3º Teste (pares) Ensaios não paramétricos 13/11/2020

Atenção: 1. Apresentar sempre a hipótese nula e alternativa, a estatística teste e respectiva distribuição, a região de rejeição.

2. Quem tiver usado o EXCEL para os cálculos tem, no final de gravar o ficheiro no Desktop com nome (1º e último) e nº aluno

Questões abertas:

1. Uma empresa de extermínio de pragas procura avaliar a qualidade do seu produto inovador contra invasões de roedores. Através de testes em laboratório sabe-se que em 33% dos casos o produto é eficaz nas primeiras 5 horas, em 43% dos casos é eficaz no intervalo entre 5 a 10 horas, em 13% dos casos é eficaz no intervalo entre 10 e 20 horas e em 11% dos casos é apenas eficaz após 20 horas. Considerando as últimas 100 intervenções da empresa, foram recolhidos os seguintes dados: :[35 pontos]

Tempo até o produto ser eficaz	≤ 5	$(5, 10]$	$(10, 20]$	> 20
Nº de intervenções	45	33	16	6

Emita um parecer técnico à empresa de extermínio de pragas, testando se o tempo até o produto ser eficaz confirma os resultados obtidos em laboratório? Considere um nível de significância de 5% e um nível de significância de 1%. Qual seria a sua decisão? Justifique.

$H_0: p_{01} = 0.33, p_{02} = 0.43, p_{03} = 0.13, p_{04} = 0.11$

Tempo até o produto ser eficaz	≤ 5	$(5, 10]$	$(10, 20]$	> 20	Total
Nº de intervenções (Freq.Observ)	45	33	16	6	100
Nº de intervenções (Freq.Esper.)	33	43	13	11	100
q_j	4.3636	2.3256	0.6923	2.2727	9.6543

Estatística teste: $Q = \sum_j \frac{\left(n_j - n * p_{oj}\right)^2}{n * p_{oj}} \dot{\sim} \chi^2_{(4-1)}$ $q_{obs=}9.6543$

$$valor.p = P\left(Q > q_{obs}\right) = P\left(\chi^2_{(3)} > 9.6543\right) = 0.0217)$$

Rejeita-se H_0 para $\alpha = 0.05$ mas não para 0.01 e conclui-se que, para $\alpha = 0.05$ o parecer técnico não confirma os dados obtidos em laboratório e para 0.01 que confirma.

2. Um grupo de investigadores encontra-se a analisar a eficácia de uma (eventual) vacina contra o vírus da COVID-19. De especial interesse é conhecer se existe relação entre a idade dos indivíduos inoculados e o desenvolvimento de efeitos secundários. Para tal, analisaram uma amostra de 10 mil indivíduos entre os 6 e os 90 anos. Os resultados obtidos encontram-se na tabela seguinte: :[20 pontos]

Idade	Efeitos secundários				
	Baixos (inclui nenhuns)	Moderados	Graves	Total	$\widehat{p_{i.}}$
50 ou menos	422	3117	461	4000	0.4
Mais de 50	78	3833	2089	6000	0.6
Total	500	6950	2550	10000	
$\widehat{p_{.j}}$	0.05	0.695	0.255		

O que pode concluir sobre a independência entre a idade dos indivíduos inoculados e o desenvolvimento de efeitos secundários, a um nível de significância de 1%? Concorda com o agrupamento feito para a idade dos indivíduos inoculados? Justifique.

$$H_0: p_{ij} = p_{i.} * p_{.j} \quad \forall(i,j)\ \ i,= 1,2; j = 1,2,3 \quad contra\ \ H_0: \exists p_{ij} \neq p_{i.} * p_{.j}$$

Estatística teste: $Q = \sum_{i=1}^{2}\sum_{j=1}^{3} \frac{\left(n_j - n*p_{i.}*p_{.j}\right)^2}{n*p_{i.}*p_{.j}} \sim \chi^2_{\underbrace{(2-1)*(3-1)}_{2}}$

Tabela dos $\hat{p}_{i.i}$

Idade	Efeitos secundários			
	Baixos	Moderados	Graves	TOTAL
< 50	0.02	0.278	0.102	0.4
>= 50	0.03	0.417	0.153	0.6
	0.05	0.695	0.255	1

Tabela das frequências esperadas

Idade	Efeitos secundários			
	Baixos	Moderados	Graves	TOTAL
< 50	200	2780	1020	4000
>= 50	300	4170	1530	6000
	500	6950	2550	10000

Data	
Level of Significance	**0.01**
Number of Rows	2
Number of Columns	3
Degrees of Freedom	2

Results	
Critical Value	**9.21034**
Chi-Square Test Statistic	**989.3768**
***p*-Value**	**1.44E-215**
Reject the null hypothesis	

Pelo que se conclui que a a idade dos indivíduos inoculados não é independente do desenvolvimento de efeitos secundários