



Modelos Estatísticos

# Aula	22
<input checked="" type="checkbox"/> Ready	<input checked="" type="checkbox"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Finished	<input checked="" type="checkbox"/>
≡ Ciclos	Ciclo 03: Algoritmos Estatísticos

Objetivo da Aula:

- ☐ Modelos estatísticos
- ☐ Os principais algoritmos de séries temporais
- ☐ Resumo

Conteúdo:

▼ 1. Modelos estatísticos

Os **modelos estatísticos** são métodos matemáticos usados para entender, modelar e prever padrões em conjuntos de dados. No contexto de **séries temporais**, esses modelos são essenciais para capturar a dinâmica dos dados ao longo do tempo, levando em consideração dependências e padrões sazonais.

Diferente de abordagens baseadas em aprendizado de máquina, os **modelos estatísticos para séries temporais** assumem que há uma estrutura matemática subjacente aos dados, que pode ser descrita e utilizada para previsões.

Além disso, diferente de modelos tradicionais de regressão, os modelos estatísticos para séries temporais levam em consideração a **dependência temporal**, ou seja, a relação entre valores passados e futuros da série.

▼ 2. Os principais algoritmos de séries temporais

▼ 2.1. Modelo Autorregressivo (AR)

O modelo **AR(p)** assume que o valor atual da série depende de uma **combinação linear de valores passados**. Ou seja, os valores anteriores da série são usados como preditores para os valores futuros.

Esse modelo é útil quando há uma **correlação significativa entre os valores passados da série e os valores futuros**.

▼ 2.2. Modelo de Médias Móveis (MA)

O modelo **MA(q)** utiliza os **erros passados** para prever o valor atual. Diferente do AR, onde os próprios valores passados da série são usados, no MA os resíduos de previsões anteriores entram na equação.

O modelo MA é útil para **capturar padrões de curto prazo e suavizar flutuações aleatórias**.

▼ 2.3. Modelo ARMA

O modelo **ARMA(p, q)** combina os conceitos dos modelos **AR** e **MA**, ou seja, ele utiliza tanto valores passados da série (**AR**) quanto resíduos passados (**MA**) para fazer previsões.

Esse modelo é adequado para séries temporais **estacionárias**, ou seja, séries cujo padrão estatístico não muda ao longo do tempo.

▼ 2.4. Modelo ARIMA

O modelo **ARMA(p, q)** combina os conceitos dos modelos **AR** e **MA**, ou seja, ele utiliza tanto valores passados da série (**AR**) quanto resíduos passados (**MA**) para fazer previsões.

O ARIMA é amplamente utilizado para séries temporais **financeiras, econômicas e meteorológicas**, onde as séries costumam apresentar tendências e não estacionariedade.

▼ 2.5. Modelo SARIMA (Seasonal ARIMA)

O modelo **SARIMA(p, d, q) (P, D, Q, m)** estende o ARIMA para incluir **comportamentos sazonais**, ou seja, padrões que se repetem periodicamente.

Esse modelo é amplamente usado em **dados climáticos, vendas e demanda de energia**, onde há padrões sazonais claros.

▼ 2.6. Modelo Vector Autoregression (VAR)

Diferente dos modelos anteriores, o **VAR** lida com **múltiplas variáveis temporais ao mesmo tempo**. Ele modela a relação entre múltiplas séries temporais que se influenciam mutuamente.

Muito usado em **economia e finanças** para modelar variáveis interdependentes, como inflação e taxa de juros.

▼ 2.7. Modelo ARCH (Autoregressive Conditional Heteroskedasticity)

O modelo **ARCH** é utilizado quando a variância dos erros muda ao longo do tempo. Ele modela a **volatilidade** da série temporal, sendo amplamente aplicado em **mercados financeiros**.

▼ 2.8. Modelo GARCH (Autoregressive Moving Average)

O **GARCH(p, q)** estende o ARCH ao incluir uma componente de médias móveis na modelagem da volatilidade, permitindo uma melhor captura da variabilidade dos retornos financeiros.

Esse modelo é muito utilizado para prever **riscos financeiros e flutuações de mercado**.

▼ 2.9. Modelos Hierárquicos para Séries Temporais (Hierarchical Time Series - HTS)

Modelos **hierárquicos de séries temporais** são usados quando há uma estrutura de dados em diferentes níveis, como previsões de vendas por região, produto ou categoria.

Esses modelos são úteis em **planejamento de demanda, logística e gestão de estoque**.

▼ 3. Resumo

Os modelos estatísticos de séries temporais oferecem ferramentas robustas para **analisar e prever padrões temporais**. Dependendo da natureza da série (se é estacionária, multivariada, volátil ou sazonal), um modelo diferente pode ser aplicado. Enquanto **ARIMA e SARIMA** são comuns para previsões univariadas, **VAR é ideal para múltiplas séries interligadas** e **GARCH** é fundamental para **modelar riscos e volatilidade**.

A escolha do modelo adequado depende do comportamento dos dados e do objetivo da análise.