



CIENTISTA DE DADOS

| Nov 22

SÉRIES TEMPORAIS

SÉRIES TEMPORAIS

Para que estudar Séries Temporais?

A análise de séries temporais é um importante instrumento no entendimento do mercado e na formulação de planos de ação e estratégias. O histórico de uma variável pode ser utilizado na identificação de períodos de crescimento/decrescimento, sazonalidade e ainda para “prever” observações futuras.

Uma sorveteria, por exemplo, tende a vender mais sorvete durante o verão, enquanto o mercado para as cafeterias costuma ser mais aquecido no inverno.

Seria possível “prever” a demanda por sorvete para o verão de 2022?



SÉRIES TEMPORAIS

Intuição e Conceito

Quando uma variável é medida e registrada sequencialmente em tempo durante ou em um intervalo fixo, chamado de intervalo amostral, os dados resultantes são chamados de série temporal. Observações coletadas em um intervalo amostral no passado recebem o nome de série temporal histórica e são usadas para analisar e entender o passado e para prever o futuro.

Em outras palavras, série temporal é uma sequência de dados em ordem cronológica.

São exemplos de séries temporais:

- Cotação do dólar;
- Taxa de desemprego;
- Inflação;
- Receita de vendas.

SÉRIES TEMPORAIS

Exemplo Inicial

Informações como a cotação do dólar podem facilmente ser plotados no formato de série temporal.

Variação do dólar em 2020

Cotação de fechamento, em R\$

— Dólar comercial — Dólar turismo (sem IOF)

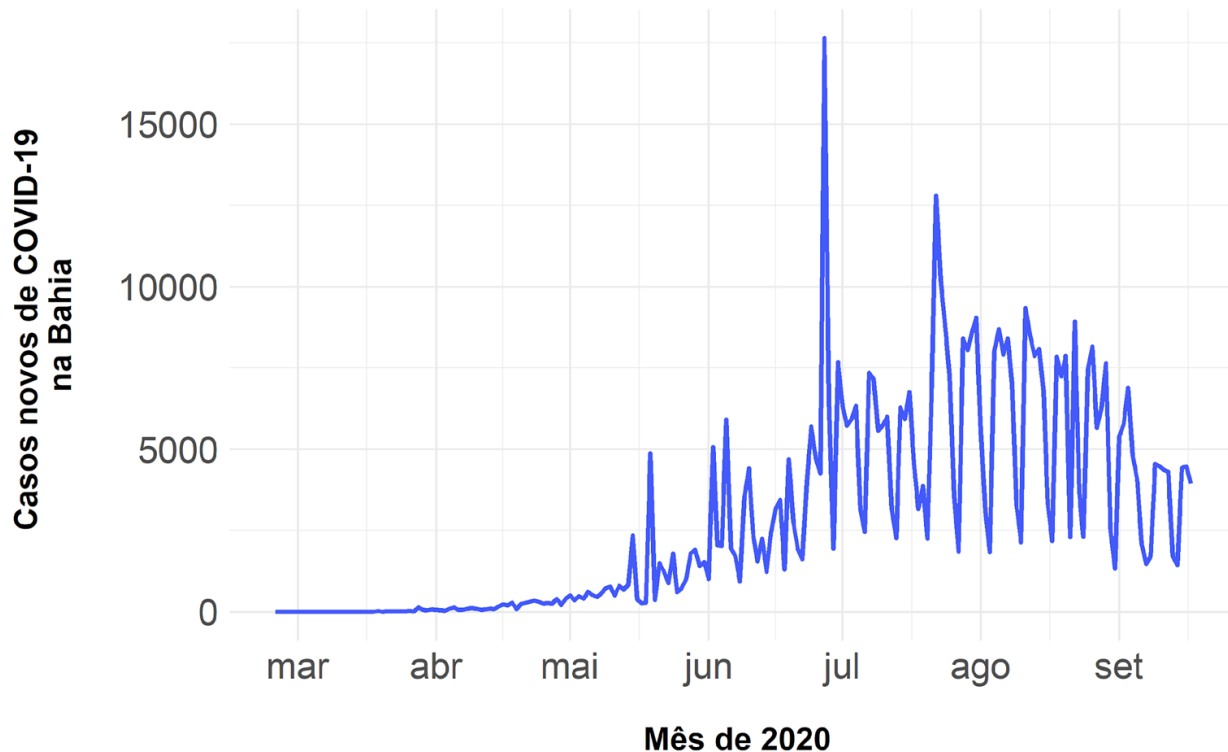


Fonte: Valor PRO

SÉRIES TEMPORAIS

Exemplo Inicial

Séries temporais também são utilizadas no monitoramento de infecções e contágios.



