

# Trabalho Prático 2

## Análise de Séries Temporais - 1/2023

Ana Carolina Vianna - 18/0097261

César Augusto Galvão - 19/0011572

Yan Flávio Vianna - 14/0166149

### Table of contents

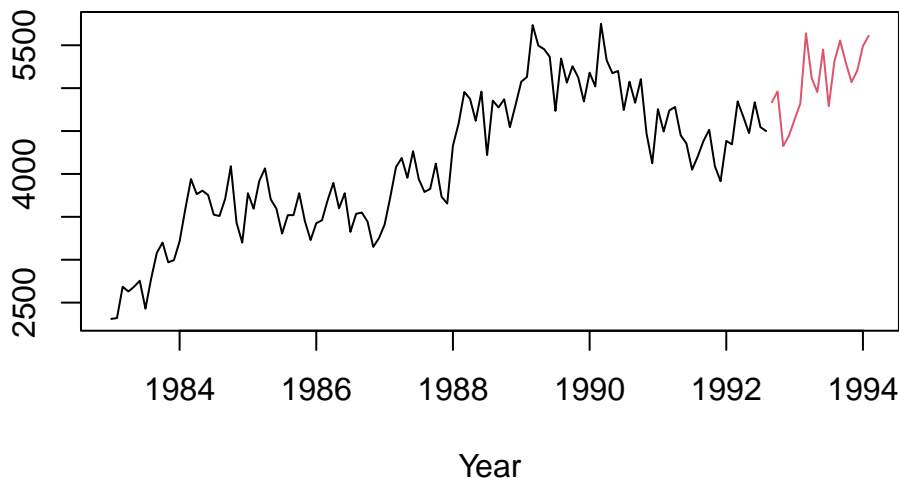
<b>Introdução: série selecionada, características e decomposição</b>	<b>2</b>
<b>Modelos ARIMA: seleção, transformações e resíduos</b>	<b>3</b>
<b>Modelos ETS: seleção, transformações e resíduos</b>	<b>3</b>
<b>Estudo de desempenho preditivo</b>	<b>3</b>
Resultados da Janela Deslizante . . . . .	3
Performance em relação aos horizontes de previsão . . . . .	3
ARIMA . . . . .	3
ETS . . . . .	3
<b>Resultados</b>	<b>3</b>
<b>Apêndice</b>	<b>4</b>

## Introdução: série selecionada, características e decomposição

A série temporal escolhida foi a de número *id* correspondente a 2183. De acordo com a definição do próprio pacote, refere-se a *Fluid power shipments - hydraulic index*. Foram realizadas medidas mensais de 1983 a 1992 e o horizonte de previsão requerido é das 18 ocorrências seguintes.

O gráfico da série, com *in* e *out-sample*, é exposto a seguir.

