

## Processo Estatístico: variáveis não quantitativas

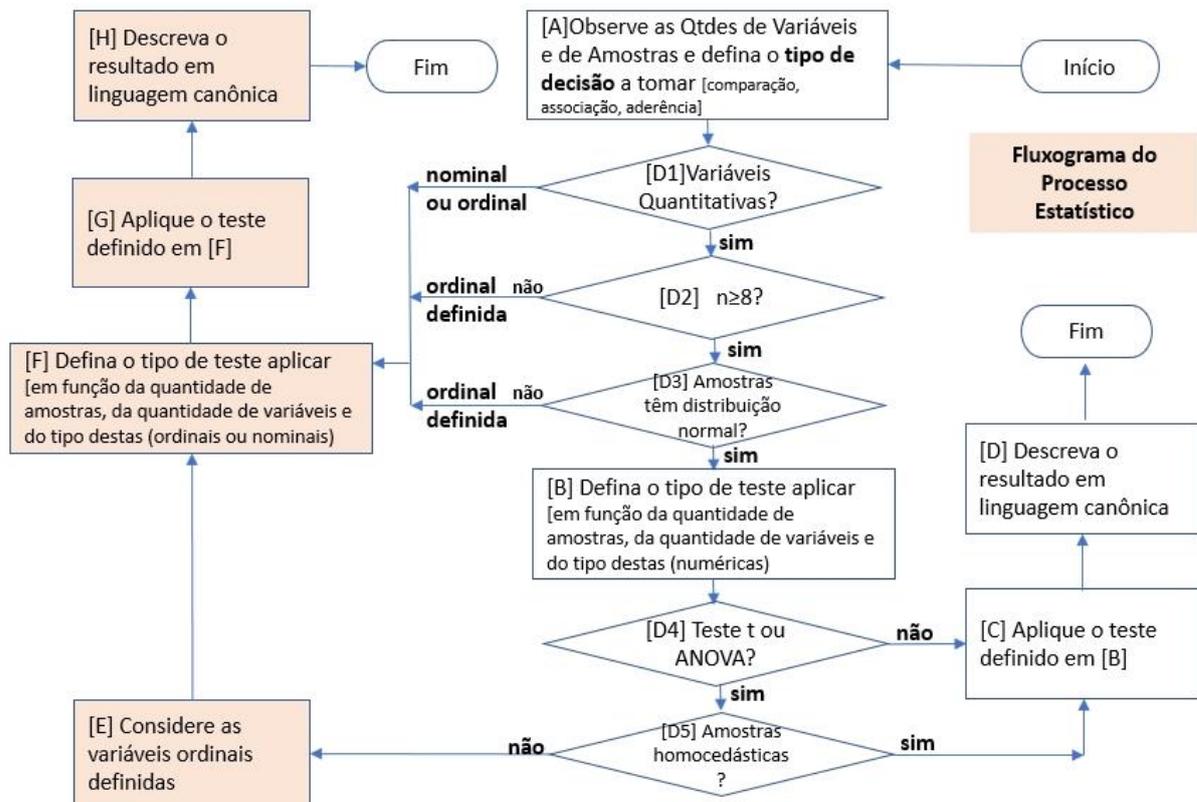
### Statistical Process: non-quantitative variables

Manuel Meireles  
UNIFACCAMP  
[meireles@faccamp.br](mailto:meireles@faccamp.br)

Este trabalho é a conclusão de publicações em edições anteriores e tem por objetivo abordar as atividades [E-F-G-H] que são realizadas a constatação de que as variáveis são não-quantitativas como se pode ver no Fluxograma do Processo Estatístico exibido na Figura 1.

Temos visto que a análise estatística (de qualquer problema estatístico) requer algumas etapas: 1-reconhecer o tipo de decisão a fazer; e 2-reconhecer os tipos de variáveis envolvidas. Caso as variáveis não sejam quantitativas [D1] ou a amostra seja inferior a 8 [D2] ou a amostra não tenha distribuição normal [D3] ou não sejam amostras não-homocedásticas [D5] as variáveis deixam de ser consideradas numéricas para serem consideradas ordinais.

