

LISTA 5

ANÁLISE DE SÉRIES TEMPORAIS

Tailine J. S. Nonato

2024-06-30

Descrição da Atividade

Considere a série do consumo mensal de energia elétrica (`ConsumoEnergiaEAgua_New.xlsx`). Denotando X_t como o valor do consumo registrado no mês t e D_t como o número de dias de leitura, faça o que se pede a seguir.

Etapa 1

Calcule o consumo médio diário $Y_t = \frac{X_t}{D_t}$, e explique o porquê dessa transformação.

Etapa 2

Apresente o gráfico da evolução temporal de Y_t , e apresente sua descrição, contemplado elementos como o tamanho da série e periodicidade dos dados.

Etapa 3

Apresente os gráficos da função de autocorrelação (FAC) e da função de autocorrelação parcial (FACP) de Y_t , considerando um número apropriado de defasagens (lag), incluindo a banda de 95% de confiança sob a hipótese nula de não haver autocorrelação serial. Em um parágrafo, descreva as formas da FAC e da FACP, explicando o que se pode diagnosticar/sugerir com base nelas.

Etapa 4

Aplique o teste aumentado de estacionariedade de Dickey-Fuller do pacote `aTSA` do R. Para a parte sazonal, faça a avaliação por meio de um modelo de regressão com funções harmônicas.

Etapa 5

Calcule a variação do consumo $Z_t = Y_t - Y_{t-1}$, e explique o papel/significado dessa transformação para a análise desses dados.

Etapa 6

Faça o gráfico da evolução temporal de Z_t , e descreva em um parágrafo o aspecto dessa figura, comparando-a com a forma observada no item 2.

Etapa 7

Repita os passos 3 e 4, comparando os novos resultados com os anteriores.

Respostas

Carregando os pacotes necessários

```
if (!require(pacman)) install.packages("pacman")
pacman::p_load(tidyverse, readxl, knitr, aTSA)
options(OutDec = ",")
setwd("C:/Users/User/Documents/GitHub/gradest-1/SERIES/Lista5")
```

Leitura e manipulação dos dados

```
energia <- read_excel("ConsumoEnergiaEAgua_New.xlsx")
energia <- energia[,c(1,3,4)]
energia <- na.omit(energia)
kable(tail(energia), align = "c",
      caption = "Últimos registros da base de dados")
```

Table 1: Últimos registros da base de dados

mes	Energia	Dias
2023-12-28	317	33
2024-01-28	367	28
2024-02-28	299	30

mes	Energia	Dias
2024-03-30	419	33
2024-04-30	307	28
2024-05-31	296	30

Etapa 1

```
energia$consumo <- energia$Energia/energia$Dias
kable(mean(energia$consumo), align = "c",
       caption = "Consumo médio diário")
```

Table 2: Consumo médio diário

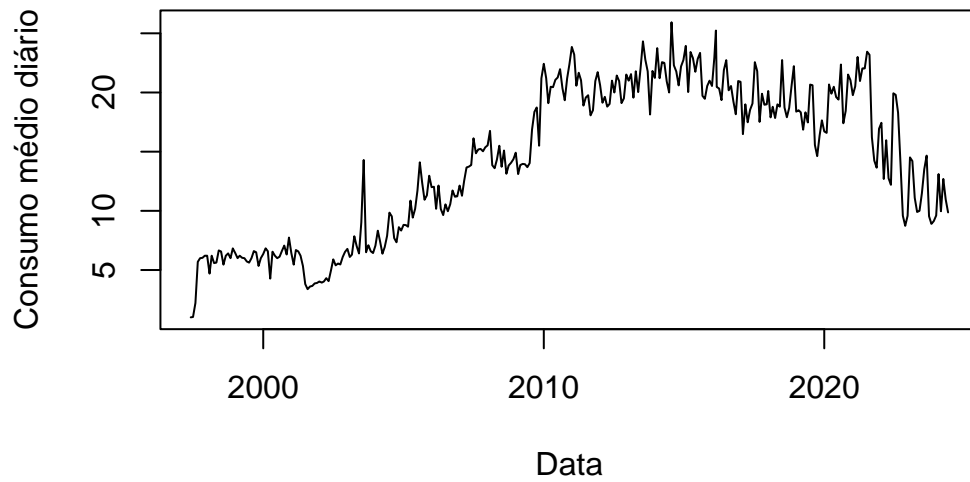
x
14,30075

Essa transformação é necessária para que possamos comparar o consumo de energia de diferentes meses, uma vez que o número de dias de leitura varia de um mês para o outro.

