# Lista_01

Marcelo Neves Lira

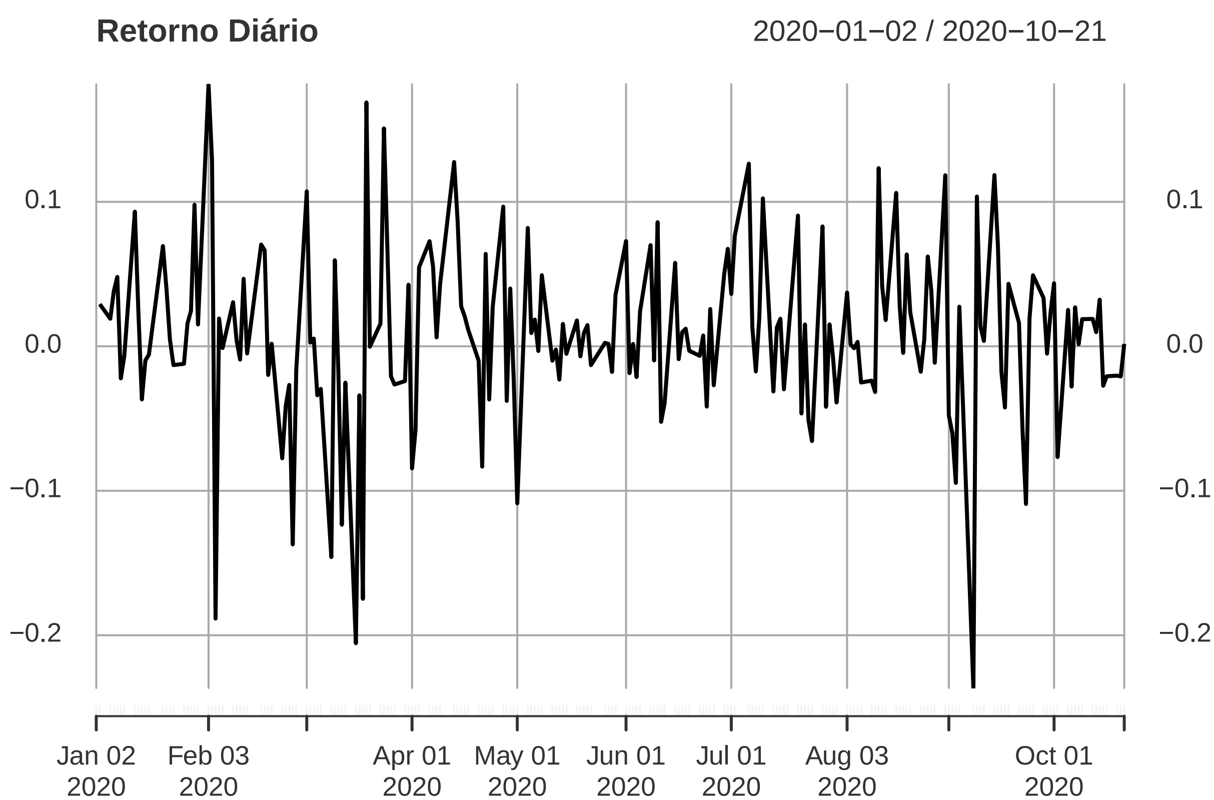
## 1.

### a)

```r
library(quantmod)
getSymbols("TSLA", from = "2020-01-02", to = "2020-10-22")
```

```
## [1] "TSLA"
```

```r
TSLA.return <- diff(log(TSLA$TSLA.Close))
plot(TSLA.return, main = "Retorno Diário")
```




O gráfico com o retorno diário da Tesla é uma Série Temporal, ou seja, uma sequência numérica que se desenvolve em função do tempo, espaço, volume, ou dimensões de outra natureza. Já um Processo Estocástico

$\{x_t\}_{t \in T} = \{x(t, w); t \in T, w \in \Omega\}$ é uma família de variáveis aleatórias indexadas em $t \in T$. Ou seja, é um conjunto de funções definidas em um mesmo Espaço de Probabilidade $\{\Omega, A, P\}$. São modelos utilizados para representar séries temporais.

**b)**

A natureza dos fenômenos econômicos está relacionada a comportamentos humanos, interações sociais e decisões tomadas por indivíduos, empresas e governos. Por outro lado, os fenômenos físicos são regidos por leis naturais e princípios científicos estabelecidos. Em fenômenos físicos, muitas vezes é possível identificar relações de causa e efeito bem definidas. No entanto, nos fenômenos econômicos, a causalidade muitas vezes é complexa e multifacetada, envolvendo uma variedade de fatores interconectados.

