

Estatística

Chi Quadrado (χ^2)

Prof. Dr. Guanys de Barros Vilela Junior

Quando usar o Teste Chi quadrado (χ^2)?

- Deve ser usado quando se deseja testar a hipótese de que duas variáveis categóricas (gênero, idade, escolaridade, grupos de treinamento específico, etc) sejam independentes.
- Para usa-lo é necessário que seja cumprido o Princípio da Independência, ou seja, as duas variáveis devem ser independentes; por exemplo: um grupo tem uma característica A, o outro grupo uma característica B. Então a hipótese a ser testada é: ter a característica B não depende de ter a característica A.
- Para ser aplicado a amostra deve ter no mínimo 20 sujeitos.

Como o χ^2 é calculado?

- Pela fórmula:

$$\chi^2 = \sum \frac{(O - E)^2}{E}$$

- Onde: O é a frequência Observada
 E é a frequência Esperada

Na área da saúde usualmente a significância é de 5%.

Exemplo:

- A tabela ao lado mostra o número de alunos que praticam atividade física 3 ou mais vezes na semana para três diferentes cursos.
- Verifique se existe alguma associação significativa entre o curso e a prática de atividade física.

	Pratica AF 3 vezes ou mais por semana?	
	SIM	NÃO
Educação Física	74	16
Engenharia	60	28
Direito	51	41

Exemplo: totalizando linhas e colunas

	AF 3 OU MAIS VEZES NA SEMANA		
	SIM	NÃO	TOTAL
EDUCAÇÃO FÍSICA	74	16	90
ENGENHARIA	60	28	88
DIREITO	51	41	92
TOTAL	185	85	270

Exemplo: calculando os valores esperados (E):

Os valores esperados (estão entre parênteses na tabela) são calculados multiplicando o total de cada linha pelo total de cada coluna e em seguida dividindo este resultado pelo total geral (número de sujeitos da amostra).

Esperado para EF/SIM: $(90 \times 185)/270 = 16650/270 = 61,6$

	AF 3 OU MAIS VEZES NA SEMANA		
	SIM	NÃO	TOTAL
EDUCAÇÃO FÍSICA	74 (61,6)	16 (28,3)	90
ENGENHARIA	60 (60,3)	28 (27,7)	88
DIREITO	51 (63,0)	41 (28,9)	92
TOTAL	185	85	270

Calculando $(O - E)^2$ e χ^2

Calculando o Grau de Liberdade (GL)

$$(O - E)^2 / E$$

$$(74 - 61,6)^2 / 61,6 = 2,4$$

$$(16 - 28,3)^2 / 28,3 = 5,3$$

$$(60 - 60,3)^2 / 60,3 = 0,0$$

$$(28 - 27,7)^2 / 27,7 = 0,0$$

$$(51 - 63,0)^2 / 63,0 = 2,8$$

$$(41 - 28,9)^2 / 28,9 = 5,0$$

$$\text{SOMA} = \chi^2 = 15,5$$

$$GL = (L - 1) \times (C - 1)$$

Onde: **L** é o número de linhas e **C** é o número de colunas

$$GL = (3 - 1) \times (2 - 1) = 2 \quad \text{Ver [tabela](#) GL=2 e p= 0,05}$$

Logo: valor tabelado **5,99 < 15,5**, portanto, existe uma associação significativa entre o curso e a prática de atividade física. **MAS...**

Quão forte é esta associação?

Quando χ^2 é significativa, qual é a intensidade desta associação?

- Para medir a intensidade desta associação é necessário calcularmos o coeficiente φ (lê-se “fi”) pela fórmula:

$$\varphi = \sqrt{\frac{\chi^2}{n}} \quad \text{ou seja} \quad \varphi = \sqrt{\frac{15,5}{270}} = 0,24$$

Como $0,24 < 0,35$ (valor referência) constatamos que esta associação apesar de significativa é fraca.

Obs: quanto mais próximo de 1 mais forte é a associação.

Referências

- BARROS, M.V.G. & REIS, R.S. Análise de dados em atividade física e saúde. Londrina: Mediograf, 2003.
- DORIA FILHO, U. Introdução à bioestatística. São Paulo: Negócio, 1999.
- THOMAS, J.R. & NELSON, J.K. Métodos de pesquisa em atividade física. Porto Alegre: Artmed, 2002.
- VILELA JUNIOR, G.B. Conteúdos ministrados na disciplina Estatística em cursos de graduação e pós graduação. Campinas: UNIMEP / Metrocamp, 2003 – 2014.