

Series Temporais - lista 1

Clevia Bento de Oliveira

18/03/2022

Lista 1 de exercicio Séries Temporais

```
rm(list = ls())
```

banco de dados utilizado para resolução da lista

```
library(readxl)
bebida <- read_excel("C:/Users/Clevia/Documents/series temporais/Conjuntos de dados.XLS",
                     sheet = "M-Bebida")
head(bebida)
```

```
## # A tibble: 6 x 2
##   Meses      Bebida
##   <dtm>      <chr>
## 1 1985-01-01 00:00:00 56.92
## 2 1985-02-01 00:00:00 49.67
## 3 1985-03-01 00:00:00 49.63
## 4 1985-04-01 00:00:00 53.84
## 5 1985-05-01 00:00:00 57.49
## 6 1985-06-01 00:00:00 59.94
```

```
energia <- read_excel("C:/Users/Clevia/Documents/series temporais/Conjuntos de dados.XLS",
                      sheet = "M-Energia")
head(energia)
```

```
## # A tibble: 6 x 3
##   Ano  Mes Energia
##   <dbl> <dbl>   <dbl>
## 1  1968     1  10951
## 2    NA     2  10671
## 3    NA     3  13643
## 4    NA     4  15109
## 5    NA     5  12602
## 6    NA     6  12295
```

```
IPI <- read_excel("C:/Users/Clevia/Documents/series temporais/Conjuntos de dados.XLS",
                  sheet = "M-IPI")
head(IPI)
```

```
## # A tibble: 6 x 2
##   `mês/ano`      ipialiment
##   <dtm>          <dbl>
```

```
## 1 1985-01-01 00:00:00      84.2
## 2 1985-02-01 00:00:00      71.5
## 3 1985-03-01 00:00:00      72.6
## 4 1985-04-01 00:00:00      67.0
## 5 1985-05-01 00:00:00      72.6
## 6 1985-06-01 00:00:00      95.6
```

pacotes utilizados

```
library(tidyverse)
library(TTR)
library(forecast)
```

Questão 1

Considerando os dados (M-Energia) do anos de janeiro de 1968 à dezembro de 1969 sobre consumo de energia elétrica no estado do Espírito Santo:

letra a - Faça um gráfico das observações.

letra b - Estime a tendência por meio da utilização de um polinômio de primeira ordem.

letra c - Calcule as médias móveis por trimestre e por quadrimestre. Em seguida, adicione essas informações ao gráfico das observações obtido no item a).

selecionando o periodo de tempo de janeiro de 1968 à dezembro de 1969

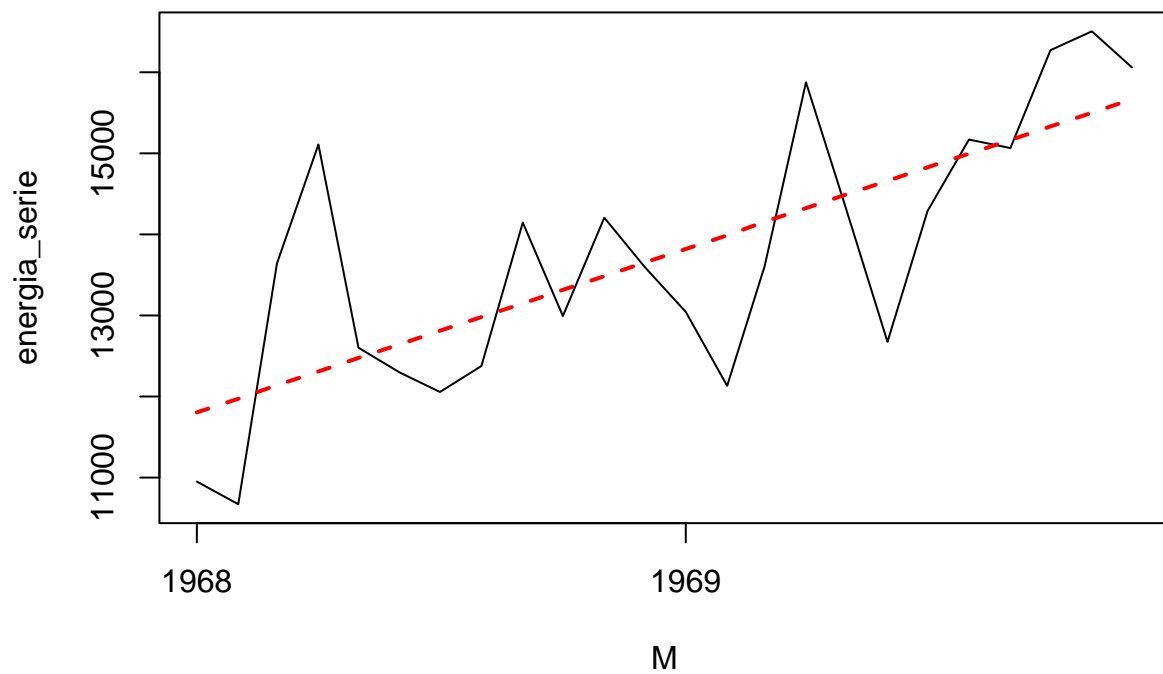
```
energia2 <- energia[1:24,3]
```

transformando em série temporal

```
energia_serie <- ts(energia2, start=1968, freq=12)
```

linha de tendência

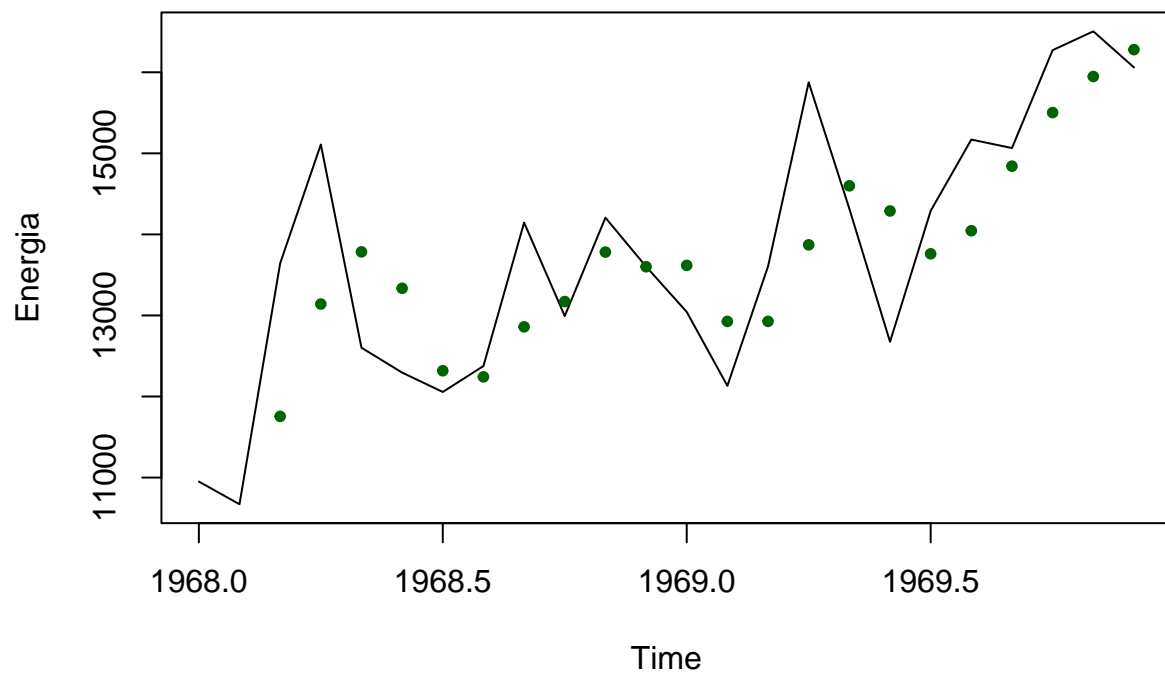
```
N <- nrow(energia_serie)
Tempo <- 1:N
X.lm <- lm(energia_serie ~ Tempo)
X.pred <- predict(X.lm) ## Previsão da série observada
M <- seq(as.Date("1968/1/1"), as.Date("1969/12/1"), "months")
plot(M, energia_serie, type="l")
lines(M, X.pred, col= "red", lwd=2, lty=2)
```



