

## ESTATÍSTICA - 2008/2009

### Exercício de Estatística Descritiva

Num estudo americano sobre a influência da temperatura média do mês de Julho ( $x$ ) na produção de milho ( $y$ ), foram analisados dados destas duas variáveis para vários anos. No quadro que se segue apresentam-se os resultados obtidos para vários indicadores e para os coeficientes da recta de regressão dos mínimos quadrados de  $y$  sobre  $x$ . As unidades dos dados utilizados foram graus Fahrenheit ( $^{\circ}\text{F}$ ), para a temperatura, e *bushels* por acre (bu/acre), para a produção de milho.

	$x$	$y$
média	75.17	50.0
variância	8.936553	173.9081
desvio padrão	2.989407	13.18742
covariância	-22.85813	
coef. correlação	-0.5798233	
recta de regressão	$y = 242.2708 - 2.5578 x$	

Para uma melhor interpretação dos resultados obtidos, pretende-se que estes venham expressos em graus Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ), para a temperatura, e quilogramas por metro quadrado ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ), para a produção de milho.

Tendo em conta estas novas unidades, recalcule os valores apresentados no quadro anterior, indicando as unidades respectivas.

Conversões:

$$1 \text{ bu} = 35.2390702 \text{ kg}$$

$$1 \text{ acre} = 4046.8564224 \text{ m}^2$$

$$T(^{\circ}\text{C}) = (T(^{\circ}\text{F}) - 32) \times 5/9.$$

## RESOLUÇÃO

Em primeiro lugar vamos reescrever as transformações efectuadas:

$$x' = \frac{5}{9}x - \frac{32 \times 5}{9} \qquad y' = 0.0087078y$$

Note-se que:  $x'$  (°C);  $x$  (°F);  $y'$  (kg/m<sup>2</sup>);  $y$  (bu/acre)

Agora basta usar as propriedades para a média, variância e covariância estudadas. Assim:

$$\overline{x'} = \frac{5}{9}\overline{x} - \frac{32 \times 5}{9} = 23.9833 \text{ (°C)}$$

$$\overline{y'} = 0.0087078 \overline{y} = 0.43539 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

$$s_{x'}^2 = \left(\frac{5}{9}\right)^2 s_x^2 = 2.758195 \text{ (°C}^2\text{)}$$

$$s_{y'}^2 = (0.0087078)^2 s_y^2 = 0.01319 \text{ (kg}^2\text{/m}^4\text{)}$$

$$\text{cov}(x', y') = \frac{5}{9} \times 0.0087078 \text{ cov}(x, y) = -0.11058 \text{ (°C kg/m}^2\text{)}$$

$$b' = \frac{\text{cov}(x', y')}{s_{x'}^2} = \frac{5/9 \times 0.0087078 \text{ cov}(x, y)}{(5/9)^2 s_x^2} = -0.04009 \text{ (kg/m}^2\text{/°C)}$$

$$a' = \overline{y'} - b' \overline{x'} = 1.39688 \text{ (kg/m}^2\text{)}$$

	$x$	$y$
média	23.9833 (°C)	0.43539 (kg/m <sup>2</sup> )
variância	2.758195 (°C <sup>2</sup> )	0.01319 (kg <sup>2</sup> /m <sup>4</sup> )
desvio padrão	1.660782 (°C)	0.1148334 (kg/m <sup>2</sup> )
covariância	-0.11058 (°C kg/m <sup>2</sup> )	
coef. correlação	-0.5798233	
recta de regressão	$y = 1.39688 \text{ (kg/m}^2\text{)} - 0.04009 \text{ (kg/m}^2\text{/°C)} x$	