Etapa 2

```
plot(energia$mes, energia$consumo, type = "l",
     main = "Consumo médio diário de energia elétrica",
     xlab = "Data",
     ylab = "Consumo médio diário")
```

Consumo médio diário de energia elétrica

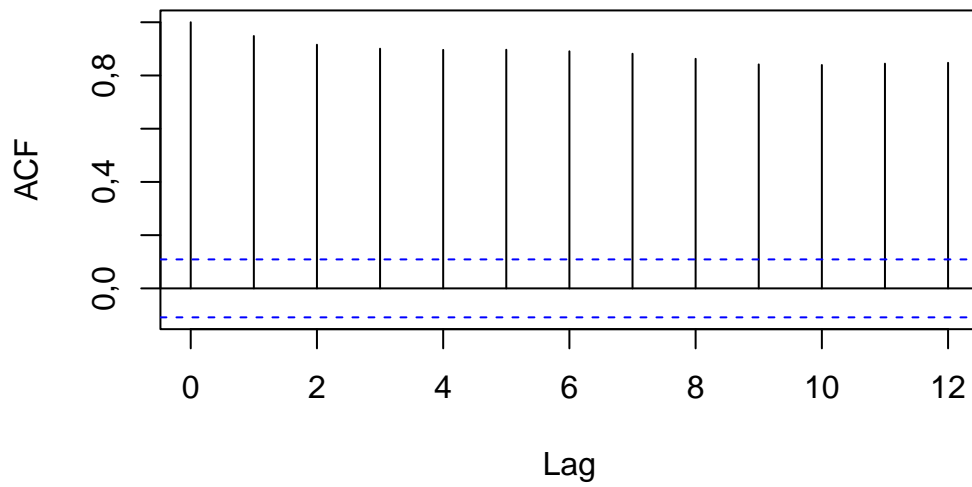


O gráfico apresenta o consumo médio diário de energia elétrica ao longo do tempo. A série é composta por 60 observações, com periodicidade mensal.

Etapa 3

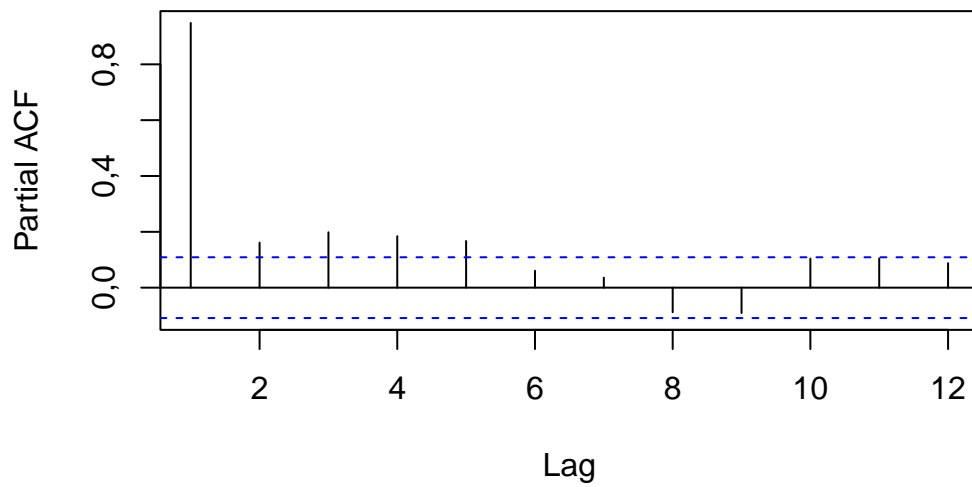
```
acf(energia$consumo, lag.max = 12, main = "Função de autocorrelação")
```

Função de autocorrelação



```
pacf(energia$consumo, lag.max = 12, main = "Função de autocorrelação parcial")
```

