



# Definição

- Dados Coletados em Intervalos Regulares de Tempo
  - Intervalos:
    - Milissegundos, hora, dia, mês, trimestre, ano etc.
  - Ordem < Dependência da ordem!

# Exemplos



Evasão de alunos por mês



Internações por dia



Mortes por problemas cardíacos por ano

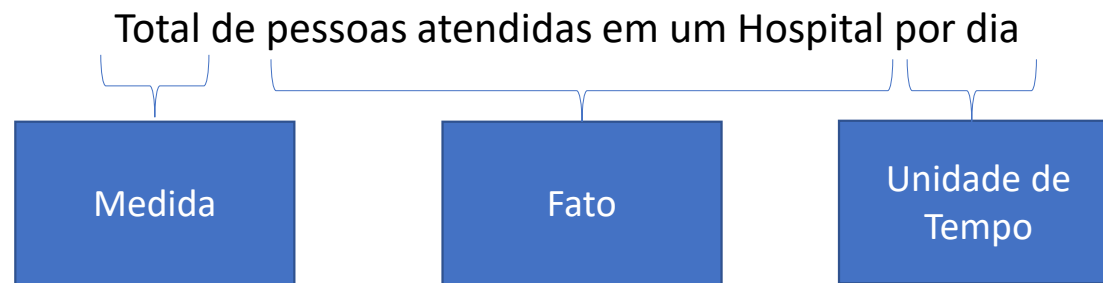


Índice pluviométrico mensal



Cotação da bolsa por minuto


# Componentes



# Ordem

DEPENDÊNCIA DA ORDEM!

- Total de pessoas atendidas em um Hospital por dia



01/03	02/03	03/03
323	298	404

01/03	02/03	03/03
404	323	298





## Por que ST?

---

- Compreender Fenômenos
- Prever Eventos



# Componentes e padrões

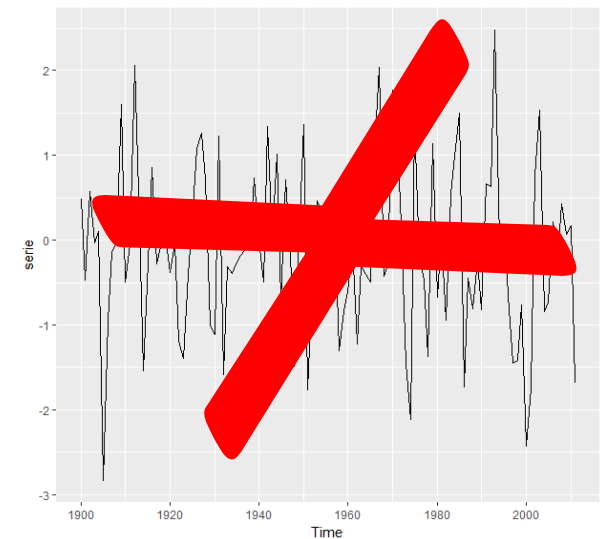
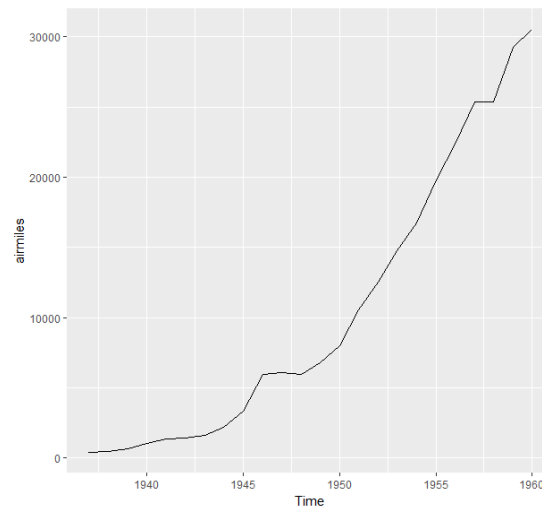
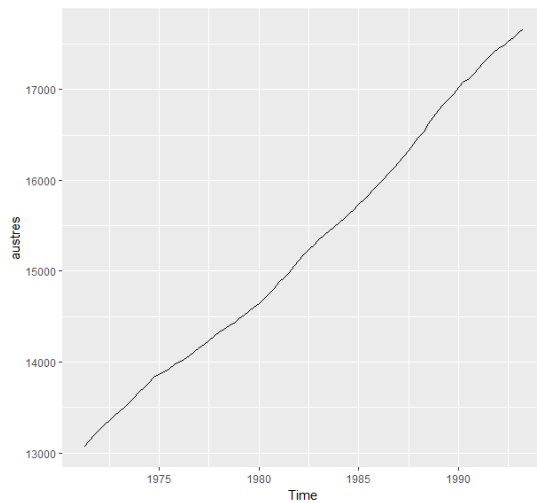
---