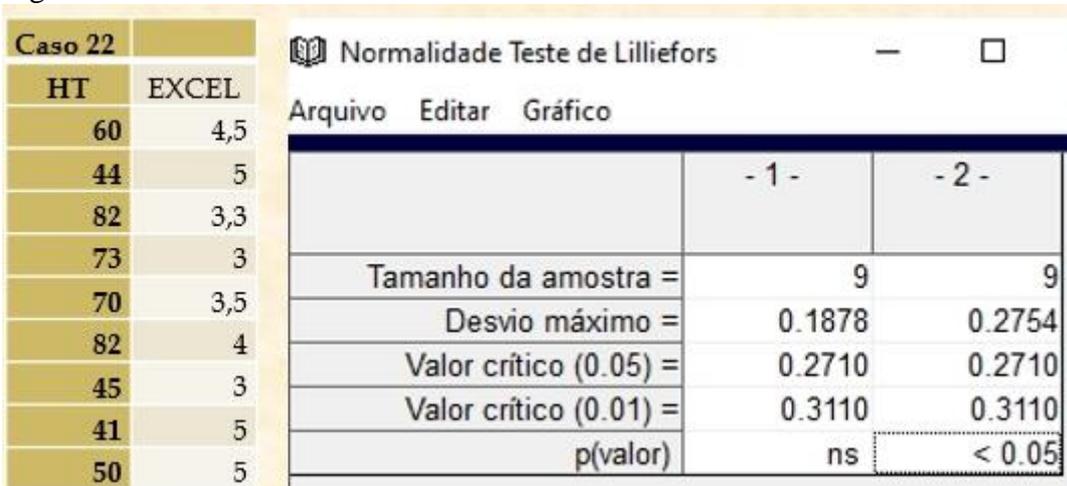
Figura 1: Localização das atividades [E-F-G-H] no Fluxograma do Processo Estatístico



O exemplo a seguir, retirado de Meireles (2022), trata-se de um caso (o caso 22) referente à análise de uma correlação entre Horas Trabalhadas (HT) e a avaliação, por meio de Escala Likert, da excelência do atendimento de um Restaurante. Trata-se de saber se o treinamento produz efeitos significativos no desempenho dos atendentes. Os dados estão na Figura 2 e a

questão a responder é a seguinte. Pode-se afirmar que há associação **significativa** entre as horas de treinamento (HT) e a qualidade do atendimento percebida pelos clientes (EXCEL)?

Figura 2: Variáveis HT e EXCEL e teste de normalidade Lilliefors da EXCEL



Seguindo-se o Processo Estatístico verificamos que a variável EXCEL é ordinária <D1> u que explica o fluxo ter seguido pela atividade [F]. De qualquer forma a variável EXCEL não teria passado no teste de normalidade, no caso, teste de Lilliefors como mostra a Figura 2.

Figura 3: Determinação do teste a aplicar conforme Atividade [F]

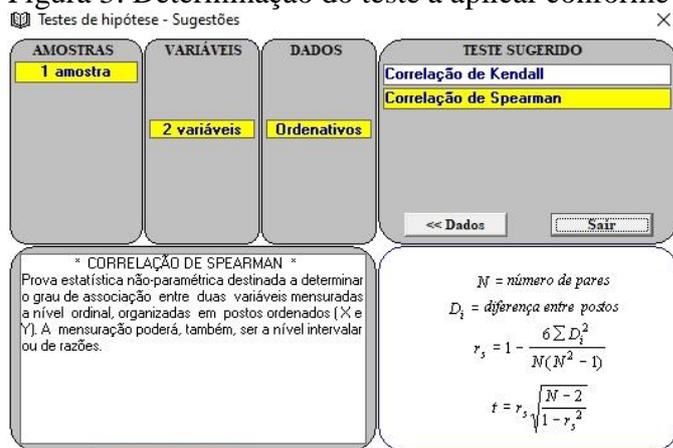
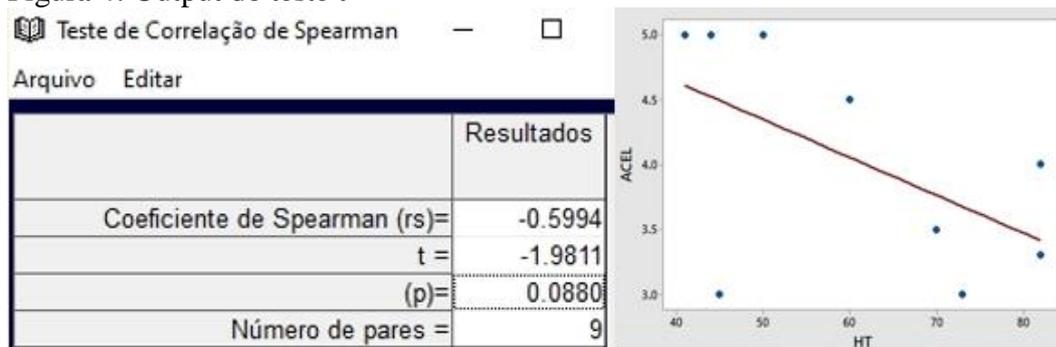


