



**CC0294 - Planejamento de Experimentos**  
**Lista de Exercícios: Experimentos fatoriais**  
**Profa. Jeniffer J. Duarte Sanchez**

Um engarrafador de refrigerantes está interessado em obter alturas de enchimento mais uniformes nas garrafas produzidas por seu processo de fabricação. A máquina de envase teoricamente enche cada garrafa até a altura correta do alvo, mas, na prática, há variação em torno desse alvo, e o engarrafador gostaria de entender melhor as fontes dessa variabilidade e, eventualmente, reduzi-las.

O engenheiro de processo pode controlar três variáveis durante o processo de enchimento: a porcentagem de carbonatação (A), a pressão de operação na enchedora (B) e as garrafas produzidas por minuto ou a velocidade da linha (C). A pressão e a velocidade são fáceis de controlar, mas o percentual de carbonatação é mais difícil de controlar durante a fabricação real porque varia com a temperatura do produto. No entanto, para fins de experimento, o engenheiro pode controlar a carbonatação em três níveis: 10, 12 e 14 por cento.

Ela escolhe dois níveis para pressão (25 e 30 psi) e dois níveis para velocidade da linha (200 e 250 bpm). Ela decide executar duas réplicas de um planejamento fatorial nesses três fatores, com todas as 24 execuções feitas em ordem aleatória. A variável de resposta observada é o desvio médio da altura de enchimento alvo observada em uma produção de garrafas em cada conjunto de condições. Desvios positivos são alturas de preenchimento acima do alvo, enquanto desvios negativos são alturas de preenchimento abaixo do alvo.

		Pressão de Operação				
		25 psi		30 psi		
Porcentagem		Velocidade da Linha (C)		Velocidade da Linha (C)		
Carbonatação (A)		200	250	200	250	$y_{i...}$
10		-3	-1	-1	1	-4
		-1	0	0	1	
12		0	2	2	6	20
		1	1	3	5	
14		5	7	7	10	59
		4	6	9	11	
Total $B \times C$ $y_{.jk.}$		6	15	20	34	$y_{....} = 75$
$y_{.j.}$		21		54		

Total $A \times B$ $y_{ij.}$			Total $A \times C$ $y_{i.k.}$		
A	B		A	C	
	25	30		200	250
10	-5	1	10	-5	1
12	4	16	12	6	14
14	22	37	14	25	34

- Escreva o modelo de efeitos e especifique-o completamente.
- Escreva os sistemas de hipóteses de interesse.
- Realize a análise de variância e conclua.
- Realize as comparações múltiplas e indique a melhor combinação de tratamentos.
- Os supostos se satisfazem?