media móvel por trimestre

```
energiaM3<- SMA(energia_serie, n=3)

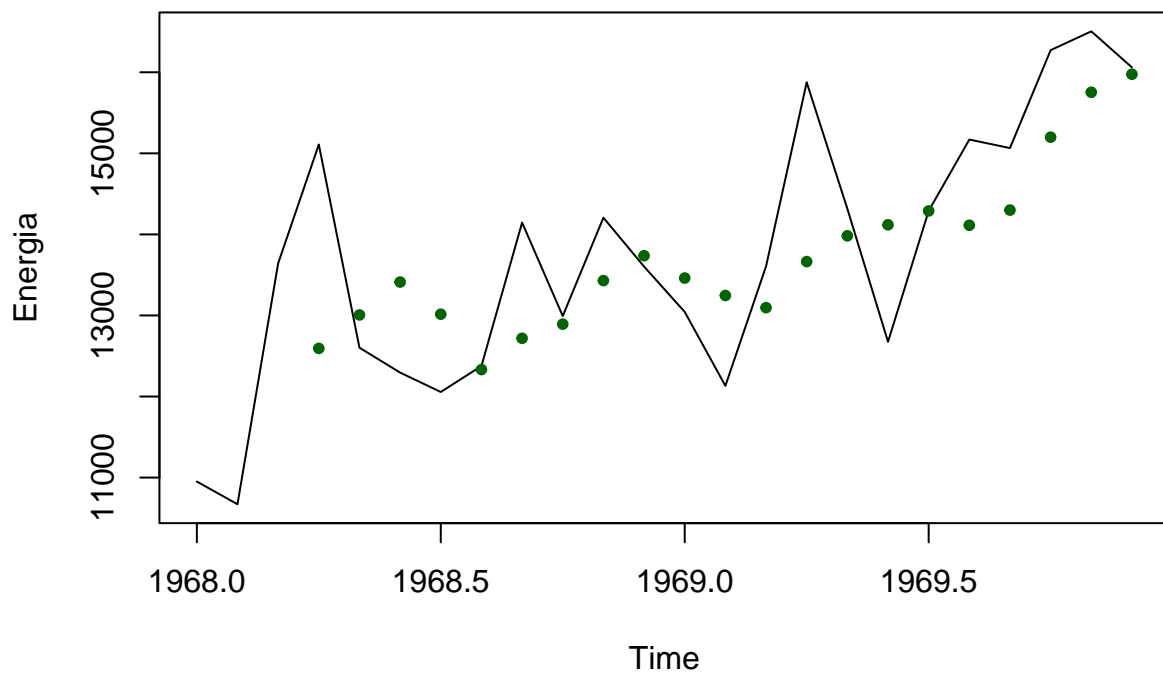
plot(energia_serie)
points(energiaM3, pch=20, col="darkgreen")
```



media movel por quadrimestre

```
energiaM4<- SMA(energia_serie, n=4)

plot(energia_serie)
points(energiaM4, pch=20, col="darkgreen")
```



questão 2

Analise cada um dos conjuntos de dados abaixo e ajuste um modelo para tendências, sazonalidade ou contendo ambas de acordo com o que for adequado a cada problema.

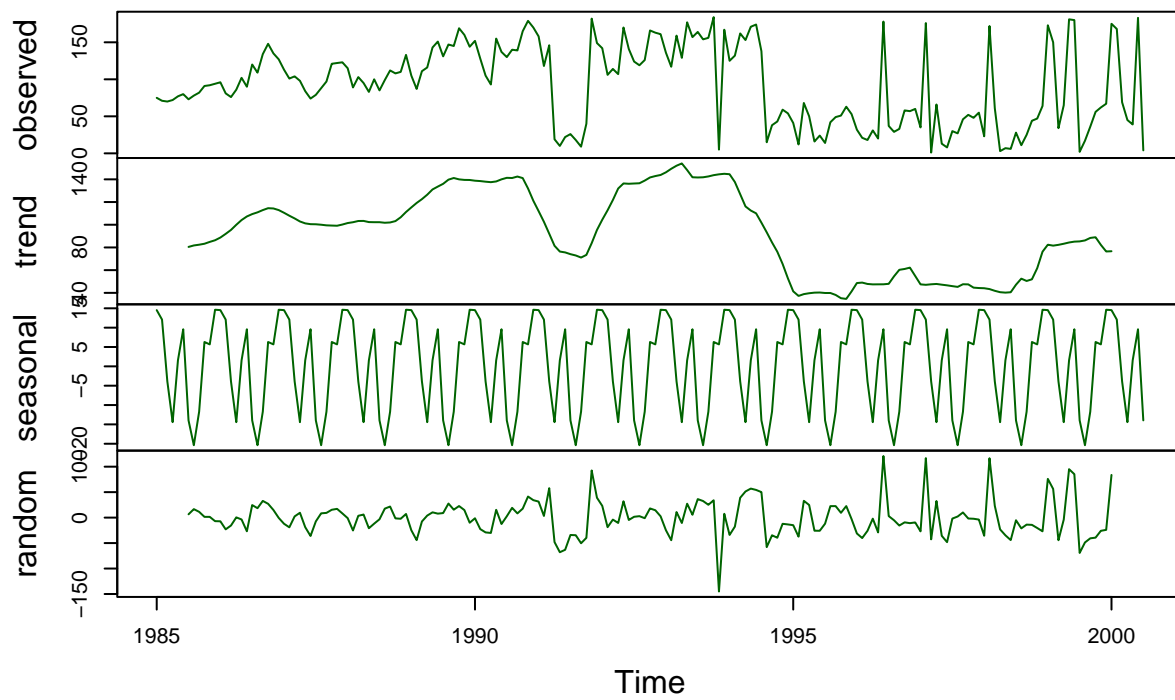
##letra a

modelo aditivo

```
bebida_serie <- ts(bebida[,2], start=1985, freq=12)

bebida_adt <- decompose(bebida_serie)
plot(bebida_adt, col= "darkgreen" )
```

