

Nome: Lucas Tomaz Sobral dos Santos
Nome: Leandro Escórcio Caldeira

RA: 816119832
RA: 8162259664

Turma: CEC3BN-MCA

Sala: 401D

Econometria Avançada – D1

1. Seus dados constituem-se de uma Série Temporal? Justifique sua resposta.

Sim, pois os dados utilizados baseiam-se em observações feitas em uma variável ao longo do tempo. A variável utilizada foi o pregão da Ibovespa no mês de novembro, do ano de 1996.

2. O que é estacionariedade? Seus dados são estacionários? Implemente o teste de Dick Fuller para estacionariedade e interprete os resultados.

Estacionariedade é quando uma série temporal se desenvolve no tempo aleatoriamente ao redor de uma média constante, refletindo alguma forma de equilíbrio estável, tornando esta série estacionária, quando há uma tendência, a série é não-estacionária.

Os dados utilizados não são estacionários.

Teste DF-DickFuller sem drift e sem tendência

```
#####  
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #  
#####
```

Test regression none

Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 - 1)

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-108.260	-28.992	5.824	27.127	83.482

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
z.lag.1	0.000177	0.001584	0.112	0.912

Residual standard error: 45.62 on 18 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.0006938, Adjusted R-squared: -0.05482
F-statistic: 0.0125 on 1 and 18 DF, p-value: 0.9122

Value of test-statistic is: 0.1118

Critical values for test statistics:

	1pct	5pct	10pct
tau1	-2.66	-1.95	-1.6

Teste DF-DickFuller com drift e sem tendência

```
#####  
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #  
#####
```

Test regression drift

Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 + 1)

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-91.010	-24.589	7.091	28.213	62.906

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	1994.1946	1188.3397	1.678	0.112
z.lag.1	-0.3015	0.1798	-1.677	0.112

Residual standard error: 43.48 on 17 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.142, Adjusted R-squared: 0.09149
F-statistic: 2.813 on 1 and 17 DF, p-value: 0.1118

Value of test-statistic is: -1.6771 1.4149

Critical values for test statistics:

	1pct	5pct	10pct
tau2	-3.75	-3.00	-2.63
phi1	7.88	5.18	4.12

Teste DF-DickFuller com drift e com tendência

```
#####  
# Augmented Dickey-Fuller Test Unit Root Test #  
#####
```

Test regression trend

Call:
lm(formula = z.diff ~ z.lag.1 + 1 + tt)

Residuals:

Min	1Q	Median	3Q	Max
-87.721	-24.949	8.591	28.340	61.524

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)
(Intercept)	1867.6620	1248.8492	1.496	0.154
z.lag.1	-0.2837	0.1883	-1.506	0.151
tt	0.8633	1.9077	0.453	0.657

Residual standard error: 44.54 on 16 degrees of freedom
Multiple R-squared: 0.1528, Adjusted R-squared: 0.04691
F-statistic: 1.443 on 2 and 16 DF, p-value: 0.2654

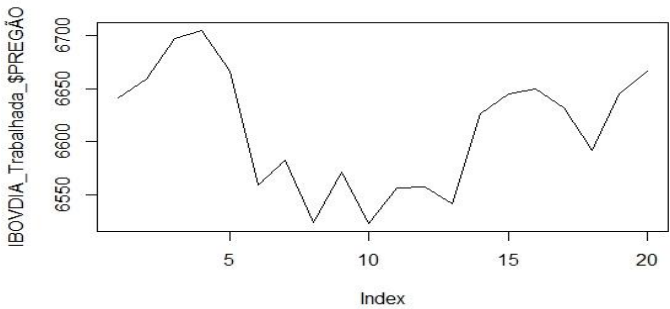
Value of test-statistic is: -1.5064 0.9674 1.4429

Critical values for test statistics:

