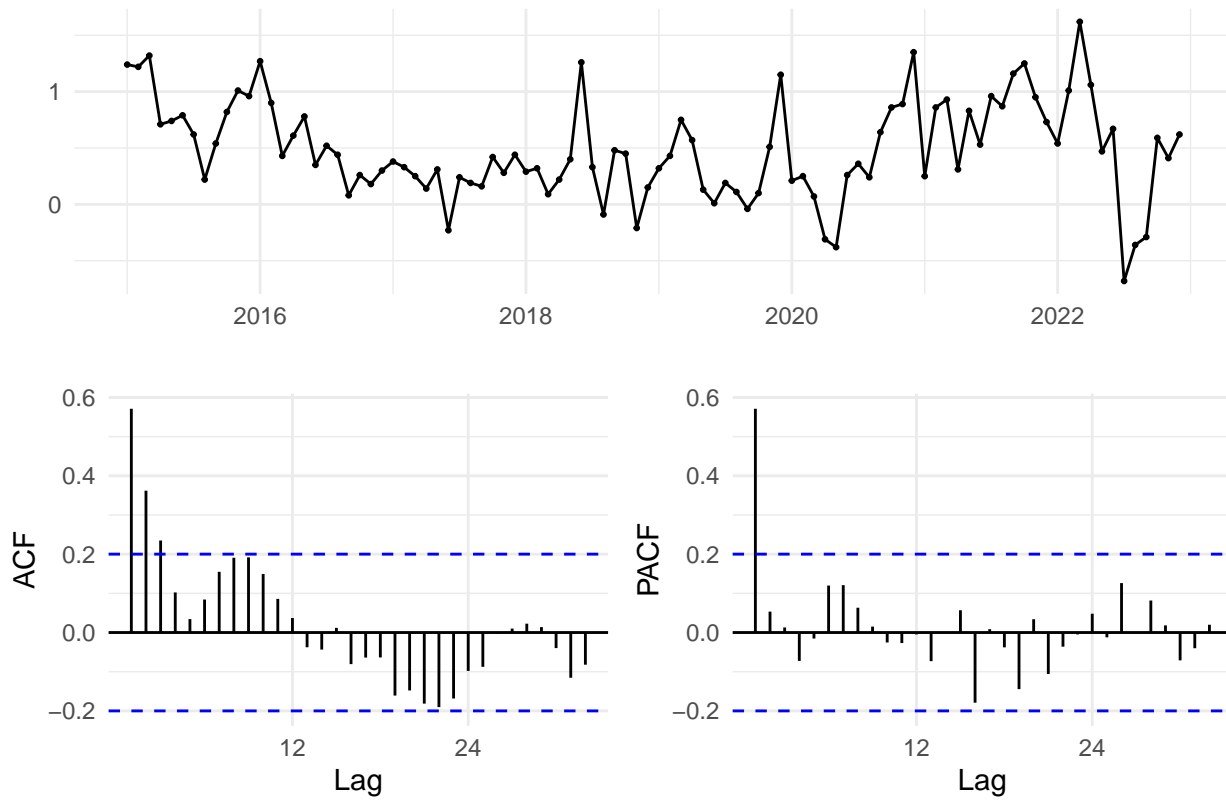
b. Plote os gráficos de FAC e FACP.

## 3.9 FAC e FACP

c. Estime os coeficientes e apresente os modelos. (Utilize software apropriado)