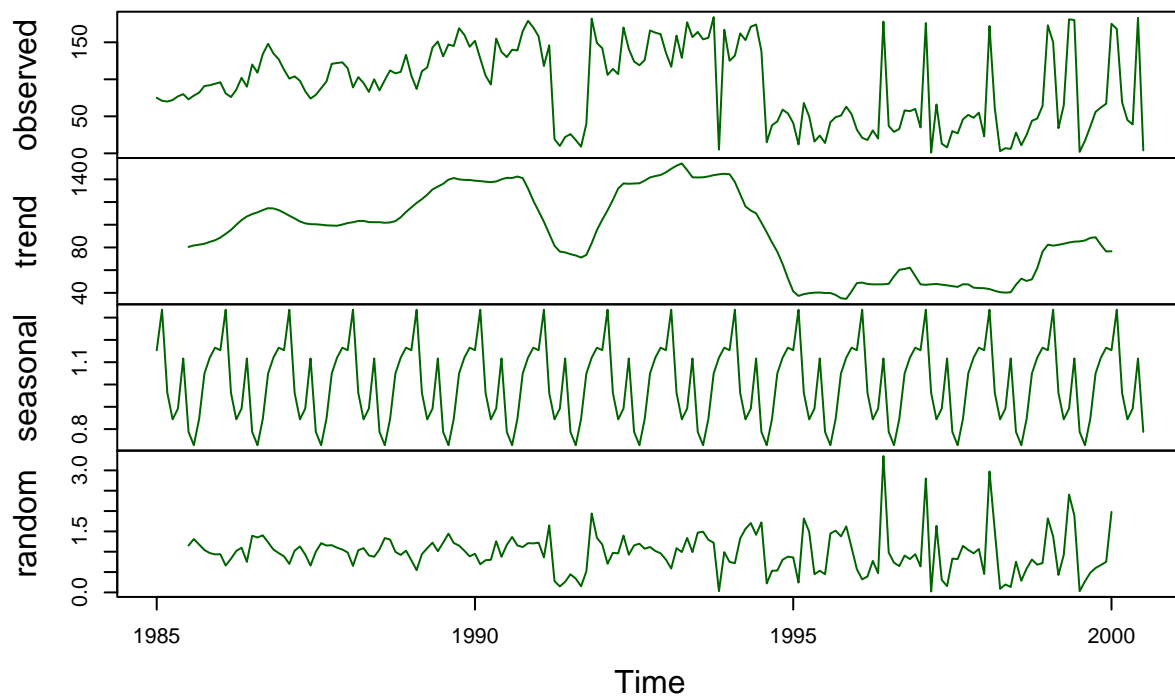
Decomposition of additive time series



para o modelo multiplicativo

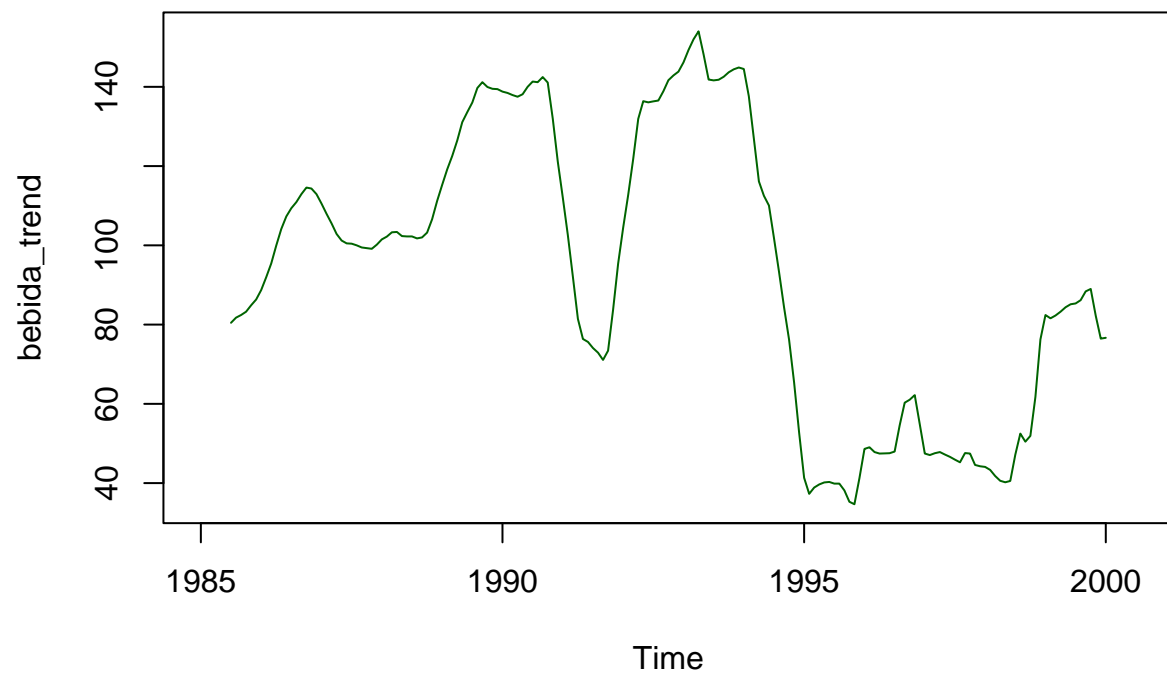
```
bebida_mult =decompose(bebida_serie,type = "mult")  
plot(bebida_mult, col= "darkgreen" )
```

Decomposition of multiplicative time series



estimar tendencia

```
bebida_trend <- bebida_mult$trend  
plot(bebida_trend, col= "darkgreen" )
```



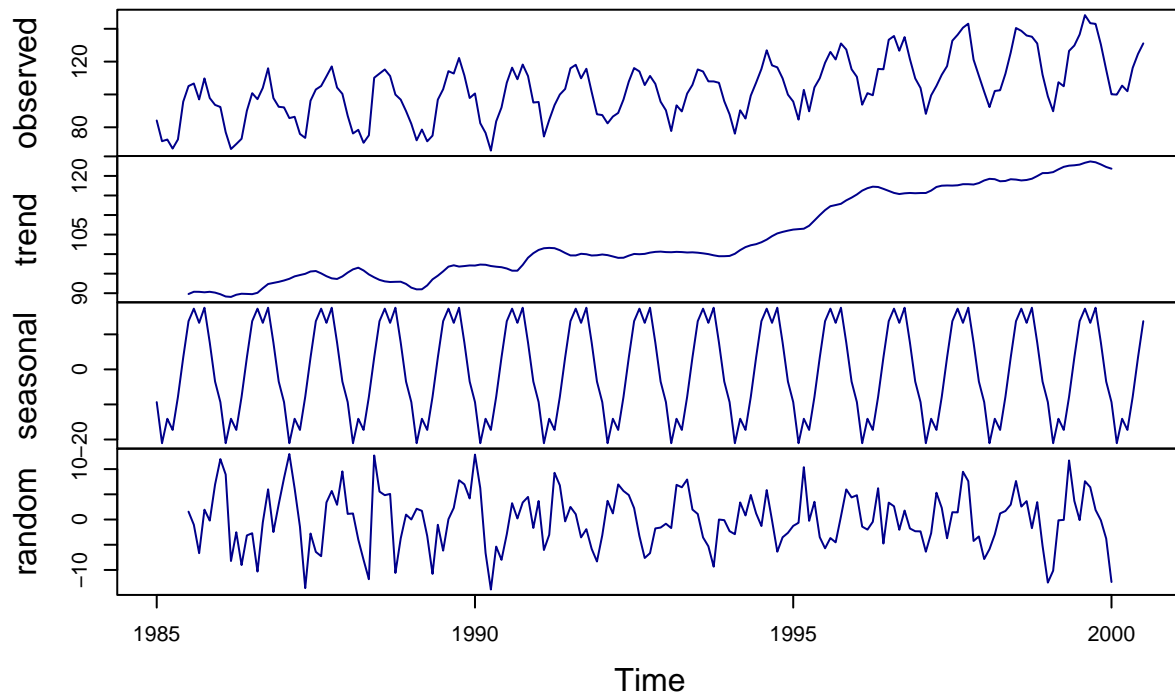
letra b

```
IPI_serie <- ts(IPI[,2], start=1985, freq=12)
```

modelo aditivo

```
IPI_adt <- decompose(IPI_serie)  
plot(IPI_adt, col= "darkblue" )
```

