

## Índice

<b>7. Estimação</b>	<b>1</b>
7.1. Estimação pontual	1
7.1.1. Propriedades dos estimadores	1
7.1.2. Métodos de estimação	4
7.1.2.1. Método dos momentos	4
7.1.2.2. Método da máxima verosimilhança	5
7.1.3. Exemplos	7
7.2. Estimação intervalar	11
7.2.1. Método da variável fulcral	12
7.2.2. Intervalos de confiança para a média	14
7.2.2.1. Quando a variância é conhecida	14
7.2.2.2. Quando a variância é desconhecida	15
7.2.3. Intervalos de confiança para a diferença de médias	15
7.2.3.1. Quando as variâncias são conhecidas	15
7.2.3.2. Quando as variâncias são desconhecidas mas iguais	17
7.2.3.3. Quando as variâncias são desconhecidas mas diferentes	18
7.2.4. Intervalos de confiança para a proporção	19
7.2.5. Intervalos de confiança para a diferença de proporções	20
7.2.6. Intervalos de confiança para a variância	21
7.2.7. Intervalos de confiança para a razão de variâncias	22
7.2.8. Intervalos para amostras emparelhadas	23
7.2.9. Intervalo de confiança para o coeficiente de correlação populacional	23
7.2.10. Quadro resumo	25
7.2.11. Exemplos	27
7.2.12. Intervalo de confiança para a média	27
7.2.12.1. Quando a variância é conhecida	27
7.2.12.2. Quando a variância é desconhecida	28
7.2.13. Intervalo de confiança para a diferença de médias	29
7.2.13.1. Quando as variâncias são conhecidas	29
7.2.13.2. Quando as variâncias são desconhecidas	30

---

7.2.14. Intervalo de confiança para a proporção	32
7.2.15. Intervalo de confiança para a diferença de proporções	34
7.2.16. Intervalo de confiança para a variância	35
7.2.17. Intervalo de confiança para a razão de variâncias	35
7.2.18. Intervalo de confiança para amostras emparelhadas	36
7.2.19. Intervalo de confiança para o coeficiente de correlação	37
7.3. Exercícios propostos	39
<b>8. Testes de hipóteses</b>	<b>51</b>
<hr/>	
8.1. Metodologia	52
8.2. Erros nos testes de hipóteses	54
8.2.1. Erro Tipo I	55
8.2.2. Erro Tipo II	56
8.2.3. Potência do teste	56
8.2.4. P-value	57
8.3. Teste de hipótese para a média	58
8.3.1. Variância conhecida	58
8.3.2. Variância desconhecida	59
8.4. Teste de hipótese para a diferença de 2 médias	60
8.4.1. Quando as variâncias são conhecidas	60
8.4.2. Quando as variâncias são desconhecidas mas iguais	62
8.4.3. Quando as variâncias são desconhecidas mas diferentes	63
8.5. Teste de hipótese para a proporção	65
8.6. Teste de hipótese para a variância	66
8.7. Teste de hipótese para o quociente de variâncias	67
8.8. Teste de hipótese para a diferença de proporções	69
8.9. Teste de hipótese para amostras emparelhadas	71
8.10. Teste de hipótese para o coeficiente de correlação	71
8.11. Quadro resumo	75