### 3.10 IPCA

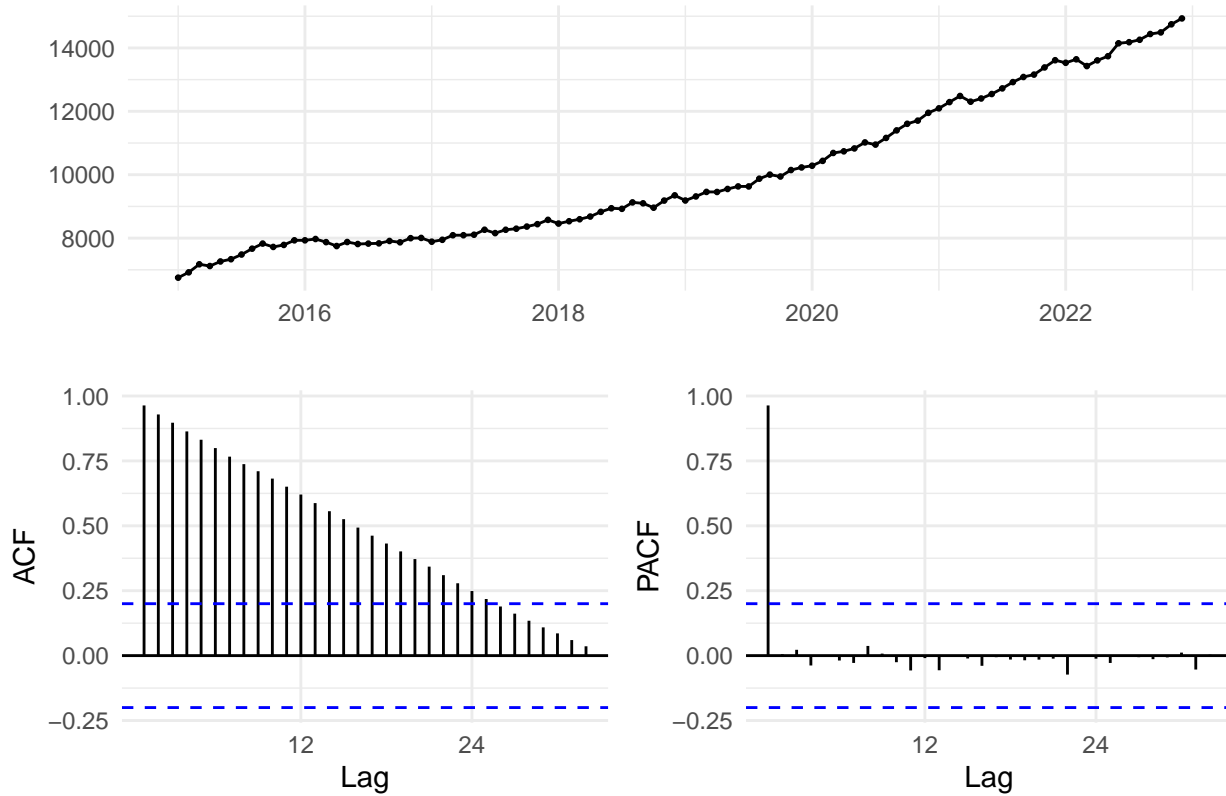
Série temporal, IPCA



- Realize os testes de identificação, assim como os de Critério de Informação e Diagnóstico de Resíduos.
- Plote os gráficos de FAC e FACP.
- Estime os coeficientes e apresente os modelos. (Utilize software apropriado)