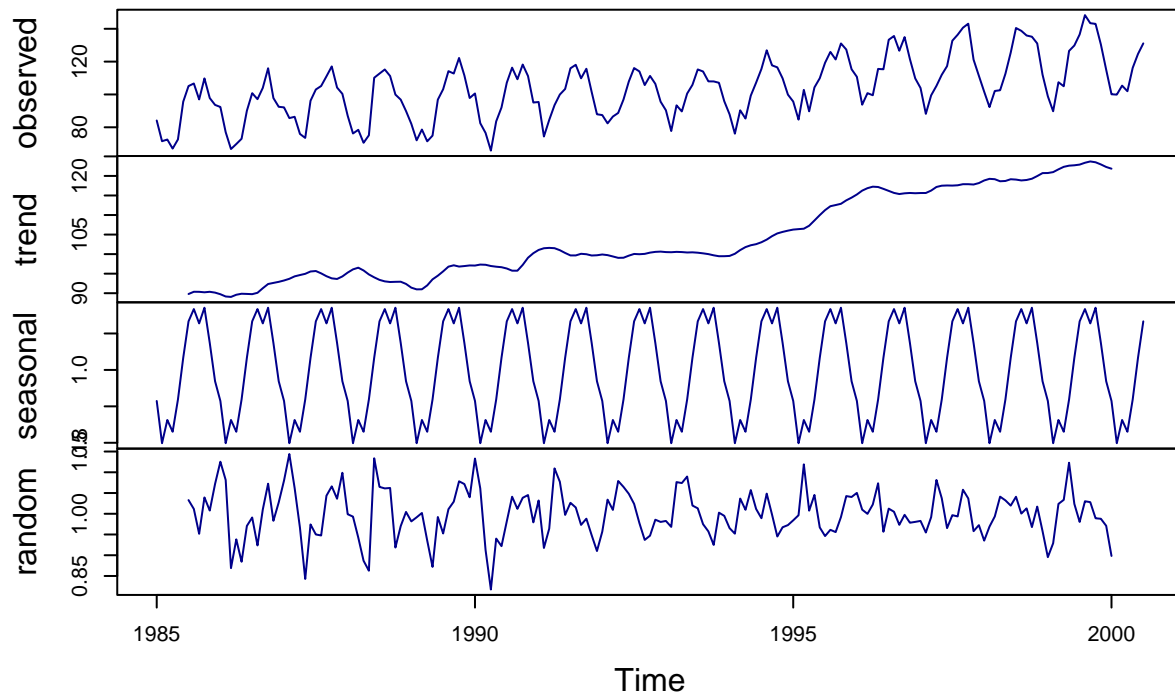

Decomposition of additive time series



para o modelo multiplicativo

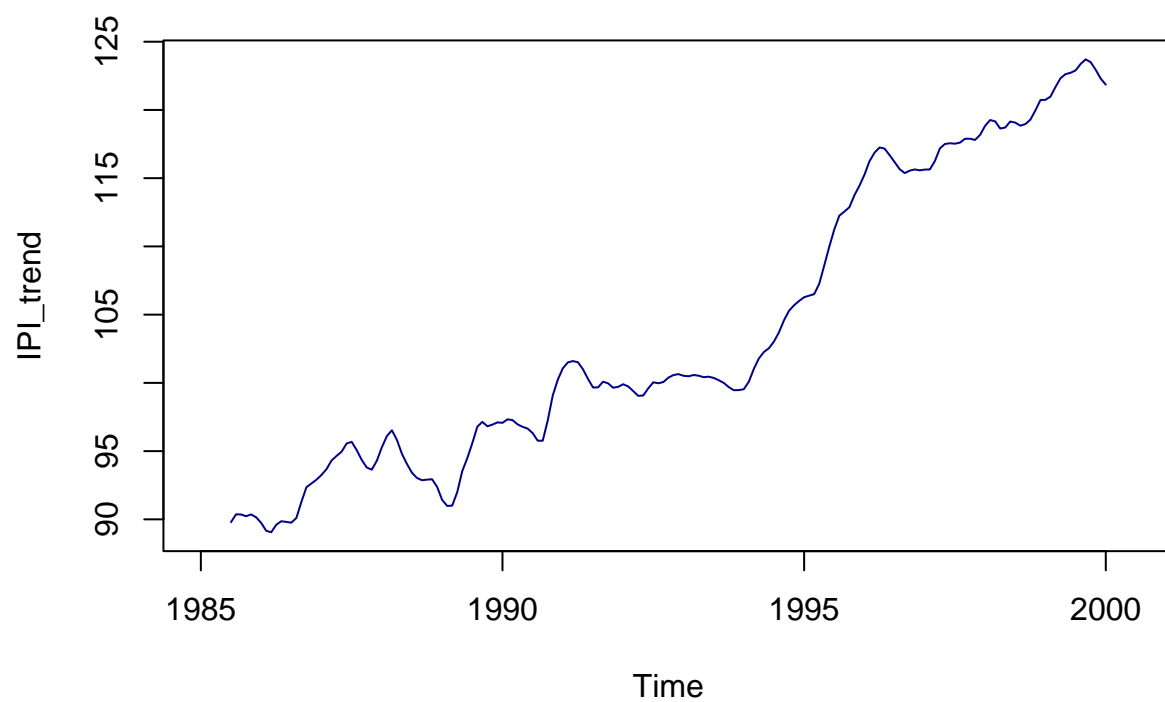
```
IPI_mult =decompose(IPI_serie,type = "mult")  
plot(IPI_mult, col= "darkblue")
```

Decomposition of multiplicative time series



estimar tendencia

```
IPI_trend <- IPI_mult$trend  
plot(IPI_trend, col= "darkblue")
```



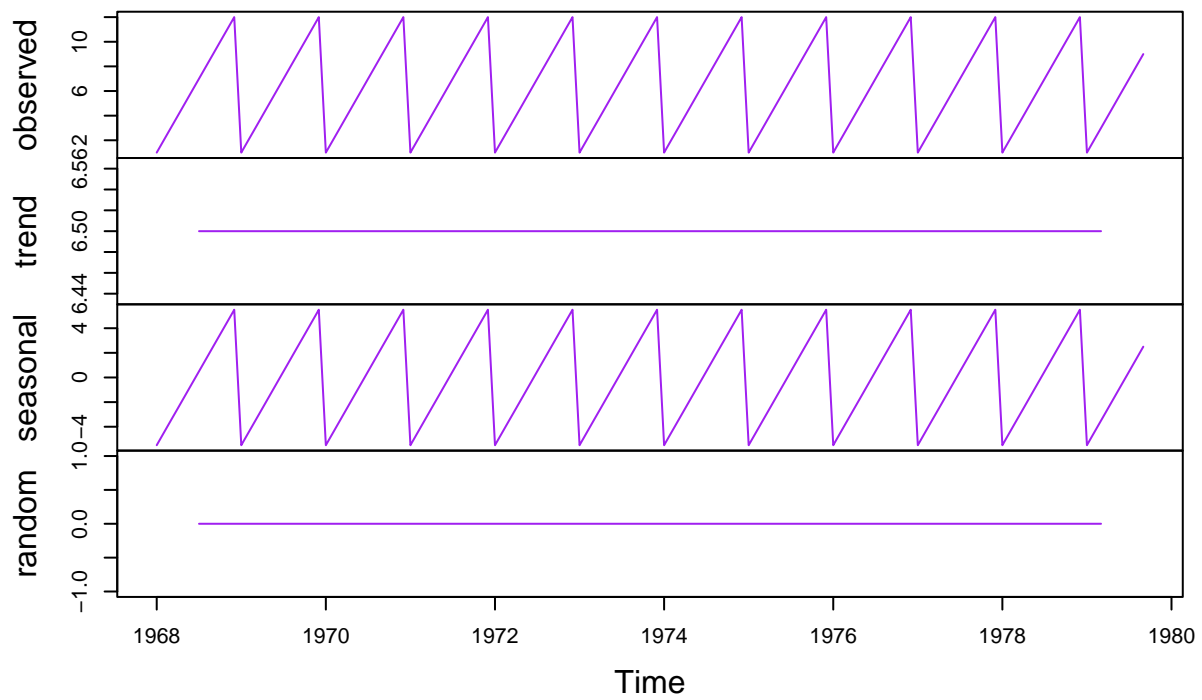
letra c

```
energia2_serie <- ts(energia[,2], start=1968, freq=12)
```

modelo aditivo

```
energia2_adt <- decompose(energia2_serie)  
plot(energia2_adt, col= "purple")
```

