

Inferências para tabelas de contingência: teste de qui-quadrado para homogeneidade

Tabelas de contingência, isto é, tabelas de dupla entrada cujos dados consistem de contagens ou frequências são muito comuns nas ciências agrárias, médicas e biológicas. Por exemplo, considere dados de contagem de produtos defeituosos e não defeituosos das marcas A e B. Poderíamos organizar essa informação na seguinte tabela:

Tabela 1: Frequências observadas

Produto	Marca		Total
	A	B	
Defeituoso			
Sim	21	4	25
Não	3	22	25
Total	24	26	50

Há então a necessidade de verificar se a proporção de produtos defeituosos é a mesma para as marcas. Para tal, podemos aplicar o **teste de qui-quadrado para homogeneidade**, avaliando assim a hipótese H_0 de que as duas marcas são homogêneas quanto à proporção de produtos defeituosos. Sob esta hipótese, esperaríamos a seguinte tabela:

Tabela 2: Frequências esperadas

Produto	Marca		Total
	A	B	
defeituoso			
Sim	$24 \times 25 / 50 = 12$	$26 \times 25 / 50 = 13$	25
Não	$24 \times 25 / 50 = 12$	$26 \times 25 / 50 = 13$	25
Total	24	26	50

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i} = \frac{(21-12)^2}{12} + \frac{(3-12)^2}{12} + \frac{(4-13)^2}{13} + \frac{(22-13)^2}{13} = 25,96$$

Sendo O_i e E_i as frequências observadas e esperadas, respectivamente.

O valor do qui-quadrado calculado ($\chi^2 = 25,96$) deve ser comparado com o valor tabelado (χ_{TAB}^2) de acordo com o número de graus de liberdade (GL) e com o nível de significância ($\alpha = 1\%$, 5% ou 10%). Calculamos GL com base no nº de linhas (r) e colunas (c) da tabela: $GL = (r - 1) \times (c - 1)$. No caso, $GL = (2 - 1) \times (2 - 1) = 1$. Considerando $\alpha = 5\%$, temos $\chi_{TAB}^2 = 3,84$.

Se $\chi^2 \geq \chi_{TAB}^2$, devemos **rejeitar H_0** com 5% de erro. Logo, a proporção de produtos defeituosos é *estatisticamente* diferente entre as duas marcas.

Exercício: Duas novas drogas, A e B, estão sendo testadas em 160 animais portadores de determinada enfermidade. Os seguintes resultados de frequência foram obtidos:

Droga	Eficaz	Ineficaz
A	55	25
B	48	32

Teste a hipótese de que as duas drogas são igualmente eficazes.