SÉRIES TEMPORAIS

Elementos de uma Série Temporal

Uma série temporal possui **quatro elementos**, também chamados de **componentes**:

- Tendência;
- Sazonalidade;
- Elemento cíclico;
- Erro aleatório.

$$y_t = S_t + T_t + E_t$$

OU

$$y_t = S_t * T_t * E_t$$

Sazonalidade

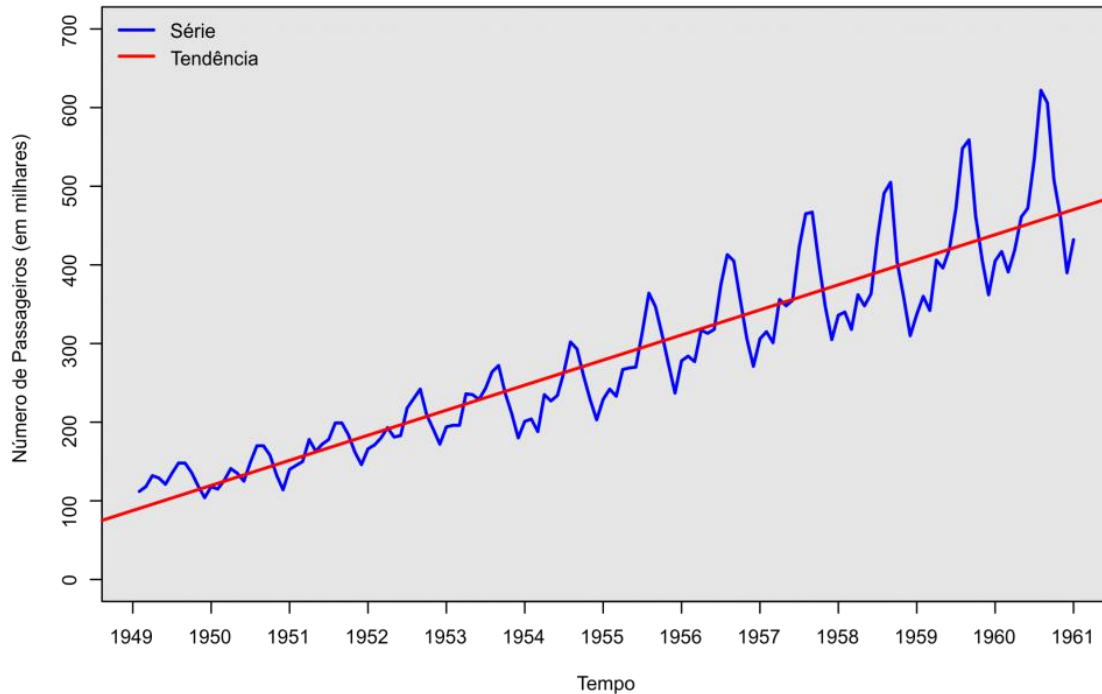
Tendência

Erro Aleatório

SÉRIES TEMPORAIS

Tendência de uma Série Temporal

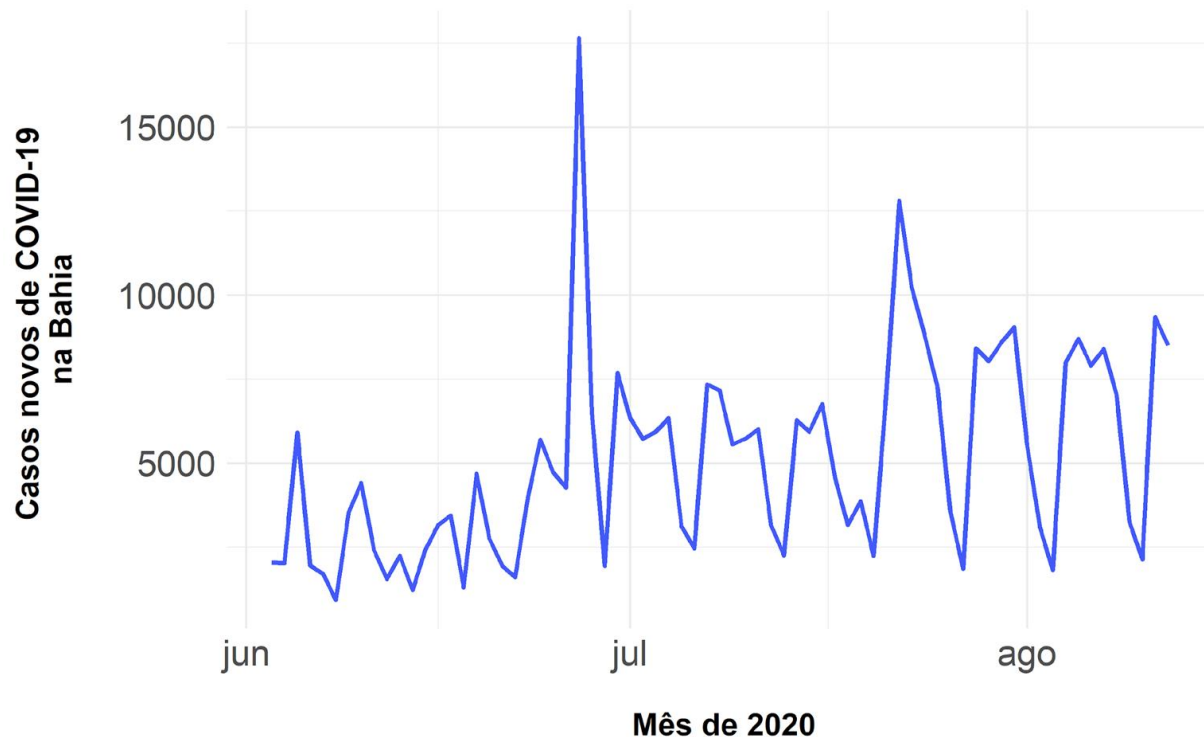
A tendência de uma série temporal é definida como um padrão de **crescimento/decrescimento** da variável em um certo período de tempo.



SÉRIES TEMPORAIS

Sazonalidade de uma Série Temporal

A sazonalidade de uma série temporal é indicada pela **repetição** de padrões por intervalos de periodicidade.



SÉRIES TEMPORAIS

Predição – Fatores Externos

Existem diversos fatores externos que podem exercer influência no comportamento de uma série temporal. Tratando de um exemplo de vendas, alguns exemplos são:

- Condições vigentes dentro da empresa;
- Condições dentro do setor de atividades da empresa;
- Condições do mercado e dos clientes;
- Condições gerais dos negócios e da economia em geral.



SÉRIES TEMPORAIS

Predição – Modelo de Suavização Exponencial

Uma das classes de modelos mais utilizadas para predição de séries temporais são os modelos de suavização exponencial, cujas características são:

- Simplicidade, facilidade de ajuste e boa precisão;