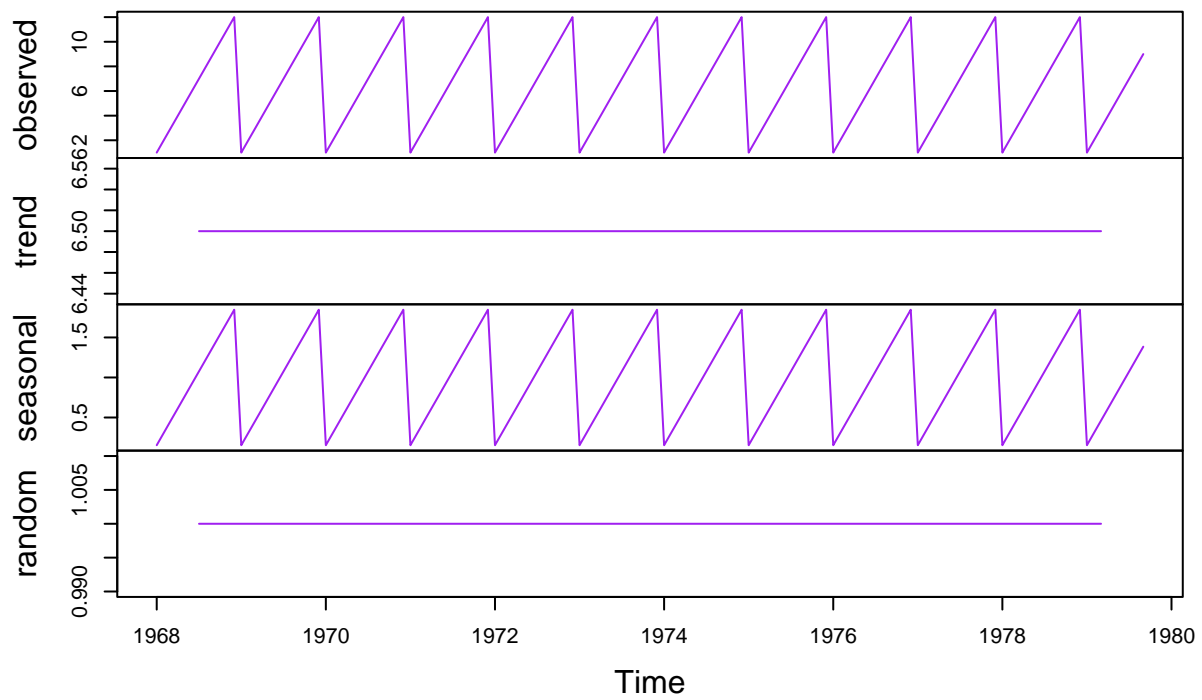
Decomposition of additive time series



para o modelo multiplicativo

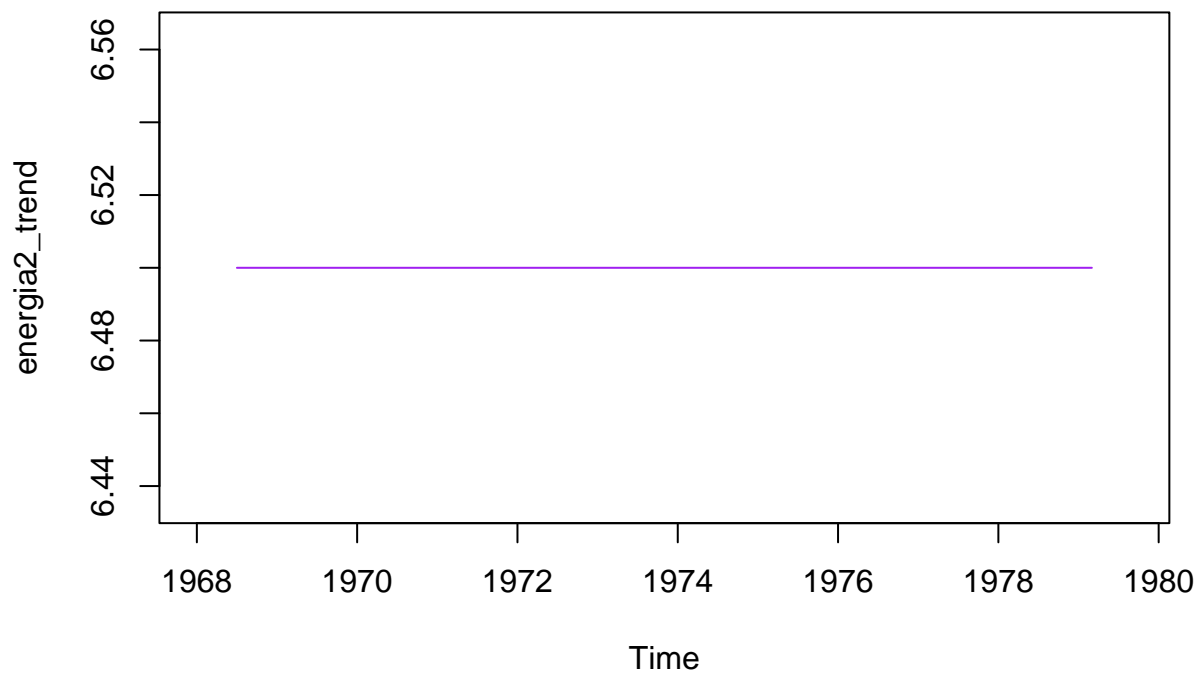
```
energia2_mult =decompose(energia2_serie,type = "mult")  
plot(energia2_mult, col= "purple")
```

Decomposition of multiplicative time series



estimar tendencia

```
energia2_trend <- energia2_mult$trend  
plot(energia2_trend, col= "purple")
```



questão 3

Analise cada um dos conjuntos de dados abaixo e ajuste um modelo de suavização exponencial de acordo com o que for adequado a cada problema.