Figura 4: Output do teste t

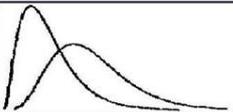
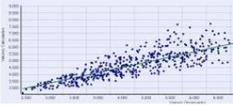
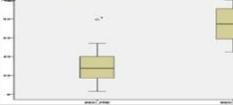


O teste a ser aplicado presente caso (uma amostra, com duas variáveis [HT e EXCEL], dados ordenativos) é a correlação de Spearman, como mostra Figura 3. Na Atividade [G] foi

aplicado o Teste de correlação de Spearman: teste destinado a analisar o grau de associação entre duas variáveis, sendo pelo menos uma do tipo ordinal cuja resultado está exibido na Figura 4.

Os resultados do teste de Spearman cujo p-value é de 0,0880 que deve ser interpretado conforme a Figura 5. O p-value é a medida de quanta evidência se tem a favor da hipótese nula.

Figura 5: Interpretação do p-value.

Interpretação do p-value			
Tipo de decisão	Hipótese Alternativa	Confirma a Hipótese Alternativa	Mnemônico gráfico
ADERÊNCIA	Há diferença entre Observados e esperados	$p\text{-value} \leq 0.05$	
ASSOCIAÇÃO	Há associação entre as variáveis	$p\text{-value} \leq 0.05$	
COMPARAÇÃO	Há diferença entre as amostras	$p\text{-value} \leq 0.05$	

No exemplo, trata-se de uma comparação e a hipótese alternativa (oposta à hipótese neutra) é que há associação entre as variáveis. Considerando a relação das variáveis em análise já que o p-value observado é maior do que 0.05 observa-se que não há associação significativa entre as variáveis: Pode-se afirmar que não há associação **significativa** entre as horas de treinamento (HT) e a qualidade do atendimento percebida pelos clientes (EXCEL).

No presente exemplo se utilizaria a seguinte linguagem para escrever o resultado: Hipótese rejeitada: pode-se afirmar ao nível de significância de 0.05 não há associação **significativa** entre as horas de treinamento (HT) e a qualidade do atendimento percebida pelos clientes (EXCEL), (teste de correlação de Spearman; p-value:0.0880; t=-1.9811; rs=-0.5994).

Neste número encerramos esta série referente ao Processo Estatístico. Foi visto que o processo estatístico é um conjunto de etapas e decisões que consta de 6 temas:

- 1-reconhecer o tipo de decisão a fazer;
- 2-reconhecer os tipos de variáveis envolvidas;
- 3-definir o teste a aplicar;
- 4-aplicar o teste;
- 5-interpretar o resultado pelo p-value;
- 6-redigir a análise em linguagem canônica, isto é, em linguagem precisa dentro do estilo de linguagem da comunicação estatística.

## Referências

APA Manual. Edição 7 em pdf do estilo APA de referência. (2020) <https://psy-journal.hse.ru/data/2021/11/14/1444762739/APA%202020%207th%20Ed.pdf>

Ayres, M., Ayres Jr, M. (2007) BioEstat- Manual. Belém, Pará.

BioEstat <https://www.mamiraua.org.br/downloads/programas/>

Meireles, M. (2022). Processo Estatístico. Guarujá: Lifetools.