

Séries Temporais

by Estevam Martins
stvm@uol.com.br

*"O único lugar onde o sucesso
vem antes do trabalho, é no dicionário"*

Albert Einstein

Introdução

“Série Temporal é um conjunto de observações sobre uma variável, ordenado no tempo, e registrado em períodos regulares.”

Exemplos de Séries Temporais

Podemos enumerar os seguintes exemplos de séries temporais: temperaturas máximas e mínimas diárias em uma cidade, vendas mensais de uma empresa, valores mensais do IPC-A, valores de fechamento diários do IBOVESPA, resultado de um eletroencefalograma, gráfico de controle de um processo produtivo.

Objetivo

O objetivo da análise de séries temporais é identificar padrões não aleatórios na série temporal de uma variável de interesse, e a observação deste comportamento passado pode permitir fazer previsões sobre o futuro, orientando a tomada de decisões.

O Modelo Clássico

Segundo o modelo clássico todas as séries temporais são compostas de quatro padrões:

Tendência (T), que é o comportamento de longo prazo da série, que pode ser causada pelo crescimento demográfico, ou mudança gradual de hábitos de consumo, ou qualquer outro aspecto que afete a variável de interesse no longo prazo.

Variações cíclicas ou ciclos (C), flutuações nos valores da variável com duração superior a um ano, e que se repetem com certa periodicidade, que podem ser resultado de variações da economia como períodos de crescimento ou recessão, ou fenômenos climáticos como o El Niño (que se repete com periodicidade superior a um ano).

O Modelo Clássico

Segundo o modelo clássico todas as séries temporais são compostas de quatro padrões:

Variações sazonais ou sazonalidade (S), flutuações nos valores da variável com duração inferior a um ano, e que se repetem todos os anos, geralmente em função das estações do ano (ou em função de feriados ou festas populares, ou por exigências legais, como o período para entrega da declaração de Imposto de Renda); se os dados forem registrados anualmente NÃO haverá influência da sazonalidade na série.

Variações irregulares (I), que são as flutuações inexplicáveis, resultado de fatos fortuitos e inesperados como catástrofes naturais, atentados terroristas como o de 11 de setembro de 2001, decisões intempestivas de governos etc.

+ Considerações sobre Séries Temporais

- *A série pode apresentar apenas variações irregulares: não se percebe comportamento crescente ou decrescente de longo prazo (tendência), ou flutuações sazonais ou cíclicas.*
- *A série pode apresentar apenas tendência e variações irregulares: não são identificadas flutuações sazonais ou cíclicas, apenas o comportamento crescente/decrescente de longo prazo e as variações aleatórias.*

+ Considerações sobre Séries Temporais

- *A série pode apresentar apenas variações sazonais e irregulares: o comportamento de longo prazo da série é aproximadamente constante, mas observam-se flutuações dentro dos períodos de um ano, que se repetem todos os anos.*
- *Quaisquer outras combinações possíveis, a decomposição da série permitirá identificar quais componentes estão atuando naquele conjunto em particular, além de possibilitar obter índices e/ou equações para realizar previsões para períodos futuros da série.*

+ O Modelo Aditivo

No modelo aditivo o valor da série (Y) será o resultado da soma dos valores das componentes (que apresentam a mesma unidade da variável):

$$\mathbf{Y = T + C + S + I \text{ ou } Y = T + C + I}$$

(se os dados forem registrados anualmente).

Nas previsões não temos como incluir a componente irregular no modelo, pois ela é resultado de fatos fortuitos, teoricamente imprevisíveis. Todas as componentes têm a mesma unidade da série: se esta for em milhões de reais todas também terão tal unidade.

+ O Modelo Multiplicativo.

Pode ser usado também o modelo multiplicativo, no qual o produto das componentes resultará na variável da série:

$$\mathbf{Y = T \times C \times S \times I \text{ ou } Y = T \times C \times I}$$

(se os dados forem registrados anualmente).

Novamente, não incluímos a componente irregular. Há, porém, uma diferença crucial: apenas a tendência tem a mesma unidade da variável. As demais componentes têm valores que modificam a tendência: assumem valores em torno de 1 (se maiores do que 1 aumentam a tendência, se menores diminuem a tendência, se exatamente iguais a 1 não causam efeito).

A Tendência

A tendência descreve o comportamento da variável retratada na série temporal no longo prazo.

Há três objetivos básicos na sua identificação:

- Avaliar o seu comportamento para utilizá-lo em previsões.*
- Removê-la da série para facilitar a visualização das outras componentes.*
- Identificar o nível da série (o valor ou faixa típica de valores que a variável pode assumir, se não for observado comportamento crescente ou decrescente no longo prazo).*

+ A Obtenção da Tendência

A obtenção da tendência pode ser feita de três formas:

- *Modelo de regressão (como o modelo linear - reta).*
- *Médias móveis.*
- *Ajuste exponencial (que não deixa de ser uma média móvel).*



■ *Créditos*

FRANCISCO ESTEVAM MARTINS DE OLIVEIRA é graduado em Estatística pelo Departamento de Estatística e Matemática Aplicada (DEMA) da Universidade Federal do Ceará, pós-graduado no ensino da matemática e mestre em Engenharia de Produção pela UFSC. É autor do livro *Estatística e Probabilidade – 2ª Edição, 8ª tiragem* editado pela Editora Atlas, *SPSS Básico para Análise de Dados – 1ª Edição, 1ª tiragem* editado pela Editora Ciência Moderna. Atualmente é Professor Titular do Centro de Ciências Administrativas da Universidade de Fortaleza (UNIFOR), Estatístico do Instituto Fecomercio/CE de Pesquisa e Desenvolvimento do Comércio – IPDC, Estatístico do Instituto de Desenvolvimento do Turismo – INDETUR/CE, Estatístico Ad Hoc do Instituto Fecomercio/AL de Estudos, Pesquisas e Desenvolvimento – IFEPD, Estatístico Ad Hoc da Federação do Comércio do Estado da Bahia.

stvm@uol.com.br