### 3.11 Credito

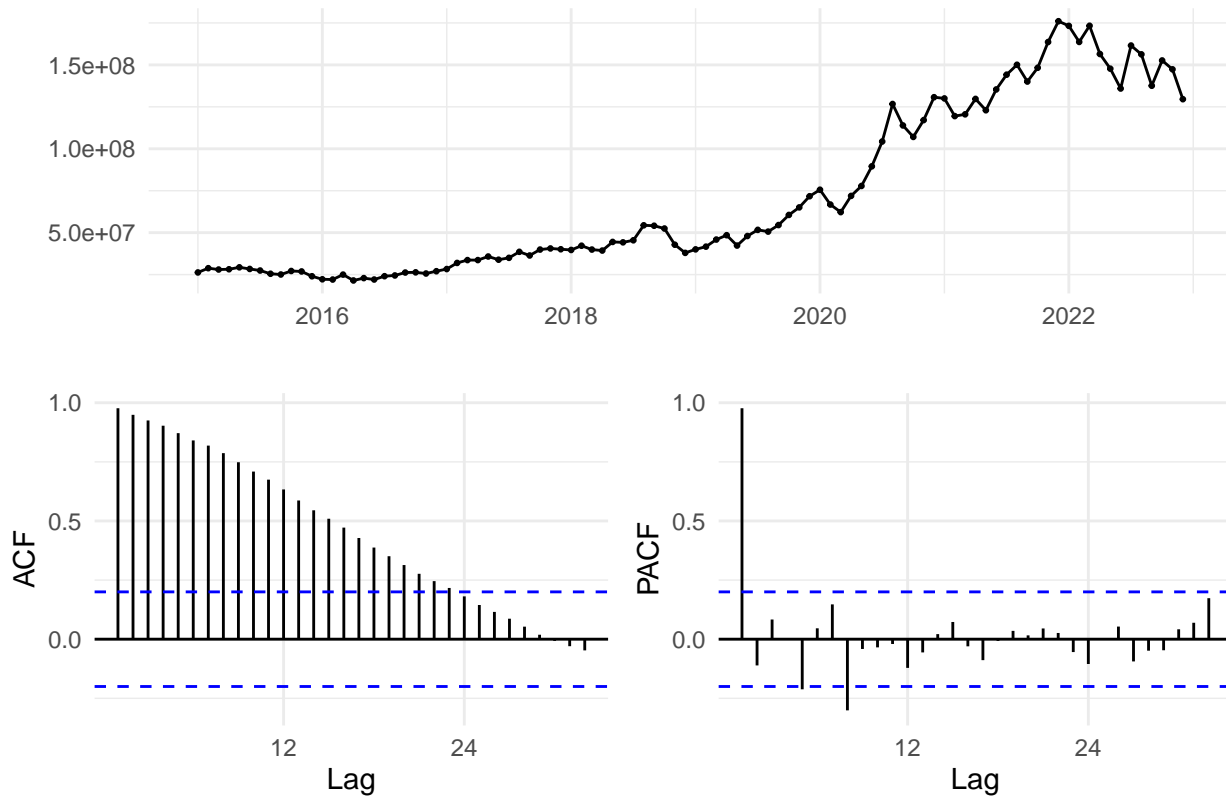
Série temporal, Saldo da carteira de Crédito – R\$ (em bilhões)



- Realize os testes de identificação, assim como os de Critério de Informação e Diagnóstico de Resíduos.
- Plote os gráficos de FAC e FACP.
- Estime os coeficientes e apresente os modelos. (Utilize software apropriado)

### 3.12 AÇÃO

Ação AAPL na B3, R\$ (em milhões)

