

# **Exercícios DOE**

# PRO 3371 - Controle da Qualidade

## Delineamento de Experimentos

- 1) Num processo de emissão de cartões de crédito, 3 fatores (A, B e C) estão sendo avaliados quanto a sua influência na quantidade de erros cometidos por 10.000 cartões. Os resultados obtidos encontram-se na tabela de contrastes a seguir:

<i>Exp.</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>Erros</i>
1	-1	-1	-1	19
2	1	-1	-1	88
3	-1	1	-1	15
4	1	1	-1	8
5	-1	-1	1	4
6	1	-1	1	41
7	-1	1	1	45
8	1	1	1	3
9	-1	-1	-1	16
10	1	-1	-1	100
11	-1	1	-1	61
12	1	1	-1	0
13	-1	-1	1	33
14	1	-1	1	10
15	-1	1	1	13
16	1	1	1	0

- a) Calcular os efeitos principais e das interações.  
b) Há interações estatisticamente significativas? Justificar.  
c) Construir os gráficos para as interações significativas e determinar qual a combinação que gera o melhor resultado.
- 2) P.O.P. Korn vende pipoca em saquinhos nos cinemas. Recentemente, preocupado com o crescente aumento da concorrência no seu setor, decidiu pesquisar se é possível aumentar sua produtividade através da redução da quantidade de perdas no seu processo (% em peso de pipocas “piruadas”, ou seja, que não estouram).

Os fatores testados encontram-se a seguir:

<i>Fator</i>	<i>Nível (-1)</i>	<i>Nível (+1)</i>
A=Tipo de pipoca	nacional	importada
B=Fritura	óleo	manteiga
C=Fogo	baixo	alto
D=Agitação da panela	não	sim
E=Tipo de panela	ferro	alumínio
F=Distância panela/fogo	pequena	grande

## PRO 3371 - Controle da Qualidade

Os resultados obtidos estão lançados na tabela a seguir:

		A <sub>0</sub>				A <sub>1</sub>			
		B <sub>0</sub>		B <sub>1</sub>		B <sub>0</sub>		B <sub>1</sub>	
		C <sub>0</sub>	C <sub>1</sub>						
D <sub>0</sub>	E <sub>0</sub>	F <sub>0</sub>	9,6			5,0			
		F <sub>1</sub>					15,0	9,2	
	E <sub>1</sub>	F <sub>0</sub>					10,8		15,2
		F <sub>1</sub>		9,0	12,6				
D <sub>1</sub>	E <sub>0</sub>	F <sub>0</sub>					2,4	2,8	
		F <sub>1</sub>	2,2			9,2			
	E <sub>1</sub>	F <sub>0</sub>		9,6	8,8				
		F <sub>1</sub>					7,0		12,6

Determinar que fator(es) e combinação(ões) de níveis geram melhor resultado.

- 3) Uma empresa decidiu testar a influência de três fatores na satisfação de seus clientes. Os resultados (notas de 0 a 10 atribuídas pelos clientes) encontram-se abaixo:

<i>Experimento</i>	<i>Atendente</i>	<i>Script</i>	<i>Período</i>	<i>Nota</i>
1	Homem	A	Manhã	3,0
2	Mulher	A	Manhã	7,0
3	Homem	B	Manhã	5,3
4	Mulher	B	Manhã	4,0
5	Homem	A	Tarde	5,0
6	Mulher	A	Tarde	5,7
7	Homem	B	Tarde	6,3
8	Mulher	B	Tarde	6,0
9	Homem	A	Manhã	2,3
10	Mulher	A	Manhã	3,3
11	Homem	B	Manhã	4,3
12	Mulher	B	Manhã	2,0
13	Homem	A	Tarde	7,0
14	Mulher	A	Tarde	7,0
15	Homem	B	Tarde	8,7
16	Mulher	B	Tarde	6,0

- Calcular os efeitos dos fatores principais e das interações
  - Avaliar quais destes são estatisticamente significativos ( $\alpha=5\%$ )
  - Qual é a melhor combinação de níveis para os fatores anteriores
- 4) Um delineamento com 8 experiências, sem réplicas, foi feito em uma operação, com cinco fatores em dois níveis, visando avaliar o seu efeito sobre a resposta – tempo de execução da atividade (em minutos). Os resultados obtidos encontram-se na tabela a seguir:

## PRO 3371 - Controle da Qualidade

<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>Minutos</i>
-1	-1	-1	1	1	69
1	-1	-1	-1	-1	52
-1	1	-1	-1	1	60
1	1	-1	1	-1	83
-1	-1	1	1	-1	71
1	-1	1	-1	1	50
-1	1	1	-1	-1	59
1	1	1	1	1	88

Pede-se:

- Determinar todos confundimentos feitos neste experimento.
  - Qual é a resolução deste experimento? Explique o que isto significa.
  - Calcular os efeitos dos fatores principais e das interações.
  - Determinar, mediante o emprego do papel de probabilidade normal, quais são os fatores ou interações estatisticamente significativos.
  - Se a resposta é do tipo “quanto menor, melhor”, em que níveis são obtidos os melhores resultados?
- 5) Um experimento do tipo  $2^{5-2}$  foi realizado, obtendo-se os seguintes resultados:

<i>Exp.</i>	<i>A</i>	<i>B</i>	<i>C</i>	<i>D</i>	<i>E</i>	<i>Resposta</i>
1	-1	-1	-1	1	-1	50
2	1	1	1	1	1	41
3	-1	-1	1	-1	1	21
4	1	-1	1	1	-1	25
5	1	-1	-1	-1	1	45
6	1	1	-1	-1	-1	26
7	-1	1	1	-1	-1	54
8	-1	1	-1	1	1	20

Pergunta-se:

- Quais foram os confundimentos feitos neste experimento?
- Qual é a sua resolução?
- Você recomendaria uma análise de resíduos nesta situação? Por quê?
- Que fator(es) ou interação(ões) são significativos?
- Quais são os melhores níveis para estes fatores ou interações? Considerar resposta do tipo “maior é melhor”.