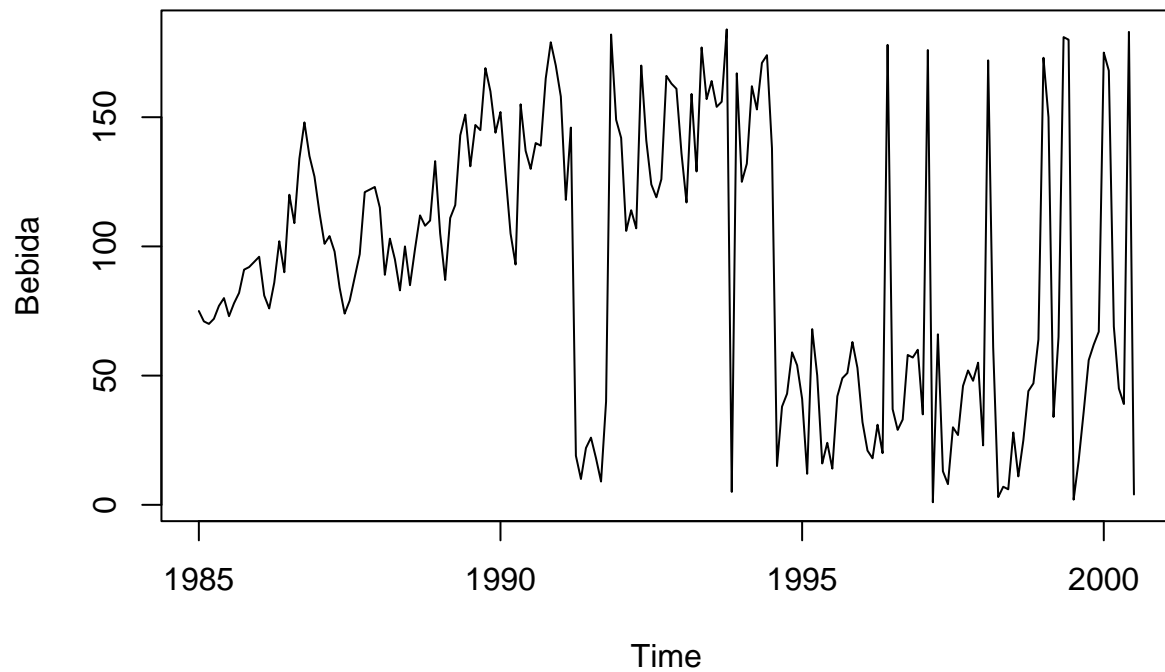
letra a

transformando bebida em serie temporal

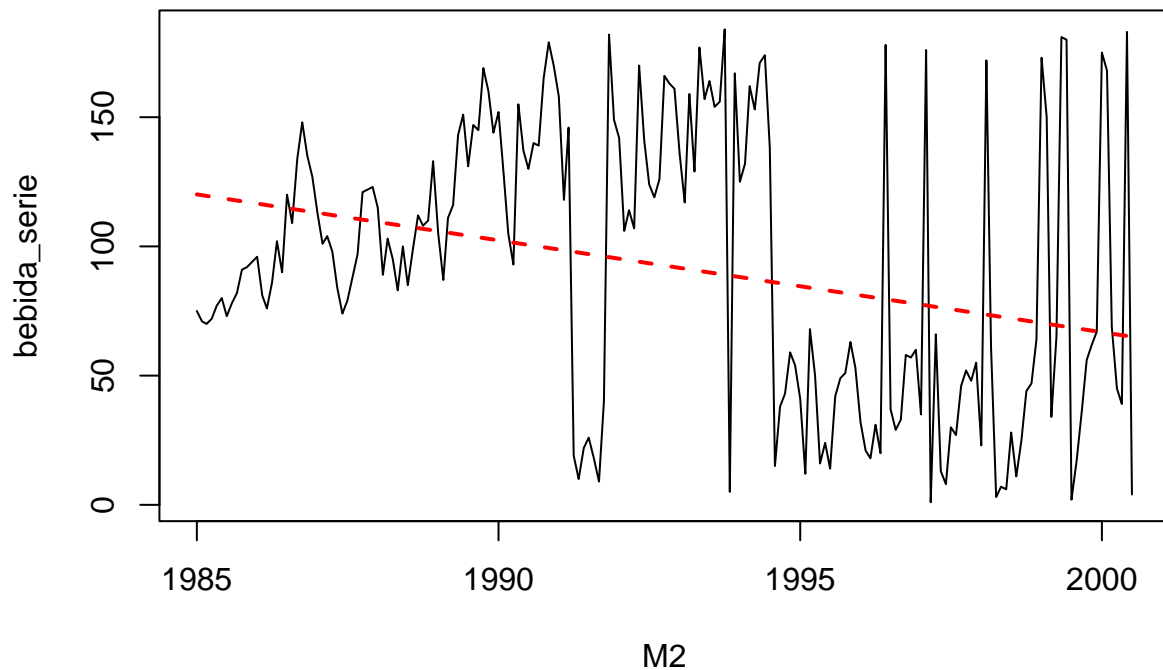
```
bebida_serie <- ts(bebida[,2], start=1985, freq=12)
```

Gráfico

```
plot(bebida_serie)
```



```
N2 <- nrow(bebida_serie)
Tempo <- 1:N2
X.lm2 <- lm(bebida_serie ~ Tempo)
X.pred2 <- predict(X.lm2) ## Previsão da série observada
M2 <- seq(as.Date("1985/1/1"), as.Date("2000/7/1"), "months")
plot(M2, bebida_serie, type="l")
lines(M2, X.pred2, col="red", lwd=2, lty=2)
```



neste caso iremos utilizar a Suavização Exponencial de Holt pois a serie possui tendencia

```
modelo_bebida <- HoltWinters(bebida_serie, gamma = FALSE)
```

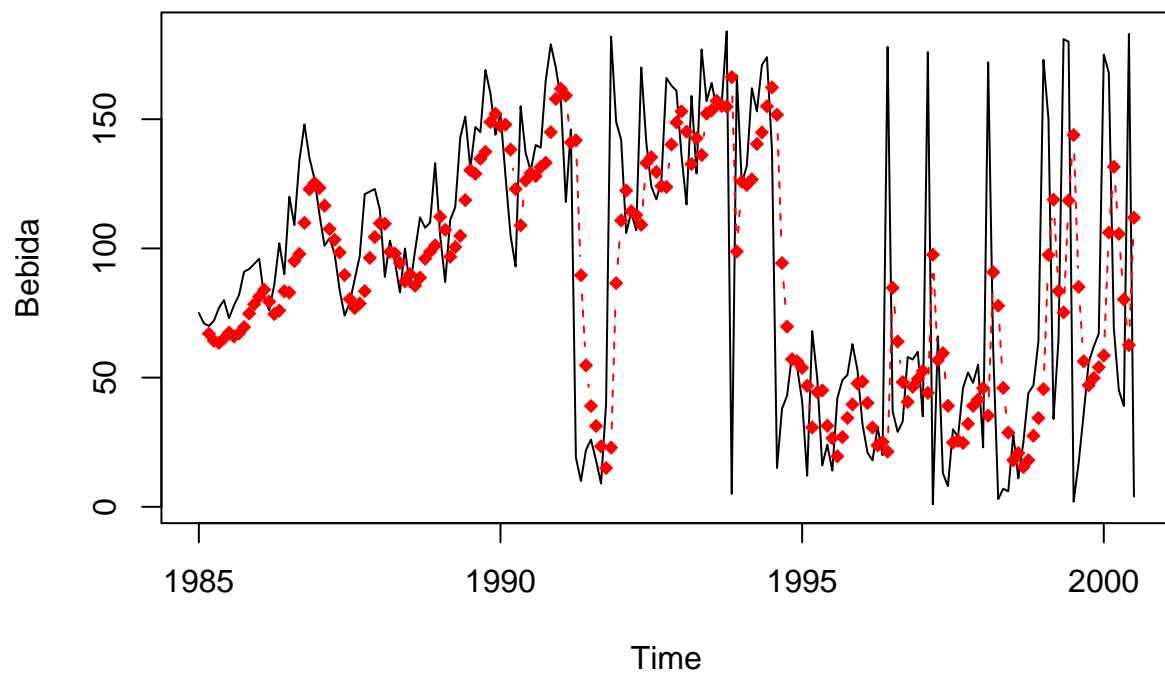
valores estimados da serie

```
head (modelo_bebida$fitted)
```

```
##           xhat    level    trend
## Mar 1985 67.00000 71.00000 -4.000000
## Apr 1985 64.24532 68.23172 -3.986405
## May 1985 63.47793 67.42920 -3.951264
## Jun 1985 65.13977 69.02975 -3.889986
## Jul 1985 67.41836 71.24100 -3.822645
## Aug 1985 65.91269 69.71004 -3.797351
```

gráfico

```
plot(bebida_serie)
lines(modelo_bebida$fitted[,1],pch = 18, col = "red", type = "b",
      lty = 2, lwd = 1)
```