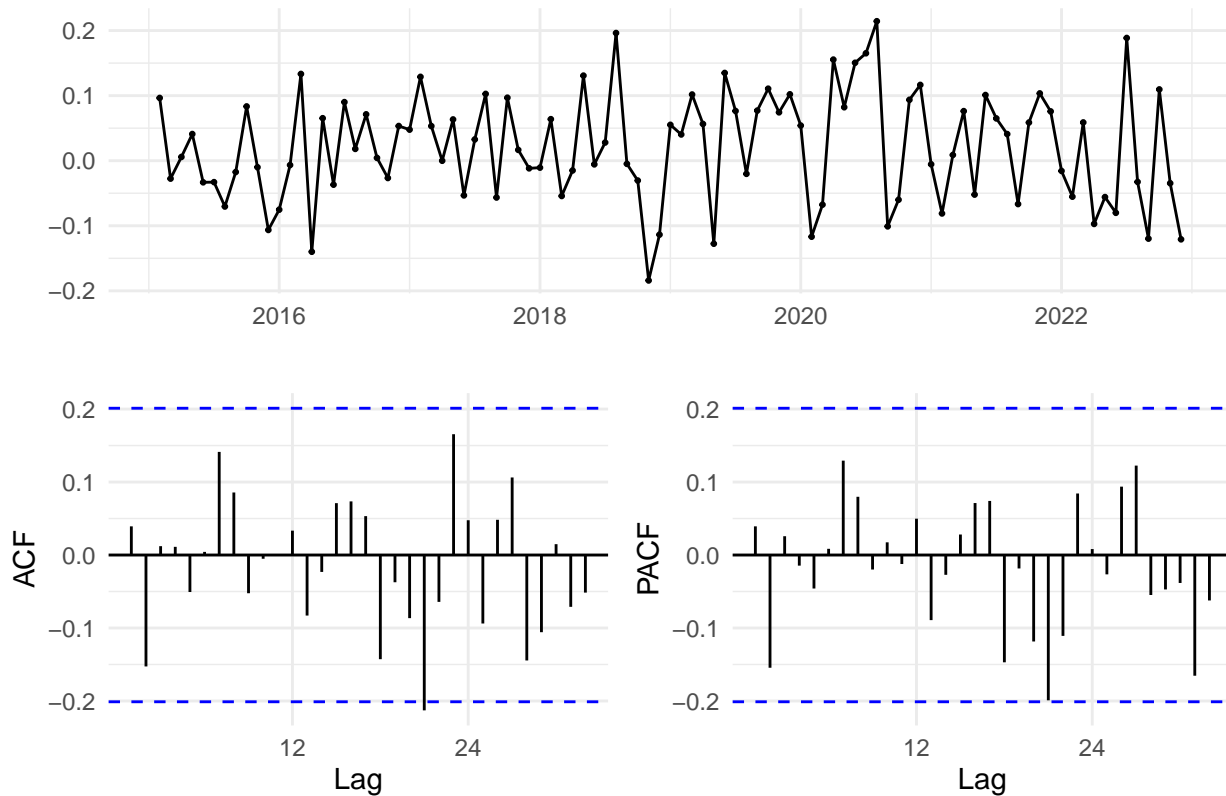


- Realize os testes de identificação, assim como os de Critério de Informação e Diagnóstico de Resíduos.
- Plote os gráficos de FAC e FACP.
- Estime os coeficientes e apresente os modelos. (Utilize software apropriado)



### 3.13 Retorno da AÇÃO

Retorno da ação AAPL na B3, R\$ (em milhões)



- Realize os testes de identificação, assim como os de Critério de Informação e Diagnóstico de Resíduos.
- Plote os gráficos de FAC e FACP.
- Estime os coeficientes e apresente os modelos. (Utilize software apropriado)
- O preço do ativo pode ser modelado por um processo estacionário? Se não, justifique e verifique se o retorno desse ativo é um processo estacionário.