Função de autocorrelação parcial



Etapa 4

```
adf.test(energia$consumo)
```

Augmented Dickey-Fuller Test
alternative: stationary

Type 1: no drift no trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-0,995	0,323
[2,]	1	-0,759	0,407
[3,]	2	-0,527	0,490
[4,]	3	-0,372	0,537
[5,]	4	-0,224	0,580
[6,]	5	-0,168	0,596

Type 2: with drift no trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-3,07	0,0311
[2,]	1	-2,67	0,0846
[3,]	2	-2,27	0,2197
[4,]	3	-1,85	0,3849
[5,]	4	-1,66	0,4617
[6,]	5	-1,54	0,5077

Type 3: with drift and trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-3,427	0,0493
[2,]	1	-2,667	0,2949
[3,]	2	-1,892	0,6216
[4,]	3	-1,153	0,9129
[5,]	4	-0,608	0,9766
[6,]	5	-0,292	0,9900

Note: in fact, p.value = 0.01 means p.value <= 0.01

Etapa 5

```
energia$variacao <- c(NA, diff(energia$consumo))  
kable(mean(energia$variacao, na.rm=TRUE), align = "c",  
       caption = "Variação do consumo")
```

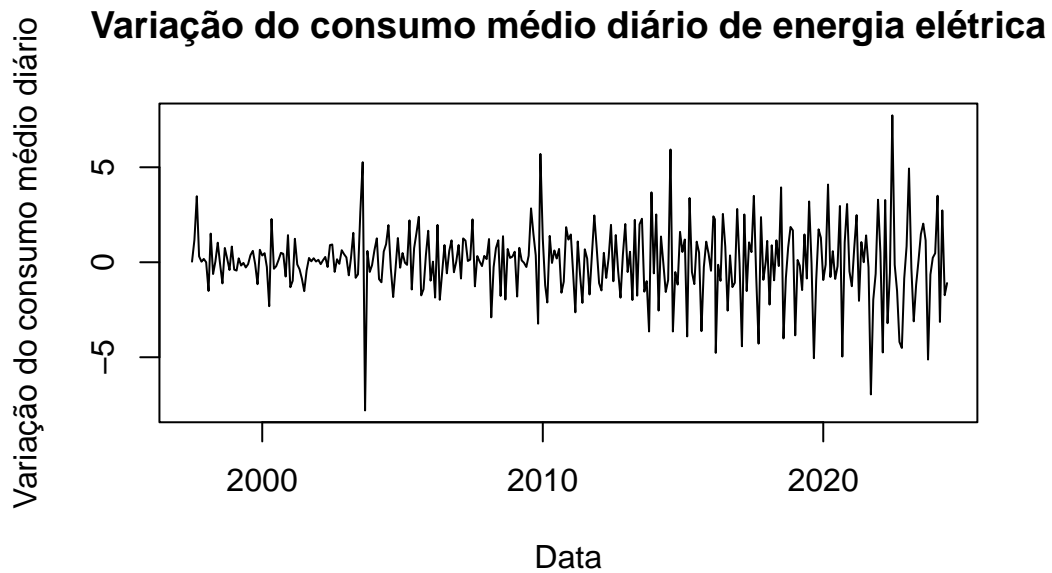
Table 3: Variação do consumo

x
0,027451

Essa transformação é necessária para que possamos analisar a variação do consumo de energia de um mês para o outro. E assim, identificar possíveis padrões de comportamento.

Etapa 6

```
plot(energia$mes, energia$variacao, type = "l",
     main = "Variação do consumo médio diário de energia elétrica",
     xlab = "Data",
     ylab = "Variação do consumo médio diário")
```