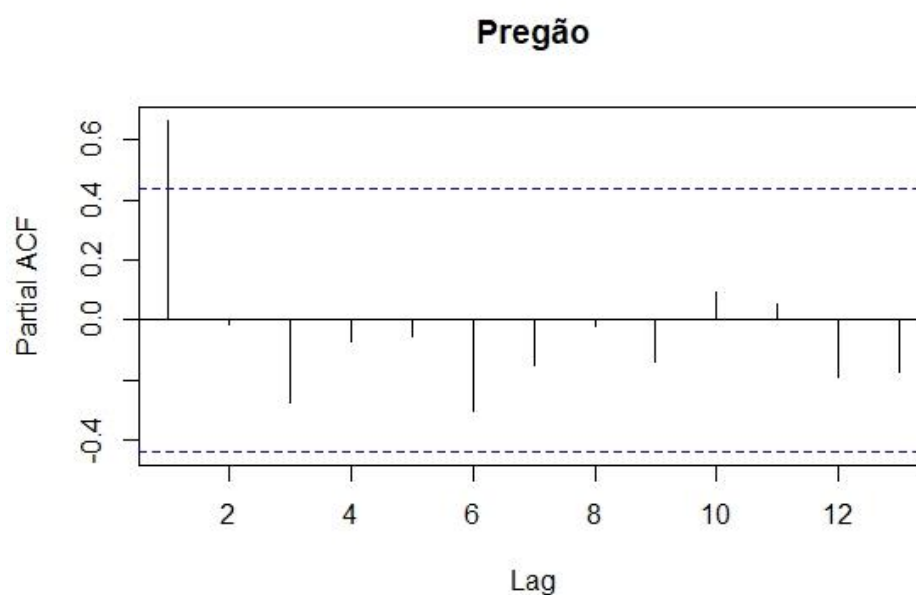
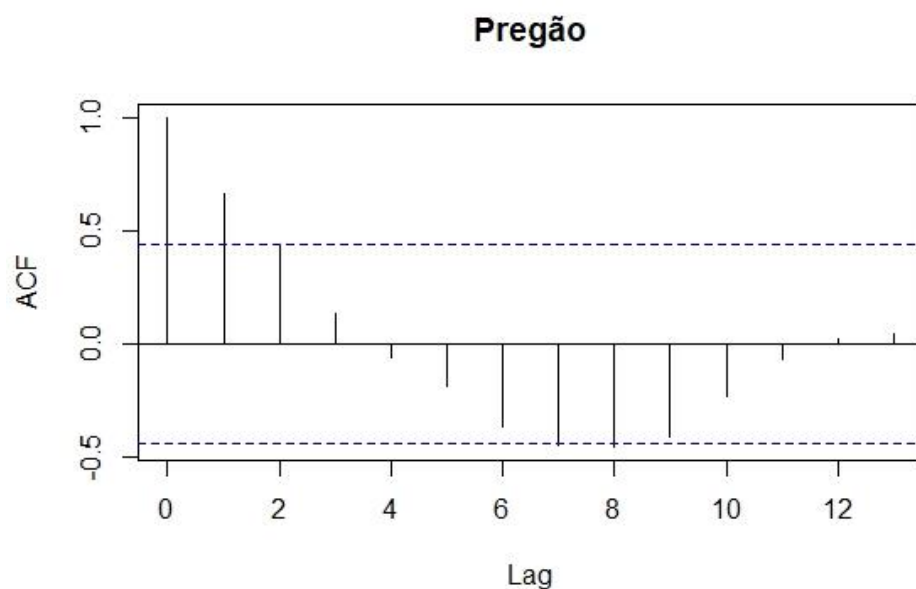
	1pct	5pct	10pct
tau3	-4.38	-3.60	-3.24
phi2	8.21	5.68	4.67
phi3	10.61	7.24	5.91

	T Crítico	Estatística T	P-valor
SEM CONSTANTE E SEM TENDÊNCIA			
Yt-1	-1.95	0.112	0.912
COM CONSTANTE			
Yt-1	-3	-1.677	0.112
Drift	-3	1.678	0.112
COM CONSTANTE E COM TENDÊNCIA			
Yt-1	-3.6	-1.506	0.151
Drift	-3.6	1.496	0.154
Trend	-3.6	0.453	0.657

Analisando os resultados, é visto que essa série não é estacionária, por apresentar um T crítico, uma estatística T e um P-valor fora dos do que é preciso para ser estacionária. Segue abaixo o gráfico da relação:



3. Apresente os gráficos da Função de Correlação – FAC e Função de Correlação Parcial – FAC-P. Há indicação de sazonalidade nos dados? Justifique sua resposta.



