

## QUESTÕES

Nos exercícios práticos, você deve especificar cuidadosamente as variáveis de interesse, o tipo de análise sendo feita, os pressupostos necessários. Faça a prova com capricho, de forma organizada, seguindo cuidadosa e detalhadamente os passos lógicos de uma análise estatística.

---

1. Seja  $\hat{\theta}$  um estimador do parâmetro  $\theta$ .
    - (a) Defina  $B(\hat{\theta})$ , o viés do estimador.
    - (b) Defina  $EQM(\hat{\theta})$ , o erro quadrático médio do estimador.
    - (c) Prove que  $EQM(\hat{\theta}) = \text{Var}(\hat{\theta}) + [B(\hat{\theta})]^2$
- 

2. (a) Estabeleça o modelo completo da análise de variância de um fator.  
(b) Sabendo que

$$SQG = \sum_{i=1}^k \frac{X_{i.}^2}{n_i} - \frac{X_{..}^2}{n}$$

prove que

$$E(SQG) = (k - 1)\sigma^2 + \sum_{i=1}^k n_i \mu_i^2 - n \mu_{.}^2$$

em que  $\mu_{.}$  é a média ponderada das médias dos grupos.

---

3. Suponha que uma Polícia Estadual esteja interessada na possível relação entre tipos de incidentes e dia de ocorrência. Obteve-se uma amostra aleatória de boletins de ocorrências, e cada incidente foi classificado pelo tipo e pelo dia. Os dados estão resumidos na tabela de frequências de dupla entrada que segue. Faça o teste apropriado, usando  $\alpha = 0,01$ .

	Roubo	Furto	Assalto	
Dia de semana	16859	1924	4397	23180
Fim de semana	6316	812	2163	9291
	23175	2736	6560	32471

---

4. Em um estudo, perguntou-se, a amostras aleatórias independentes de homens e mulheres, se acreditavam, ou não, na afirmativa “Há apenas um verdadeiro amor para cada pessoa”. Os resultados para 2625 respondentes foram os seguintes: 372 de 1213 homens concordavam e 363 de 1412 mulheres concordavam. Use essa informação para estimar a diferença entre as proporções de homens e mulheres que concordam com a afirmativa. Use o nível de confiança de 95%.
- 

**VIRE!**

5. O gerente de uma grande empresa, preocupado com o tempo de execução de uma tarefa rotineira que é feita por vários funcionários, decide fazer um treinamento, caso haja indícios de que o tempo médio é maior que 10 minutos. Ele coleta uma amostra de 400 tempos de execução nos últimos 3 meses, obtendo um tempo médio de 10,3 minutos e desvio padrão de 2,3 minutos. Você vai ajudar o gerente nesse processo decisório.
- Realize o teste apropriado ao nível de significância de 1%, estabelecendo suas conclusões.
  - Calcule o valor  $P$ .
  - Calcule a probabilidade de um erro tipo II se  $\mu = 10,2$ .