- Tendência
- Sazonalidade
- Ciclo
- Erro (restante)

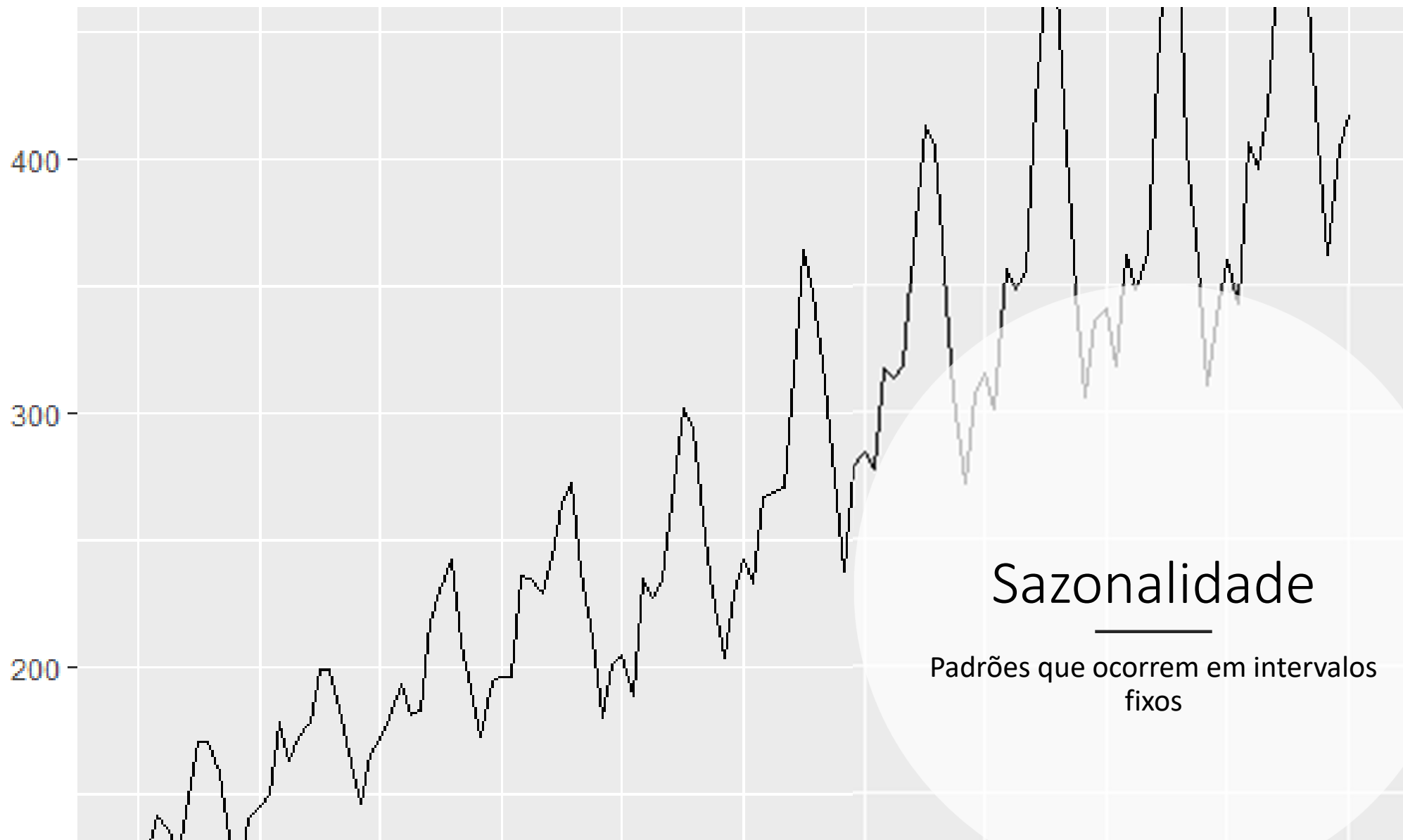


