

Análise Detalhada dos Testes Estatísticos: Omnibus, Jarque-Bera, Durbin-Watson, Kurtosis, Skewness e F-Test

Introdução

A construção e validação de modelos estatísticos requerem uma série de testes para verificar se os pressupostos do modelo estão sendo atendidos. Entre os testes mais utilizados estão: Omnibus, Jarque-Bera, Durbin-Watson, Kurtosis, Skewness e o F-Test. Este artigo destrincha cada um desses testes, explicando sua definição, usos, diferenças, e como se complementam na análise de modelos.

1. Teste de Omnibus

Definição:

O teste de Omnibus é um teste conjunto que verifica se os dados seguem uma distribuição normal. Ele combina medidas de assimetria (skewness) e curtose (kurtosis) em um único valor estatístico.

Usos:

É utilizado principalmente para testar a **normalidade dos resíduos** em modelos de regressão.

Interpretação:

- **p-valor > 0.05:** não há evidência contra a normalidade.
- **p-valor < 0.05:** os resíduos não seguem uma distribuição normal.

2. Teste de Jarque-Bera (JB)

Definição:

O teste JB também verifica a normalidade combinando skewness e kurtosis. A diferença está na **formulação estatística**, baseada em aproximações da distribuição qui-quadrado.

Fórmula:

$$JB = \frac{n}{6} (Skewness^2 + \frac{(Kurtosis - 3)^2}{4})$$

Diferença para Omnibus:

- Ambos testam normalidade
- **Jarque-Bera é mais sensível a outliers**
- **Omnibus** é considerado mais robusto em alguns cenários.

Interpretação:

- **p-valor > 0.05:** resíduos seguem distribuição normal.
- **p-valor < 0.05:** violação da normalidade.

3. Durbin-Watson (DW)

Definição:

Teste que avalia **autocorrelação dos resíduos** (principalmente de 1ª ordem) em modelos de regressão.

Valores esperados:

- **DW ≈ 2:** sem autocorrelação
- **DW < 1.5:** possível autocorrelação positiva
- **DW > 2.5:** possível autocorrelação negativa

Usos:

- Diagnosticar modelos de séries temporais
- Avaliar qualidade dos resíduos

4. Skewness (Assimetria)

Definição:

Mede a assimetria da distribuição em relação à normal.

Interpretação:

- **Skew = 0**: simétrica
- **Skew > 0**: cauda longa à direita
- **Skew < 0**: cauda longa à esquerda

Aplicabilidade:

Parte do cálculo do Jarque-Bera e Omnibus.

5. Kurtosis (Curtose)

Definição:

Mede a "altitude" da curva da distribuição, ou quão pesadas são as caudas.

Interpretação:

- **Kurtosis = 3**: distribuição normal
- **> 3**: leptocúrtica (caudas pesadas)
- **< 3**: platicúrtica (caudas leves)

Aplicabilidade:

Complementa a skewness e é usada nos testes de normalidade.

6. F-Test

Definição:

Usado para verificar a **significância geral do modelo de regressão**. Compara um modelo com todos os preditores com um modelo nulo (sem preditores).

Hipóteses:

- **H0:** Todos os coeficientes são zero (modelo nulo)
- **H1:** Pelo menos um coeficiente é diferente de zero

Interpretação:

- **p-valor < 0.05:** modelo é estatisticamente significativo
- **p-valor > 0.05:** modelo pode não explicar variabilidade dos dados

Comparativo: Normalidade (Omnibus x Jarque-Bera)

| Característica | Omnibus | Jarque-Bera |
|-----------------------|---------------|-------------------------|
| Testa normalidade? | Sim | Sim |
| Usa skewness/kurtosis | Sim | Sim |
| Fórmula | Mais genérica | Baseada em qui-quadrado |
| Sensível a outliers? | Menos | Mais |
| Popularidade | Moderada | Alta |

Atuação conjunta dos testes

Ao avaliar um modelo, os testes devem ser usados de forma **complementar**:

- **Omnibus/JB**: normalidade dos resíduos
- **Skew/Kurtosis**: diagnóstico visual e quantitativo
- **Durbin-Watson**: autocorrelação dos resíduos
- **F-test**: significância do modelo como um todo

Essa combinação permite identificar:

- Problemas na suposição de normalidade (impacta inferência)
- Presença de padrões sistemáticos nos erros (violando suposições)
- Se o modelo é estatisticamente significativo

Conclusão

Os testes discutidos aqui são essenciais na **validação de modelos estatísticos**, especialmente de regressão linear. Entender o papel de cada um permite detectar falhas nos pressupostos e melhorar a capacidade preditiva dos modelos. Usá-los isoladamente pode ser útil, mas é o uso **conjunto e contextualizado** que garante diagnósticos robustos e confiança nos resultados.