De acordo com as plotagens acima, é possível enxergar sazonalidade na FAC, do qual os valores apresentados estão em modo senoidal. O mesmo não é apresentado na FAC-P.

4. Observando o gráfico FAC e FAC-P, qual a ordem sugerida para:
- a) Um processo autorregressivo (AR)
Ordem 1.
 - b) Um processo de médias móveis (MA)
Ordem 2.
 - c) Um processo autorregressivo de médias móveis (ARMA)
Ordem 1, 2.

5. Quais combinações de modelos AR, MA e ARMA devem ser estimados seguindo a FAC e a FAC-P?

AR (1), MA (1), MA (2), ARMA (1,1), ARMA (1,2).

6. O que são Critérios de Informação AIC e BIC? Estime os modelos sugeridos no item 5 e extraia os seus valores AIC e BIC. Não é necessário apresentar os resultados das estimações, apenas dos Critérios de Informação indicados.

O critério de informação é uma forma de encontrar o número ideal de parâmetros para um modelo. A ideia vem de que a cada parâmetro adicionado, normalmente o erro diminui. Essa diminuição se dá à custa do aumento de mais regressores. Para balancear a redução dos erros e o aumento do número de regressores, o Critério de Informação associa uma penalidade a esse aumento. Se a penalidade for menor que a soma de resíduos, o regressor adicional deve ser adicionado ao modelo. Se a penalidade for maior que a diminuição da soma, o regressor adicional traz mais custos que benefícios e não deve ser adicionado. O melhor modelo será o aquele que poupar mais parâmetros e conseguir a menor variância dos erros possíveis, o mais parcimonioso, ou seja com o menor valor de Critério de Informação. O primeiro termo mede a adequação ao processo. O segundo termo penaliza a adição de parâmetros para adequação ao processo. O número de observações T é invariante sendo assim, é necessário comparar processos com mesmo valor de T . O melhor modelo será o aquele com menor AIC ou BIC. Os modelos devem conter amostras iguais para serem comparados. O critério AIC é mais forte que o BIC.

AIC (AR1)	AIC (MA1)	AIC (ARMA11)
211.2389	216.0231	213.2386
BIC (AR1)	BIC (MA1)	BIC (ARMA11)
214.2261	219.0103	217.2216
	AIC (MA2)	AIC (ARMA12)
	210.0281	211.8751
	BIC (MA2)	BIC (ARMA12)
	214.011	216.8538

7. De acordo com item 6, qual seria o melhor modelo para se estimar os dados apresentados? Apresente o modelo seguindo sua formulação.

Modelo	AIC	BIC
3 MA2	210.028.054.403.671	214.010.983.497.887
1 AR1	211.238.862.838.883	214.226.059.659.545
5 ARMA12	211.875.109.963.528	216.853.771.331.298
4 ARMA11	213.238.639.963.173	217.221.569.057.389
2 MA1	216.023.138.388.955	219.010.335.209.617

O modelo MA(2), pois apresenta os menores resultados AIC e BIC, sendo o AIC mais forte que o BIC.

8. Interprete o melhor modelo considerando a defasagem temporal e os parâmetros estimados.

$$Y_t = 6618,2553 + 0,7473 \varepsilon_t - 1 + 0,7843 \varepsilon_{t-2}$$

Utilizando o modelo MA(2), nota-se que as variáveis impactam diretamente no valor do intercepto. As variáveis 1 e 2, chegam à 74,73% e 78,43% de importância respectivamente. Os demais modelos testados têm nível de importância variando de -3% à 71%.