# Tendência

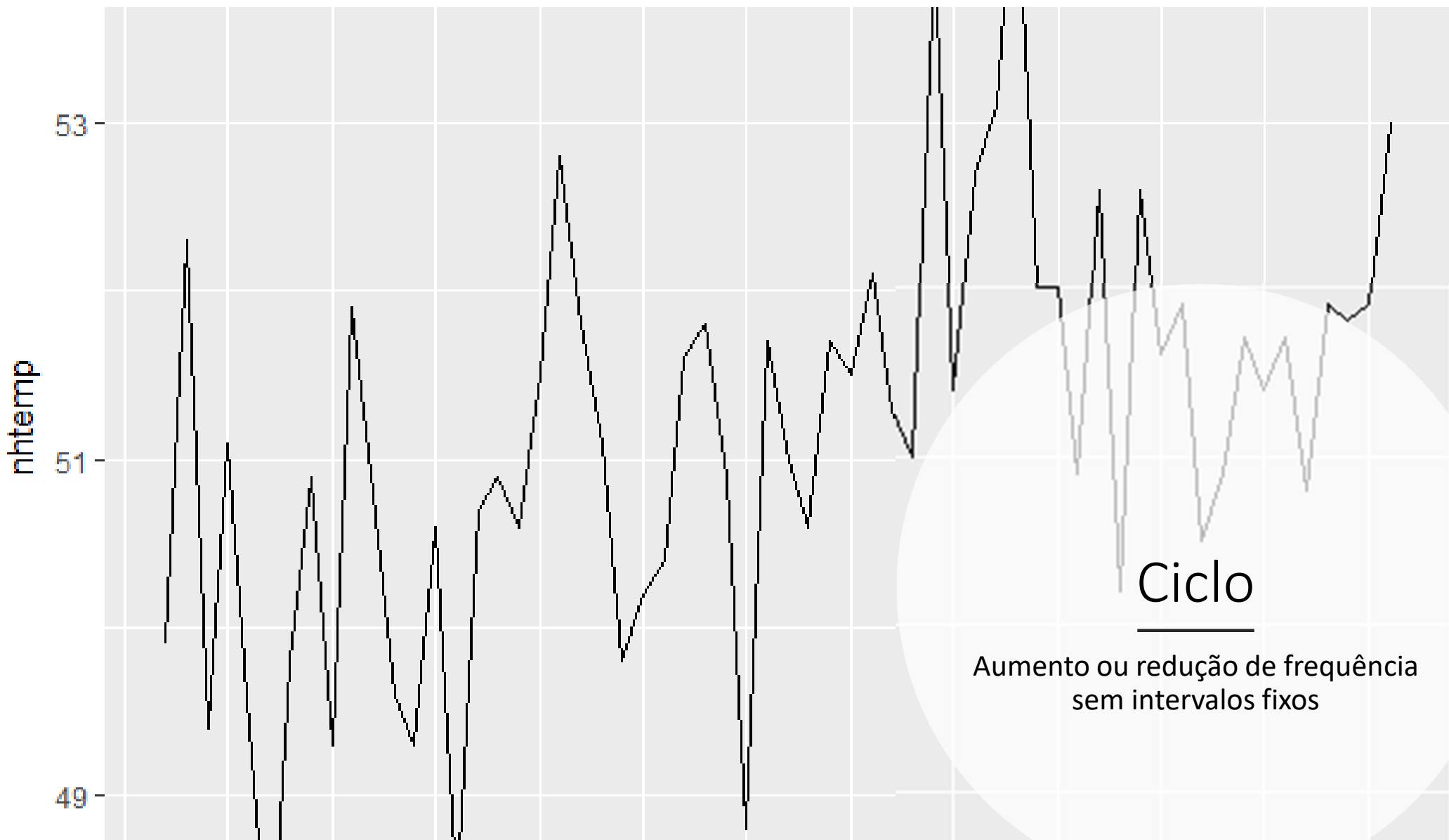
- Aumento ou redução a longo prazo...