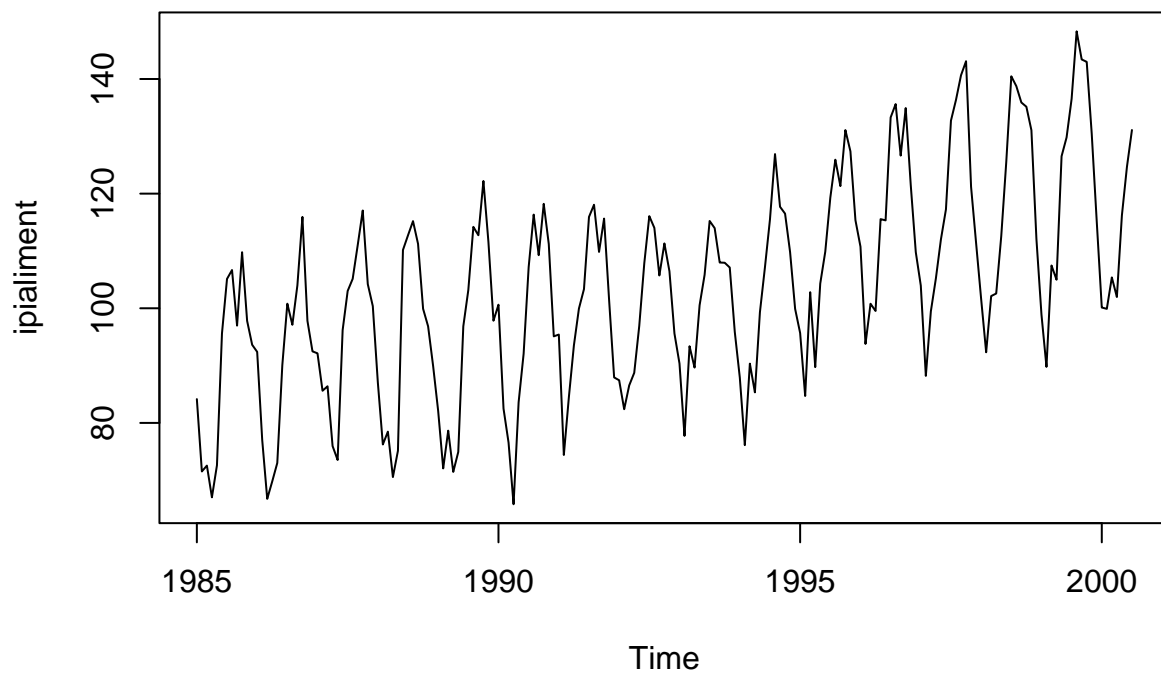
```
#letra b
```

transformando IPI em serie temporal

```
IPI_serie <- ts(IPI[,2], start=1985, freq=12)
```

```
##Gráfico
```

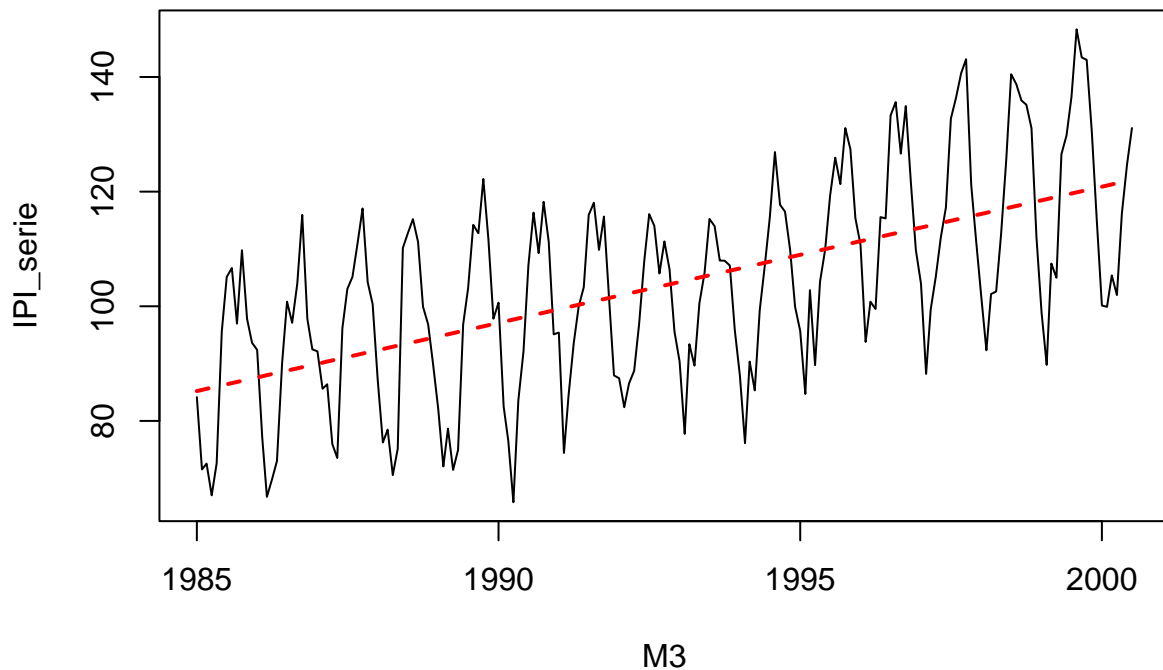
```
plot(IPI_serie)
```



```

N3 <- nrow(IPI_serie)
Tempo <- 1:N3
X.lm3 <- lm(IPI_serie ~ Tempo)
X.pred3 <- predict(X.lm3) ## Previsão da série observada
M3 <- seq(as.Date("1985/1/1"),as.Date("2000/7/1"),"months")
plot(M3, IPI_serie, type="l")
lines(M3, X.pred3, col= "red", lwd=2,lty=2)

```



utilizando a Suavização Exponencial de Holt Winters pois a serie possui tendencia de sazonalidade aditiva

```
modelo_IPI <- HoltWinters(IPI_serie)
```

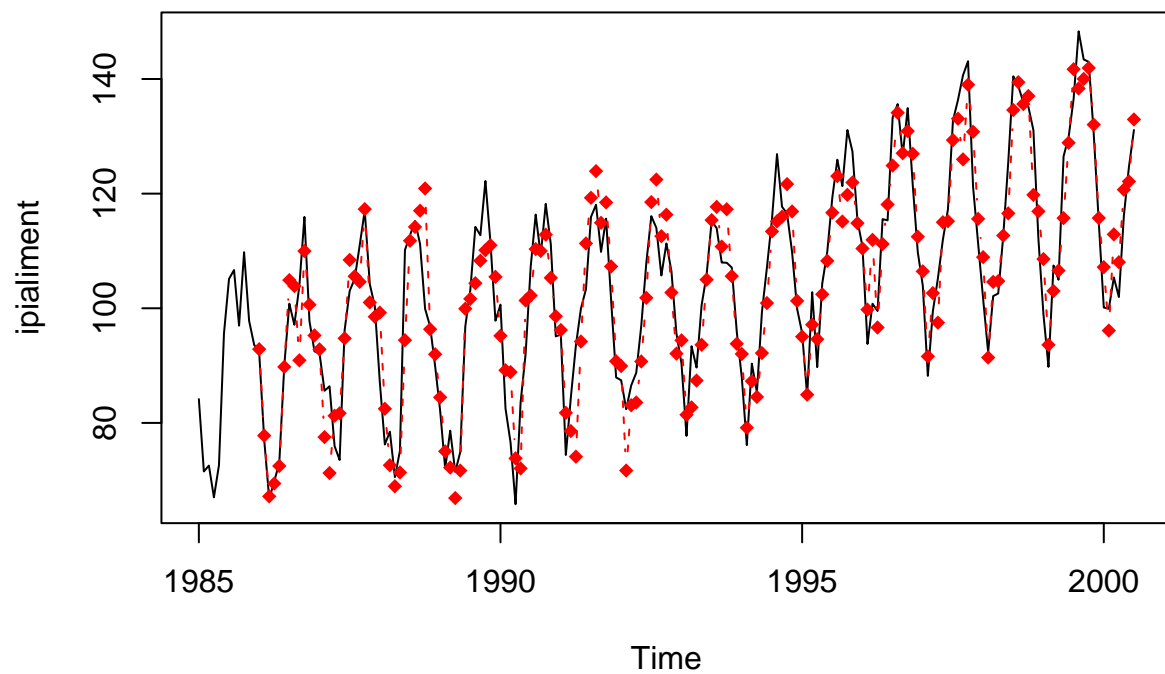
valores estimados da serie

```
head(modelo_IPI$fitted)
```

```
##           xhat    level    trend    season
## Jan 1986 92.85683 90.31837 -0.06821096  2.6066667
## Feb 1986 77.78533 90.02896 -0.06821096 -12.1754167
## Mar 1986 67.18462 89.60283 -0.06821096 -22.3500000
## Apr 1986 69.42130 89.32868 -0.06821096 -19.8391667
## May 1986 72.48061 89.44465 -0.06821096 -16.8958333
## Jun 1986 89.77116 89.62729 -0.06821096  0.2120833
```