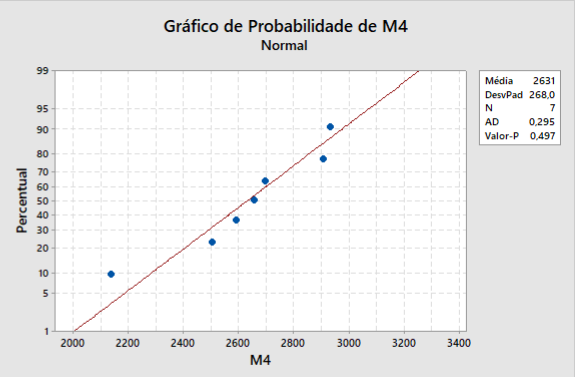
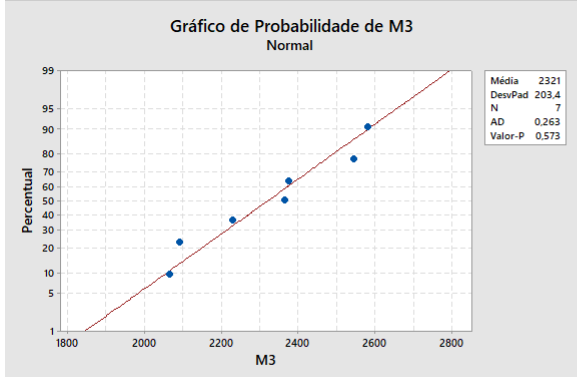
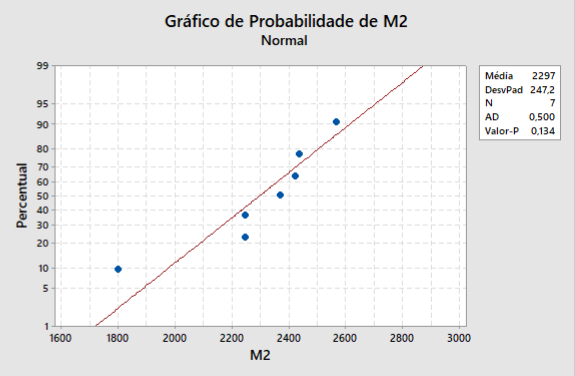
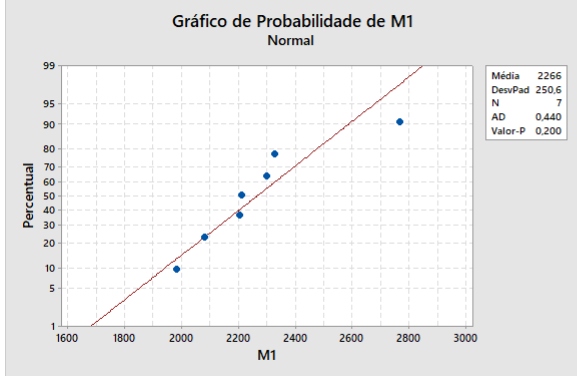
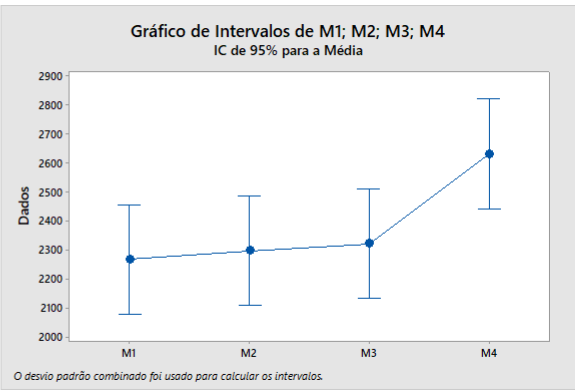
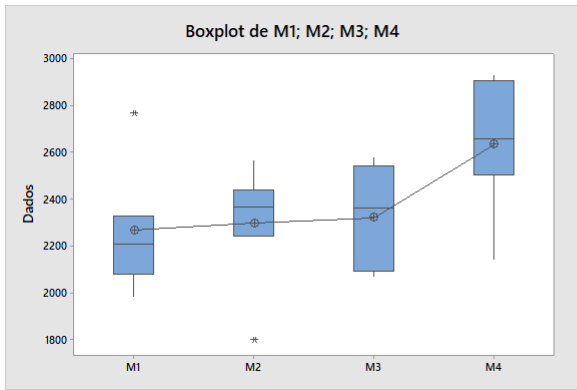
6. O dono de uma empresa está interessado em comprar uma nova máquina para produzir determinada peça, mas é importante que os pesos das peças produzidas na máquina nova e na máquina antiga tenham a mesma variabilidade e que o peso médio das peças produzidas na máquina nova seja no máximo igual ao peso médio das peças produzidas na máquina antiga. Ele coleta amostras independentes da produção das duas máquinas e obtém os dados a seguir. Faça a análise adequada para ajudar o dono da empresa a tomar a decisão, usando o nível de significância de 5%.