Desse modo, os fenômenos econômicos geralmente exibem um alto grau de aleatoriedade e incerteza. As decisões tomadas pelos agentes econômicos são influenciadas por uma variedade de fatores, incluindo mudanças nas condições econômicas, expectativas e comportamentos imprevisíveis. Por outro lado, os fenômenos físicos muitas vezes são mais determinísticos e previsíveis, uma vez que são regidos por leis naturais consistentes.

**c)**

A análise de séries temporais permite identificar padrões e tendências nos dados econômicos ao longo do tempo. Isso nos ajuda a compreender melhor os movimentos cíclicos, sazonais e de longo prazo da economia. A detecção de padrões pode levar a insights importantes sobre a dinâmica econômica e fornecer base empírica para o desenvolvimento de teorias econômicas. Através da análise de séries temporais, é possível desenvolver modelos e técnicas de previsão econômica que ajudam na tomada de decisões e na análise de políticas econômicas. Os modelos de séries temporais podem fornecer projeções e estimativas para variáveis econômicas importantes, permitindo aos formuladores de políticas antecipar e responder a mudanças econômicas.

Em suma, a análise de séries temporais univariadas desempenha um papel importante no desenvolvimento da Teoria Econômica, fornecendo insights empíricos, testando hipóteses, fornecendo ferramentas de previsão e modelando fenômenos econômicos complexos.

**d)**

Um processo estacionário de série temporal é aquele em que as distribuições de probabilidades são estáveis no decorrer do tempo, ou seja, se pegarmos qualquer coleção de variáveis aleatórias na sequência e depois deslocarmos essa sequência para diante em $h$ períodos de tempo, a distribuição de probabilidade conjunta deve permanecer inalterada.

**e)**

Para que uma série temporal apresente estacionariedade é preciso que sua média e variância sejam invariantes no tempo, ou seja, $E(y_t) = \mu, Var(y_t) < +\infty, \forall t \in T$. Além disso, $Cov(y_t, y_{t-k}) = \gamma(k)$, ou seja, uma série fracamente estacionária, depende apenas de $k$, e mede a dependência linear de $y_t$ sobre seu passado $y_{t-k}$.

**f)**

$$x_t = \beta_0 + \beta_1 t + \varepsilon_t$$

1ª condição de estacionariedade fraca $E(x_t) = \mu$

$E(x_t) = E(\beta_0 + \beta_1 t + \varepsilon_t) \Rightarrow$

$E(x_t) = E(\beta_0) + E(\beta_1 t) + E(\varepsilon_t) \Rightarrow$

$E(x_t) = \beta_0 + \beta_1 \cdot E(t) + E(\varepsilon_t) \Rightarrow$

Como $\varepsilon_t \sim R.B(0, \sigma^2)$, então $E(\varepsilon_t) = 0$

$E(x_t) = \beta_0 + \beta_1 \cdot E(t)$

Como $E(x_t) \neq cte$, a 1ª condição não é cumprida, e $x_t$ não é fracamente estacionário

.

## 2.

Dada uma série temporal fracamente estacionária $x_t$, a Função de Autocovariância (FACV) mede a covariância entre observações separadas por um determinado intervalo de tempo. A FACV é definida como:

$$\gamma(h) = Cov(x_t, x_{t\pm h}),$$

onde $h$ é o intervalo de tempo entre as observações $x_t$ e $x_{t+h}$. A FACV mede a covariância entre os valores em diferentes momentos, sendo positiva se eles tendem a variar juntos e negativa se variam em direções opostas.

A Função de Autocorrelação é a coleção de correlações dada por

$$\rho_h = \frac{Cov(x_t, x_{t\pm h})}{\sqrt{(Var(x_t)Var(x_{t\pm h}))}}$$

É uma versão normalizada da FACV. A FAC normalizada varia entre -1 e 1, indicando a força e a direção da dependência entre os valores separados por um determinado intervalo de tempo. Um valor próximo de 1 indica uma forte autocorrelação positiva, enquanto um valor próximo de -1 indica uma forte autocorrelação negativa. Um valor próximo de zero indica que não há autocorrelação significativa.

A Função de Autocovariância (FACV) e a Função de Autocorrelação (FAC) são ferramentas estatísticas que ajudam a identificar e compreender a dependência temporal em séries temporais. Elas fornecem insights sobre padrões, auxiliam na escolha de modelos adequados.

## 3.

A Função de Autocorrelação Parcial (FACP) é uma extensão da Função de Autocorrelação (FAC) que ajuda a identificar a relação de dependência temporal entre observações em uma série temporal, controlando os efeitos de outras defasagens. A FACP pode auxiliar na identificação da ordem adequada de um modelo AR, indicando um número apropriado de diferenciações necessárias para tornar a série temporal estacionária.

## 4.