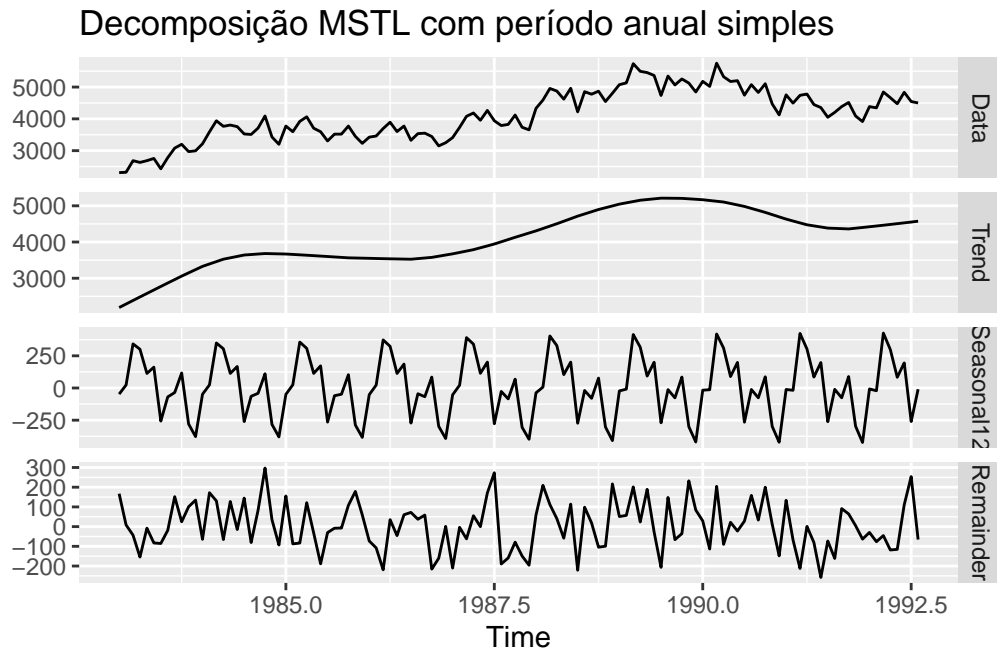
### Série Temporal M3-2183



A série aparenta ter dois períodos, pelo menos: um ciclo anual e outro que compreende um período maior. No entanto, ao se tentar decompor a série com múltiplas sazonalidades, obté-se o seguinte:

- **Adicionando uma componente sazonal com ciclo menor que 1 ano** – uma das componentes sazonais apresenta heteroscedasticidade;
- **Adicionando uma componente sazonal com ciclo maior que 1 ano** – resíduos apresentam periodicidade ou heteroscedasticidade.

Optou-se portanto pela decomposição STL apenas com a sazonalidade anual, mas fica evidente que esta decomposição não é adequada quando se avalia a componente de tendência. A decomposição é exposta a seguir.



**Modelos ARIMA: seleção, transformações e resíduos**

**Modelos ETS: seleção, transformações e resíduos**

**Estudo de desempenho preditivo**

**Resultados da Janela Deslizante**

**Performance em relação aos horizontes de previsão**

**ARIMA**

**ETS**

**Resultados**

apresente em tabelas e gráficos as previsões dos 4 modelos selecionados e também apresente em uma tabela os resultados de acurácia dos 4 modelos selecionados e dos modelos benchmarks. Comente os resultados de modo objetivo;

## Apêndice

Todo o projeto de composição deste documento pode ser encontrado aqui: [https://github.com/cesar-galvao/trabalhos\\_series](https://github.com/cesar-galvao/trabalhos_series)

```
pacman::p_load(Mcomp, tidyverse, forecast, fpp2, xts, tseries, tidymodels)

data(M3) #carrega os dados
id <- 2546 #série temporal escolhida

serie <- M3[[id]]

dados <- serie$x

plot(serie, main = "Série Temporal M3-2546")

serie$x %>%
  stl(s.window = 7, t.window = 7) %>%
  plot(main = "Decomposição STL (LOESS)")

#sazonalidade diaria e semanal
msts(serie$x, seasonal.periods = c(12, 6))%>%
#janela de ajuste 'Cleveland et al (1990)'
  mstl(., s.window = 7, t.window = 7) %>% plot(main = "Decomposição MSTL")

d <- ndiffs(serie$x)

D <- serie$x %>% diff() %>% nsdiffs()

#aplica 2 diferenciacoess
serie_d <- serie$x %>% diff(differences = 2)

kpss.test(serie_d)

par(mfrow = c(1, 3))
plot(serie_d)
acf(serie_d, lag.max = 12*7)
pacf(serie_d, lag.max = 12*7)

parcim <- character()
```

```

melhor_AICc <- Inf
for(p in 0:2){
  for(q in 0:2){
    for(P in 0:1){
      for(Q in 0:1){
        fit <- Arima(serie$x, order = c(p,2,q), seasonal = c(P, 0, Q))
        if(fit$aicc < melhor_AICc){
          melhor_AICc <- fit$aicc
          parcim <- c(paste0("p = ",p," ", q = " ", q, " ", P = " ", P, " ", Q = " ", Q,
                             ", AICc = ", round(fit$aicc,4)),parcim)
        }
      }
    }
  }
}

```

parcim

```
fit <- arima(serie$x, order = c(0,2,1), seasonal = c(1,0,0), method = "CSS")
```

```
fit$coef %>% tidy()
```

```

par(mfrow=c(1,2))
E <- fit$residuals %>% window(start=c(1984,3))
E1 <- fit$residuals
plot(E1)
plot(E, main = "Processo dos resíduos")

```

```

par(mfrow=c(1,3))
plot(E)
qqnorm(E)
qqline(E)
acf(E, lag.max=12*5)

```

```

bind_rows(
  tseries::kpss.test(E) %>% tidy() %>% select(-parameter),

```

```
Box.test(E, lag = 20, type = "Ljung-Box")%>% tidy() %>% select(-parameter)

auto.arima(serie$x, d = 2, D = 0)
```