window(AirPassengers, 1950, c(1960))







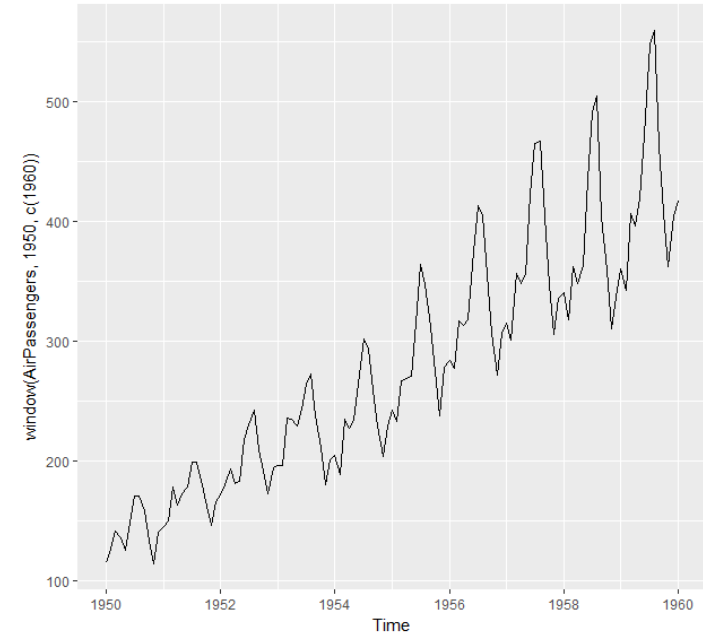
# Erro

- Tendência
- Sazonalidade
- Ciclo

+

Erro

=

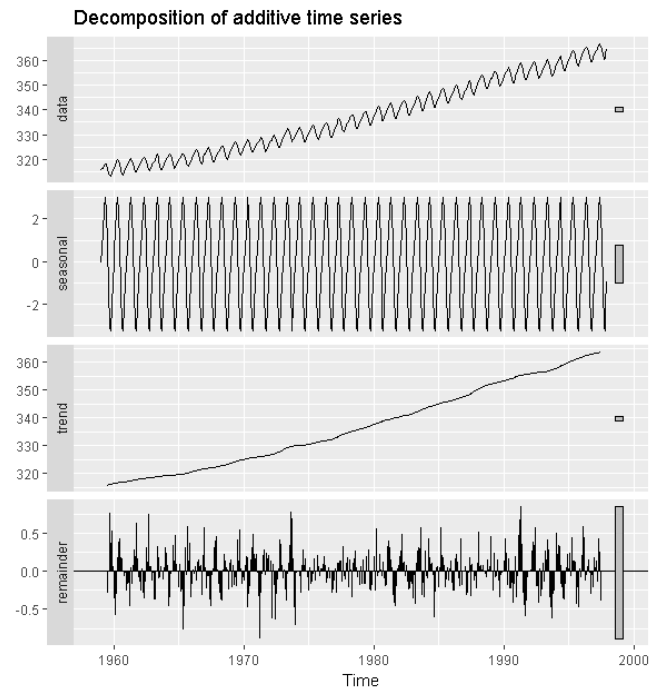
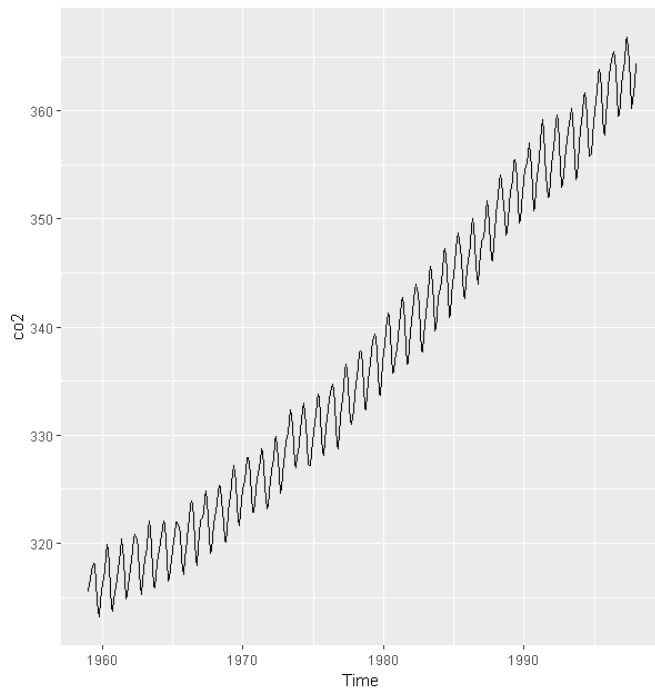