### 3.14 Questão 3:

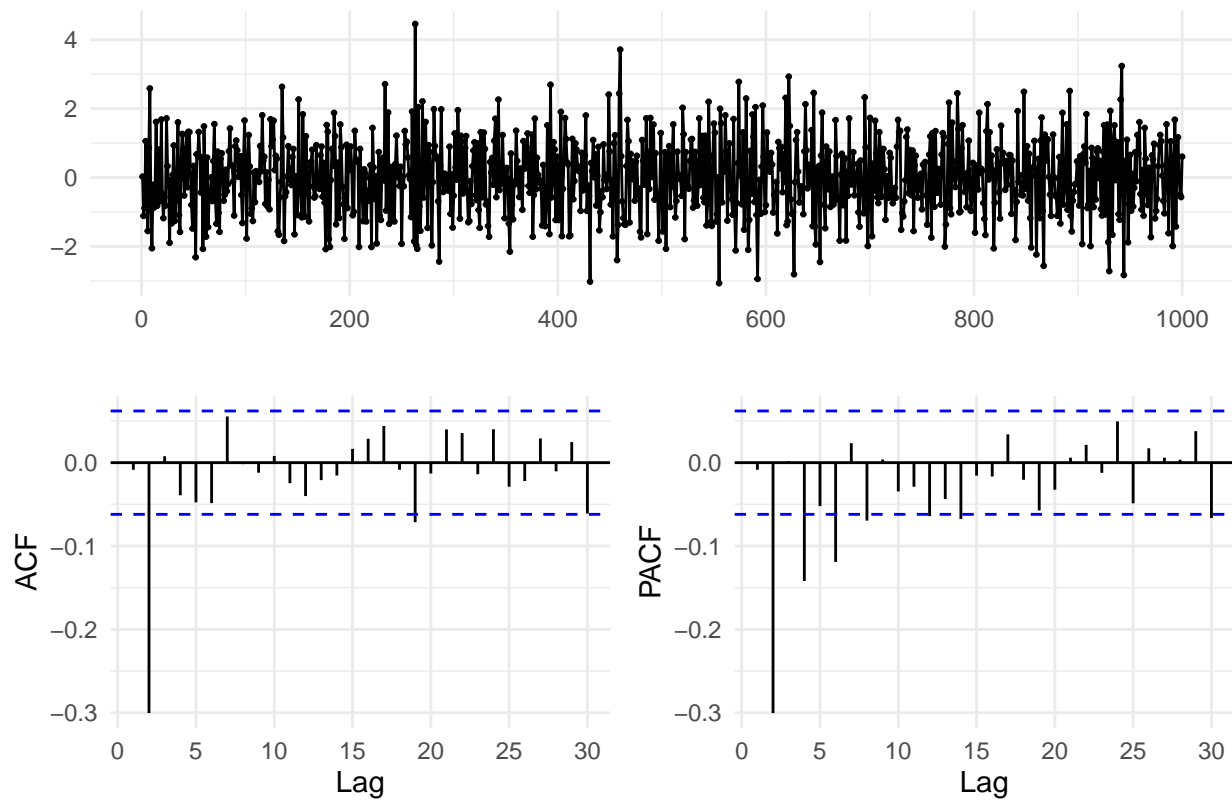
Utilizando as séries disponibilizadas no arquivo “AP2.xlsx”, faça para cada uma das séries o que se pede:

### 3.15 Definindo as séries temporais

Visualizando as Séries:

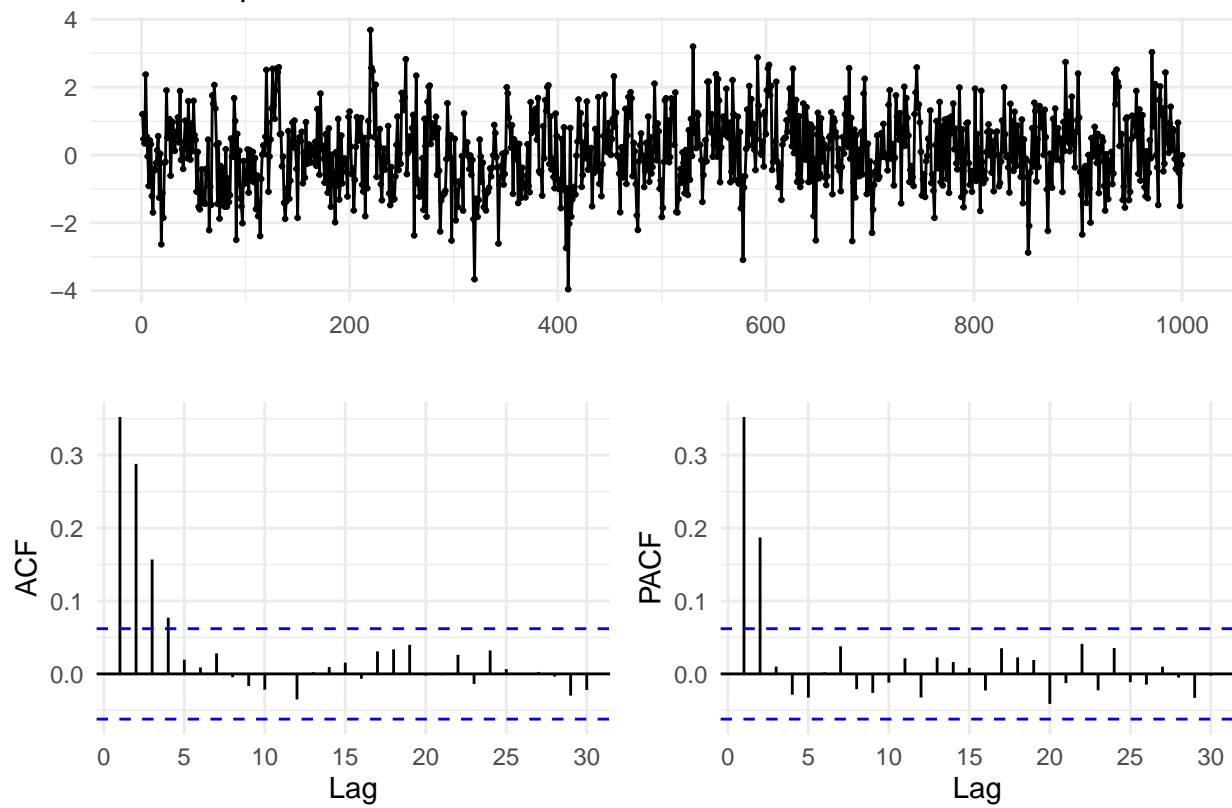
### 3.16 Série Q3.1

Série temporel, Q3.1



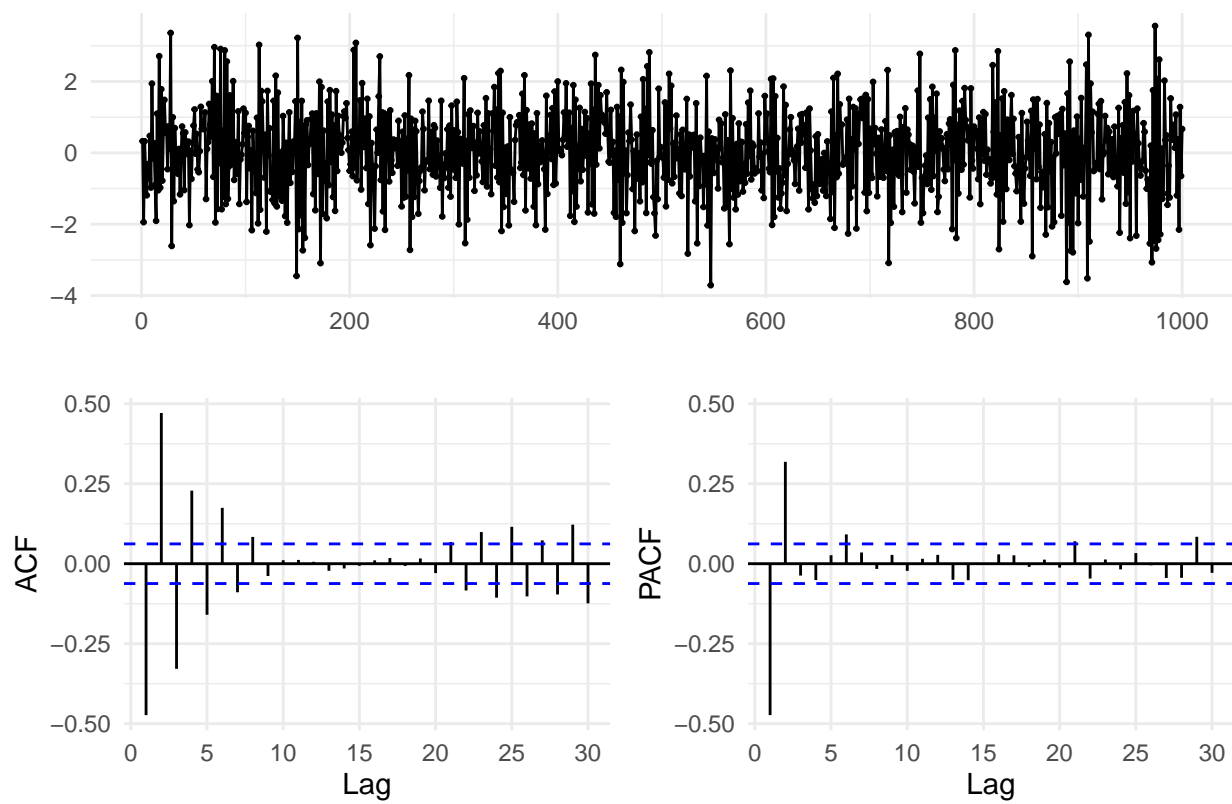
### 3.17 Série Q3.2

Série temporel, Q3.2



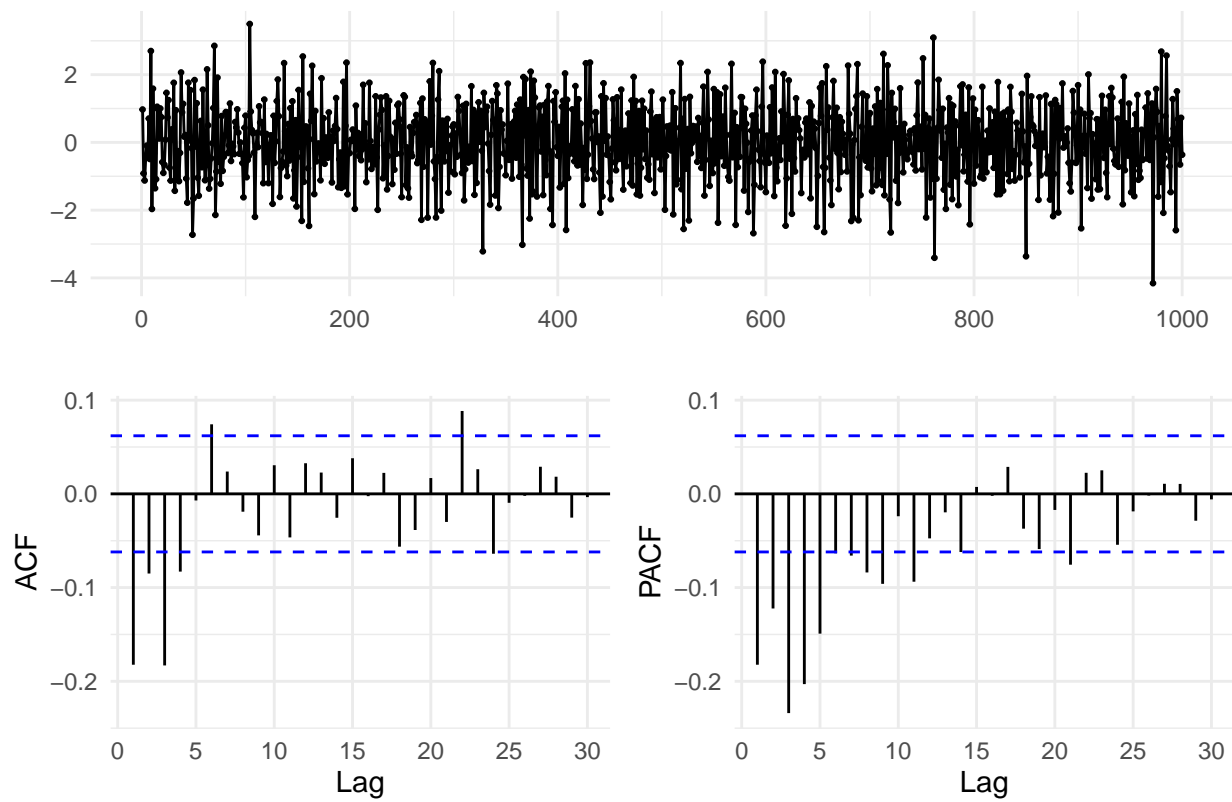
