

- (b) Do gráfico em (a), parece que há uma relação entre o desgaste e a carga?
- (c) Suponha que temos os valores individuais do desgaste para cada um dos quatro espécimes a cada nível de carga (tabela a seguir).

	<i>x</i>		
	700	1.000	1.300
$y_1$	145	250	150
$y_2$	105	195	180
$y_3$	260	375	420
$y_4$	330	480	750
	$\bar{y}_1 = 210$	$\bar{y}_2 = 325$	$\bar{y}_3 = 375$

Faça um gráfico dos resultados do desgaste para todos os espécimes *versus* os três valores de carga.

- (d) Do gráfico em (c), parece que existe uma clara relação? Se sua resposta for diferente daquela dada em (b), explique.

**1.28** Muitas empresas de manufatura nos Estados Unidos e em outros países usam partes moldadas como componentes do processo. O encolhimento é freqüentemente um grande problema. Então, um molde é construído para uma peça maior do que o nominal para permitir o encolhimento. Num estudo de moldagem por injeção, sabe-se que o encolhimento é influenciado por muitos fatores e, entre eles, está a velocidade da injeção, em pés por segundo, e a temperatura do molde, em graus Celsius. Os dois conjuntos de dados a seguir mostram os resultados de um experimento planejado no qual a velocidade de injeção foi mantida em dois níveis (digamos 'baixo' e 'alto') e a temperatura de molde foi mantida constante no nível 'baixo'. O encolhimento é medido em centímetros  $\times 10^4$ .

Os valores de encolhimento em velocidade de injeção baixa são:

72,68	72,62	72,58	72,48	73,07
72,55	72,42	72,84	72,58	72,92

Os valores de encolhimento em velocidade de injeção alta são:

71,62	71,68	71,74	71,48	71,55
71,52	71,71	71,56	71,70	71,50

- (a) Construa um diagrama de pontos de ambos os conjuntos de dados. Indique no gráfico as médias de encolhimento das velocidades de injeção baixa e alta.
- (b) Com base nos resultados gráficos em (a), usando a localização das duas médias e seu senso de variabilidade, qual é sua conclusão a respeito do efeito da velocidade de injeção no encolhimento do molde em 'baixa' temperatura?

**1.29** Considere a situação do Exercício 1.28, mas agora use o seguinte conjunto de dados, no qual o encolhimento é medido novamente em velocidades de injeção baixa e alta. Entretanto, dessa vez a temperatura do molde foi elevada para um nível 'alto' e mantida constante.

Valores de encolhimento em velocidade de injeção baixa:

76,20	76,09	75,98	76,15	76,17
75,94	76,12	76,18	76,25	75,82

Valores de encolhimento em velocidade de injeção alta:

93,25	93,19	92,87	93,29	93,37
92,98	93,47	93,75	93,89	91,62

- (a) Como no Exercício 1.28, construa um diagrama de pontos de ambos os conjuntos de dados e identifique ambas as médias (ou seja, a média de encolhimento para velocidade de injeção baixa e alta).
- (b) Como no Exercício 1.28, comente a influência da velocidade de injeção no encolhimento para temperatura alta do molde. Leve em consideração a posição das duas médias e a variabilidade em torno de cada uma.
- (c) Compare suas conclusões em (b) com aquelas em (b) do Exercício 1.28, no qual a temperatura do molde foi mantida no nível baixo. Você diria que há uma interação entre a velocidade de injeção e a temperatura do molde? Explique.

**1.30** Use os resultados dos exercícios 1.28 e 1.29 para criar um gráfico que ilustre a evidente interação dos dados. Use o gráfico da Figura 1.3 no Exemplo 1.3 como guia. O tipo de informação contido nos exercícios 1.28, 1.29 e 1.30 poderia ter sido encontrado em um estudo observacional, no qual não haveria controle pelo analista sobre a velocidade de injeção e temperatura do molde? Explique por que sim ou por que não.