- Valores mais recentes recebem pesos maiores;
- Os pesos decaem exponencialmente a partir de valores mais recentes.



SÉRIES TEMPORAIS

Modelo de Suavização Exponencial de 1ª ordem

Tais características são resumidas nas seguintes equações:

$$\hat{z}_{t+1} = z_t + (1 - a)\hat{z}_t$$

Valor observado no tempo t

Constante de suavização (valor arbitrário entre 0 e 1)

Previsão de demanda para o tempo t

Previsão da demanda para o tempo t + 1

$$e_t = z_t - \hat{z}_{t+1}$$

Erro

SÉRIES TEMPORAIS

Modelo de Suavização Exponencial de 2ª ordem

Os modelos de 2ª ordem, também conhecidos como modelos de Holt, apresentam duas constantes de suavização e termos para nível da série e sua inclinação.

$$L_t = z_t + (1 - a)(L_{t-1} + T_{t-1}) \longrightarrow \text{Nível da série}$$

$$T_t = (L_t - L_{t-1}) + (1 - b)T_{t-1} \longrightarrow \text{Inclinação}$$

$$\hat{z}_{t+k} = L_t + kT_t \longrightarrow \text{Previsão para os próximos } k \text{ períodos}$$

SÉRIES TEMPORAIS

Modelo de Suavização Exponencial de 3ª ordem

Para os modelos de 3ª ordem, adiciona-se um componente para sazonalidade.

$$L_t = z_t + (1 - a)(L_{t-1} + T_{t-1}) \longrightarrow \text{Nível da série}$$

$$T_t = (L_t - L_{t-1}) + (1 - b)T_{t-1} \longrightarrow \text{Inclinação}$$

$$S_t = \frac{z_t}{L_t} + (1 - g)S_{t-s} \longrightarrow \text{Sazonalidade}$$

$$\hat{z}_{t+k} = L_t + kT_t \longrightarrow \text{Previsão para os próximos } k \text{ períodos}$$