# Decomposição

- Processo de “separar” componentes de uma série temporal
  - Porque?
    - Compreender a serie
    - Previsão



# Decomposição - Exemplo





# Previsão

- Extrapolar  $n$  intervalos de tempo
- Deve existir um padrão na ST
- Existem muitas técnicas:
  - Suavização Exponencial
  - Redes Neurais Artificiais
  - Arima



# Arima

- Robusto: Pode ser usado em praticamente qualquer tipo de ST
- Dados estáveis, com poucos outliers
- **Requer dados estacionários**: que flutuam ao redor da mesma média e variância. Podem ser transformados

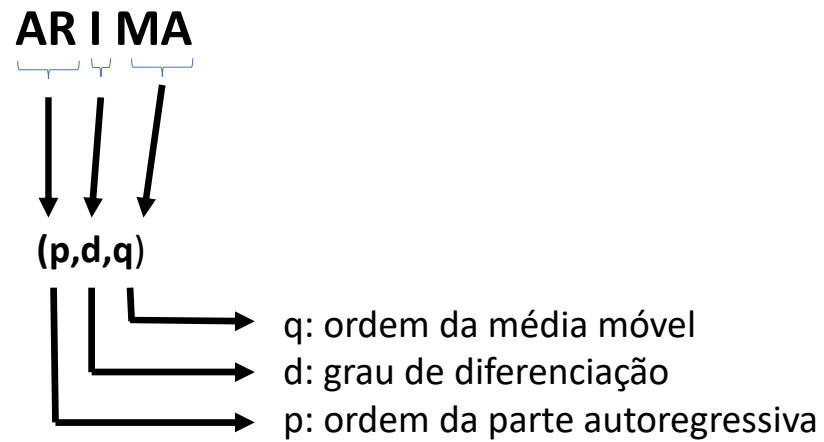




# Arima

- AR – Autoregressivo: avalia a relação entre os períodos (lags): autocorrelação. Extrai essa influência
- I – Integrated: Aplica a diferenciação, se necessária
- MA – Moving Average: avalia erros entre períodos e extrai estes erros

# Arima não sazonal



# Arima Sazonal

- Inclui, além  $(p,d,q)$ , os elementos  $(P,D,Q)$ , tornando o modelo mais complexo



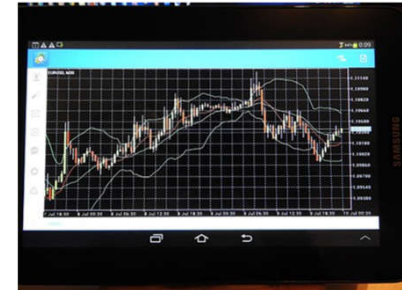
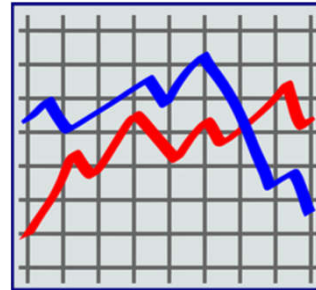
## Definir os parâmetros $p$ , $d$ e $q$

- Pode ser extremamente difícil, mesmo para experientes
- Não é um processo linear
- Nem sempre o modelo intuído é o melhor



# Auto.arima()

- Testa diferentes combinações de  $p, d$  e  $r$
- Extremamente flexível
- Mesmo intuindo um modelo, você pode usá-la para confirmar sua parametrização



# Dados: Produção Diária de Leite

Data	Valor
jan/06	589
fev/06	561
mar/06	640
abr/06	656
mai/06	727
jun/06	697
jul/06	640
ago/06	599
set/06	568
out/06	577
nov/06	553
dez/06	582
jan/07	600