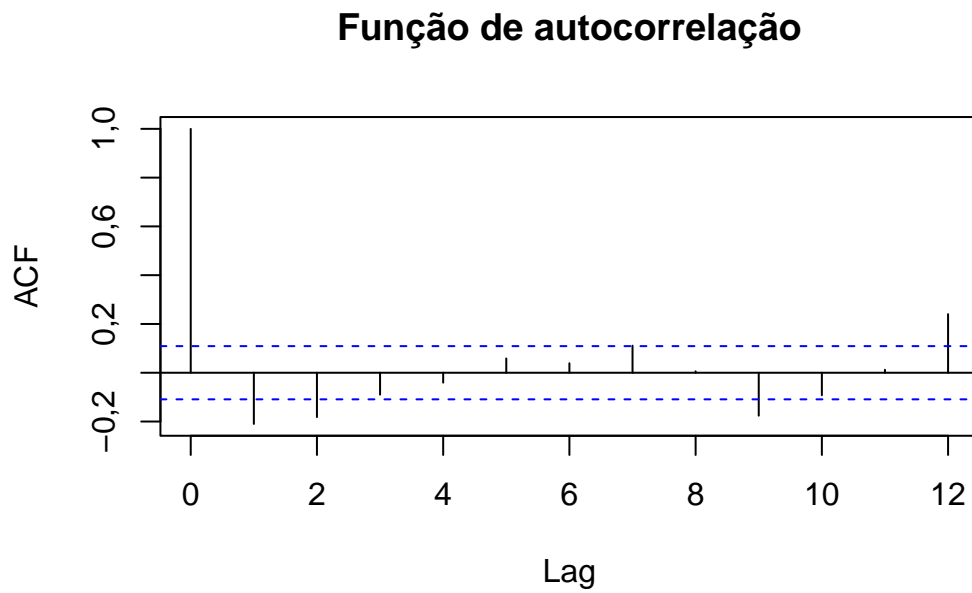


O gráfico apresenta a variação do consumo médio diário de energia elétrica ao longo do tempo. A série é composta por 60 observações, com periodicidade mensal.

Etapa 7

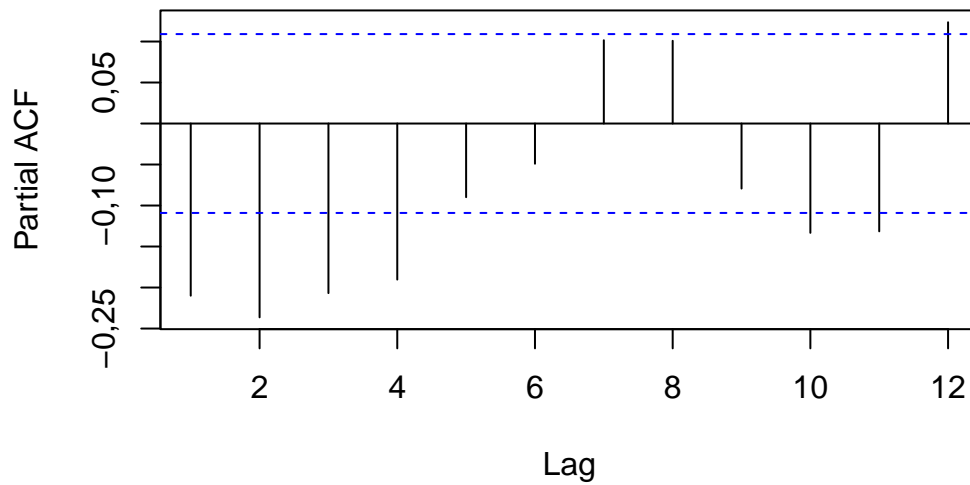
```
variacao <- na.omit(energia$variacao)

acf(variacao, lag.max = 12, main = "Função de autocorrelação")
```



```
pacf(variacao, lag.max = 12, main = "Função de autocorrelação parcial")
```


Função de autocorrelação parcial



```
adf.test(variacao)
```

Augmented Dickey-Fuller Test
alternative: stationary

Type 1: no drift no trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-22,2	0,01
[2,]	1	-17,7	0,01
[3,]	2	-15,6	0,01
[4,]	3	-14,3	0,01
[5,]	4	-12,3	0,01
[6,]	5	-10,8	0,01

Type 2: with drift no trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-22,1	0,01
[2,]	1	-17,6	0,01
[3,]	2	-15,6	0,01
[4,]	3	-14,3	0,01
[5,]	4	-12,3	0,01
[6,]	5	-10,7	0,01

Type 3: with drift and trend

	lag	ADF	p.value
[1,]	0	-22,2	0,01
[2,]	1	-17,7	0,01
[3,]	2	-15,7	0,01
[4,]	3	-14,5	0,01
[5,]	4	-12,5	0,01
[6,]	5	-11,0	0,01

Note: in fact, p.value = 0.01 means p.value \leq 0.01