### 3.18 Série Q3.3

Série temporel, Q3.3



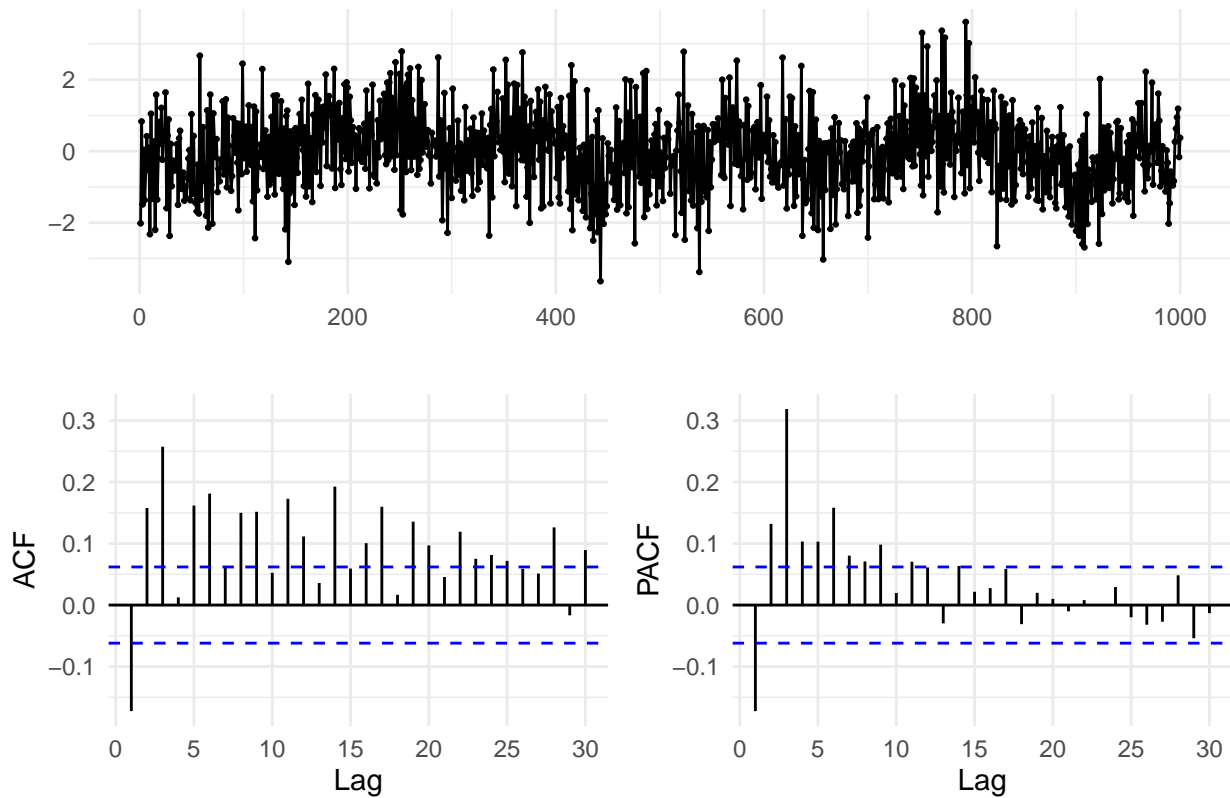
### 3.19 Série Q3.4

Série temporel, Q3.4



### 3.20 Série Q3.5

Série temporal, Q3.5



- Realize os testes de identificação, assim como os de Critério de Informação e Diagnóstico de Resíduos. `arima`; `AIC`; `tsdiag(arima)`
- Plote os gráficos de FAC e FACP. `ggtsdisplay`;
- Estime os coeficientes e apresente os modelos. (Utilize software apropriado) `arima$coef`; `coeftest`;