---

8.12.Exemplos	81
8.12.1. Teste de hipótese para a média	78
8.12.1.1.Variância conhecida	78
8.12.1.2.Variância desconhecida	83
8.12.2. Teste de hipótese para a diferença de médias	86
8.12.2.1.Quando as variâncias são Conhecidas	86
8.12.2.2.Quando as variâncias são desconhecidas mas iguais	89
8.12.2.3.Quando as variâncias são desconhecidas mas diferentes	92
8.12.3. Teste de hipótese para a proporção	95
8.12.4. Teste de hipótese para a diferença de proporções	97
8.12.5. Teste de hipótese para a variância	100
8.12.6. Teste de hipótese para o razão de variâncias	103
8.12.7. Teste de hipótese para amostras emparelhadas	106
8.12.8. Teste de hipótese para o coeficiente de correlação	107
8.13.Exercícios propostos	109
<b>9. Análise de variância - ANOVA</b>	<b>121</b>
9.1. Análise de variância – 1 factor	122
9.2. Análise de variância – 2 factores	124
9.3. Testes de comparação múltipla	129
9.3.1. Teste HSD de Tukey	130
9.3.2. Teste de Scheffé	131
9.4. Teste à igualdade das k variâncias	131
9.4.1. Teste de Bartlett	132
9.4.2. Teste de Levene	132
9.5. Exercícios resolvidos	143
9.6. Exercícios propostos	150
<b>10. Testes não paramétricos</b>	<b>157</b>
10.1. Teste de ajustamento do Qui-quadrado	157
10.2. Testes de associação	159

---

10.2.1. Teste de independência do Qui-quadrado	159
10.2.2. Teste de correlação ordinal de Spearman	161
10.2.2.1. Amostras muito pequenas ( $n < 10$ )	162
10.2.2.2. Amostras com pelo menos 10 observações	162
10.3. Testes de localização	163
10.3.1. Teste do Sinal	164
10.3.1.1. Uma amostra	164
10.3.1.1.1. Amostras pequenas	165
10.3.1.1.2. Amostras grandes	167
10.3.1.2. Duas amostras emparelhadas	168
10.3.2. Teste de Wilcoxon	169
10.3.2.1. Uma amostra	169
10.3.2.1.1. Amostras pequenas	170
10.3.2.1.2. Amostras grandes	171
10.3.2.2. Duas amostras emparelhadas	172
10.3.3. Teste de Mann-Whitney-Wilcoxon	173
10.3.3.1.1. Amostras pequenas	174
10.3.3.1.2. Amostras grandes	175
10.3.4. Teste de Kruskal-Wallis	176
10.4. Quadro resumo	178
10.5. Exemplos	182
10.5.1. Teste de ajustamento do Qui-quadrado	182
10.5.2. Teste de independência do Qui-quadrado	194
10.5.3. Teste de correlação ordinal de Spearman	197
10.5.4. Teste do Sinal e de Wilcoxon	201
10.5.5. Teste de Mann-Whitney-Wilcoxon	207
10.5.6. Teste de Kuskall-Wallis	209
10.6. Exercícios propostos	210
<b>11. Regressão linear simples</b>	<b>219</b>
11.1. Estimadores dos mínimos quadrados	220
11.1.1. Propriedades dos estimadores	223
11.1.2. Teorema de Gauss-Markov	224

---

11.2. Decomposição da variação total	225
11.2.1. Coeficiente de determinação	226
11.2.2. Tabela ANOVA	226
11.3. Inferência estatística	227
11.3.1. Estimação da variância do Erro, $\sigma^2$	227
11.3.2. Intervalos de Confiança para $\beta_1$ e $\beta_2$	228
11.3.3. Testes de Hipóteses	228
11.3.3.1. Testes de Hipóteses para $\beta_1$	228
11.3.3.2. Testes de Hipóteses para $\beta_2$	229
11.4. Previsão	231
11.4.1. Pontual	232
11.4.2. Intervalar para a previsão individual de $Y_s$	233
11.4.3. Intervalar para a previsão média de $Y_s$	233
11.5. Exercícios resolvidos	233
11.6. Exercícios propostos	242
<b>Bibliografia</b>	<b>249</b>
<b>Anexos</b>	<b>259</b>
Distribuição Normal Padrão	261
Distribuição T-Student	262
Distribuição Qui-Quadrado	263
Distribuição F-Snedcor – $F_m, n$	275
Transformação de $r$ em $Z_r$	269
Studentized range	270
Distribuição do Coeficiente de Correlação Ordinal de Spearman	276
Distribuição da Estatística $W$ de Wilcoxon	277