gráfico

```
plot(IPI_serie)
lines(modelo_IPI$fitted[,1],pch = 18, col = "red", type = "b",
      lty = 2, lwd = 1)
```



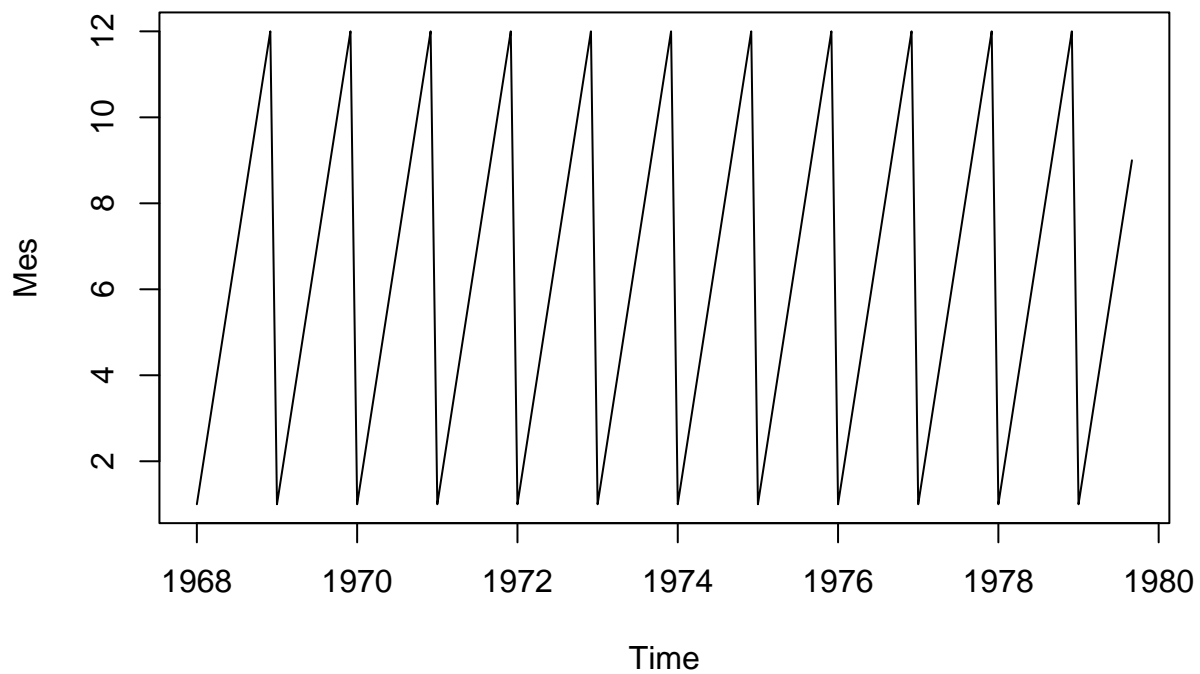
#letra c

transformando em serie temporal

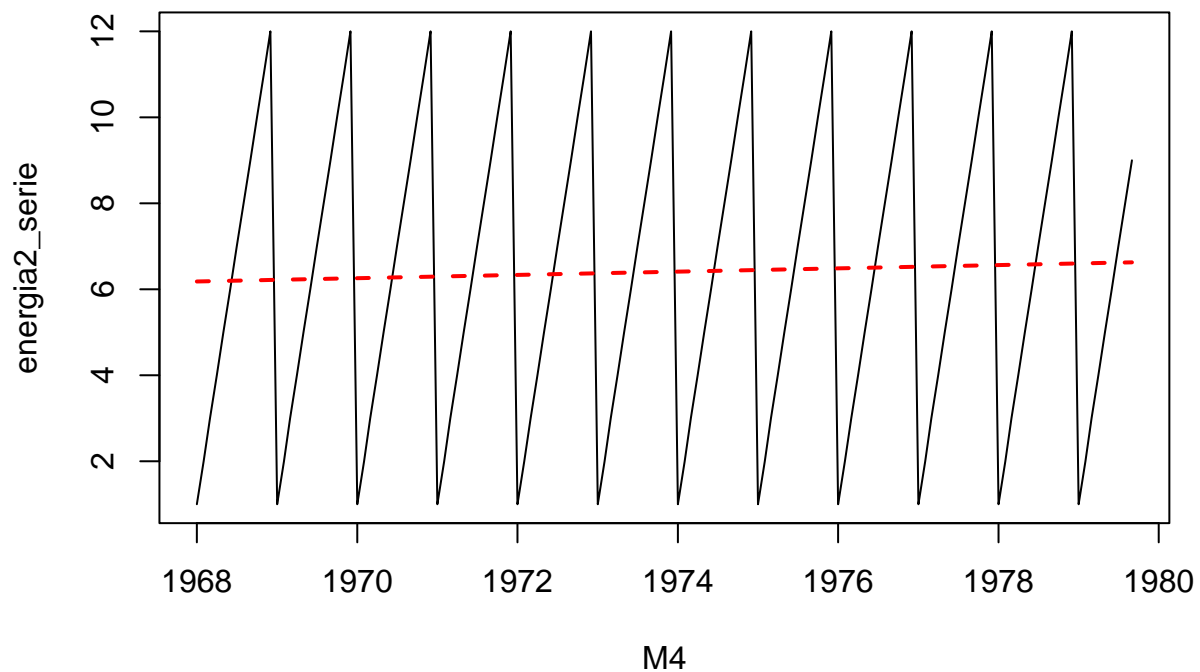
```
energia2_serie <- ts(energia[,2], start=1968, freq=12)
```

Gráfico

```
plot(energia2_serie)
```



```
N4 <- nrow(energia2_serie)
Tempo <- 1:N4
X.lm4 <- lm(energia2_serie ~ Tempo)
X.pred4 <- predict(X.lm4) ## Previsão da série observada
M4 <- seq(as.Date("1968/1/1"), as.Date("1979/9/1"), "months")
plot(M4, energia2_serie, type="l")
lines(M4, X.pred4, col="red", lwd=2, lty=2)
```



Ajustando a suavização exponencial Simples pois a serie não possui tendencia

```
modelo_energia2 <- HoltWinters(energia2_serie, beta = F, gamma = F)
```

valores estimados da serie

```
head(modelo_energia2$fitted)

##           xhat    level
## Feb 1968 1.000000 1.000000
## Mar 1968 1.890777 1.890777
## Apr 1968 2.878847 2.878847
## May 1968 3.877544 3.877544
## Jun 1968 4.877402 4.877402
## Jul 1968 5.877387 5.877387
```

gráfico

```
plot(energia2_serie)
lines(modelo_energia2$fitted[,1], pch = 18, col = "red", type = "b",
      lty = 2, lwd = 1)
```