novo	0,52	0,50	0,49	0,51	0,47	0,51	0,47	0,50	0,48	0,53	0,52
	0,49	0,55	0,51	0,49	0,52	0,52	0,51	0,50	0,51	0,50	
	$\sum x_i = 10,6$			$\sum x_i^2 = 5,3580$			A-D: valor $P = 0,110$				
antigo	0,51	0,51	0,51	0,50	0,50	0,48	0,48	0,51	0,47	0,44	0,49
	0,48	0,46	0,47	0,46	0,50	0,52	0,51	0,50	0,48	0,48	
	$\sum x_i = 10,26$			$\sum x_i^2 = 5,0216$			A-D: valor $P = 0,385$				

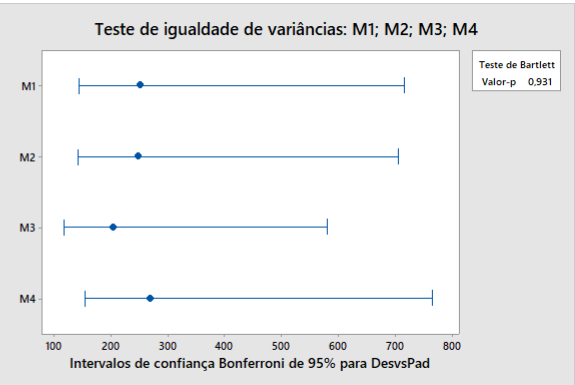
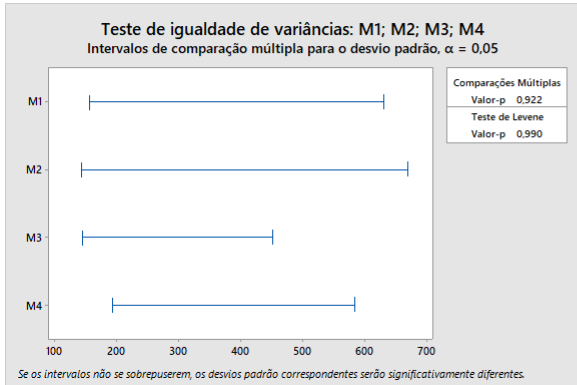
7. Muitas cidades, vilas e campi universitários nos Estados Unidos usam uma vassoura giratória para varrer lixo e neve dos passeios. A pressão criada pela vassoura é uma medida da eficiência com que a máquina remove a sujeira. Obtiveram-se amostras aleatórias independentes de vassouras giratórias de quatro fabricantes, e a pressão de cada uma (em psi) foi medida. Os dados são apresentados na tabela que segue.

Marca 1	Marca 2	Marca 3	Marca 4
2081	2567	2228	2905
2204	2367	2066	2657
1980	1799	2581	2695
2765	2244	2091	2591
2210	2422	2364	2503
2327	2245	2543	2138
2297	2437	2375	2931

Use as saídas do Minitab a seguir para analisar esses dados, tendo em mente que você é o estatístico assessorando o prefeito de um campus universitário que precisa decidir qual marca comprar.



Obs.: AD - Anderson-Darling



Se os intervalos não se sobrepuserem, os desvios padrão correspondentes serão significativamente diferentes.

## Análise de Variância

Fonte	GL	SQ (Aj.)	QM (Aj.)	Valor F	Valor-P
Fator	3	605146	201715	3,40	0,034
Erro	24	1422327	59264		
Total	27	2027473			

## Médias

Fator	N	Média	DesvPad	IC de 95%
M1	7	2266,3	250,6	(2076,4; 2456,2)
M2	7	2297,3	247,2	(2107,4; 2487,2)
M3	7	2321,1	203,4	(2131,2; 2511,0)
M4	7	2631	268	(2442; 2821)

DesvPad Combinado = 243,441

## Comparações Emparelhadas de Tukey

### Informações de Agrupamento Usando Método de Tukey e Confiança de 95%

Fator	N	Média	Agrupamento
M4	7	2631	A
M3	7	2321,1	A B
M2	7	2297,3	A B
M1	7	2266,3	B

Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes.

## Comparações Emparelhadas de Fisher

### Informações de Agrupamento Usando o Método LSD de Fisher e Confiança de 95%

Fator	N	Média	Agrupamento
M4	7	2631	A
M3	7	2321,1	B
M2	7	2297,3	B
M1	7	2266,3	B

Médias que não compartilham uma letra são significativamente diferentes.

