

Lista nº 3 – Estimação Intervalar e Teste de Hipóteses

- A) Os dados da Tabela 1 são provenientes de uma grande pesquisa com proprietários de carro, executada pelo instituto de consumidores da Nova Zelândia, publicado pelo *Consumer*, em outubro de 1996. Os resultados foram montados a partir de uma questão que solicitava aos proprietários de carros de japoneses que comunicassem qualquer problema tido com seus veículos nos 12 meses antecedentes, que não fossem devidos a acidentes ou à manutenção rotineira de peças. Como exemplo de como a tabela deve ser lida, havia 152 relatos relativos a carros da Honda 1991-1993, dos quais 82 informaram funcionamento sem problemas ao longo do ano precedente e 70 informaram ter tido problemas. Supõe-se que as respostas constituem uma amostra aleatória de carros japoneses.

Tabela 1 – Dados de carros japoneses

| | Modelos 1991-1993 | | | Modelos 1994-1996 | | |
|--------------|-------------------|-------------------|--------------|-------------------|-------------------|------------|
| | Sem problemas | Tiveram problemas | Total | Sem problemas | Tiveram problemas | Total |
| Honda | 82 | 70 | 152 | 80 | 68 | 148 |
| Mazda | 44 | 41 | 85 | 46 | 33 | 79 |
| Mitsubishi | 110 | 134 | 244 | 89 | 84 | 173 |
| Nissan | 88 | 120 | 208 | 80 | 74 | 154 |
| Subaru | 37 | 36 | 73 | 22 | 13 | 35 |
| Toyota | 212 | 196 | 408 | 123 | 87 | 210 |
| TOTAL | 573 | 597 | 1.170 | 441 | 358 | 799 |

Fonte: Calculada com o uso de gráficos do *Consumer*, outubro de 1996.

- 1) Ache as porcentagens de carros de cada tipo que rodaram sem apresentar problemas. Quais marcas de carros pareceram ser mais confiáveis para os modelos de 1991-1993? Para os modelos de 1994-1996? Quais pareceram ser as menos confiáveis?
- 2) Há um problema de comparatividade entre as informações sobre os modelos de 1996 e os modelos anteriores. Por quê?
[Observação: Ignore este problema ao responder as partes restantes da questão.]

As comparações feitas em 1) ignoram variação amostral. As porcentagens que você usou para fazer essas comparações são porcentagens amostrais, as quais terão erros amostrais.

Responda cada uma das questões de 3) a 5) calculando os intervalos de confiança de 95% relevantes e, então estabeleça em palavras o que esses intervalos de confiança lhe dizem.

- 3) Qual é a verdadeira proporção de Toyotas de 1991-1993 que não apresentam problemas? (Calcule também para qualquer outro tipo de carro que lhe interesse.)
- 4) Qual é a diferença entre as verdadeiras proporções de Toyotas de 1991-1993 e Nissans de 1991-1993 que não apresentaram problemas? Faça qualquer outra comparação desse tipo que seja de seu interesse.
- 5) Qual mudança houve na verdadeira proporção de Nissans que não apresentaram problemas entre o lote de 1994-1996 e o lote de 1991-1993? Faça qualquer outra comparação desse tipo que lhe interesse.
- 6) Um fator em qualquer mudança vista entre carros de 1994-1996 e os carros de 1991-1993 da mesma marca é efeito de envelhecimento dos carros. Que outros fatores poderiam estar operando?

- 7) Suponha que os Toyotas de 1991-1993 eram razoavelmente uniformemente espalhados ao longo dos anos, mas que os Subarus nessa classe eram principalmente de 1993. Que efeito isso teria na comparação entre Toyotas e Subarus?
- 8) Que perguntas você desejaria fazer, antes de aplicar os resultados dessa pesquisa a carros japoneses a outro país? Até que ponto esses resultados lhe informam algo, se você deseja comprar um carro novo japonês?

Se os respondentes são representativos de proprietários de carros em geral, os números em cada total de coluna podem ser usados para nos informar a respeito da fatia de mercado das várias marcas no mercado para carros japoneses.

Responda cada uma de 9) a 12), calculando os intervalos de confiança de 95% relevantes e, então, estabelecendo em palavras o que os intervalos de confiança lhe dizem.

- 9) Qual foi a fatia de mercado dos Honda (ou seja, a verdadeira proporção dos carros japoneses que são Honda) para 1994-1996? Faça o mesmo cálculo para qualquer outra combinação de marca de carro e ano que seja de seu interesse.
 - 10) Qual foi a diferença entre a fatia de mercado do Toyota e a fatia de mercado da Honda, para modelos de 1994-1996? Faça qualquer outra comparação desse tipo que seja de seu interesse.
 - 11) Como mudou a fatia de mercado do Honda entre 1991-1993 e 1994-1996? Faça qualquer outro tipo de comparação desse tipo que seja de seu interesse.
 - 12) Há consideravelmente menos carros de 1994-1996 do que de 1991-1993. Isso demonstra queda de vendas de carros japoneses?
- B) Os dados da Tabela 2 foram coletados em 1996, por um grande estudo em andamento – o Estudo Longitudinal Australiano sobre a Saúde das Mulheres. Eles são resumos das respostas às perguntas por uma amostra aleatória de mulheres australianas na faixa de 18-23 anos. As mulheres foram divididas em grupos, de acordo com suas condições de moradia. São divulgados os dados para algumas das perguntas feitas a respeito de estresse acentuado (p. ex., 20,9% das mulheres jovens que viviam com os pais reportaram ser muito estressadas por razões financeiras); nos fatores de estilo de vida não saudáveis (por exemplo, 28% daquelas que viviam com os pais fumavam) e nas categorias de peso (por exemplo, 30,7% daquelas que viviam com seus pais estavam abaixo do peso ideal).

Tabela 2 - Porcentagem da mulheres na faixa etária de 18-23 anos

| | Condições de Vida | | | | | |
|---|-------------------|---------------|---------|-----------------|------------------|--------------|
| | Com pais | Compartilhada | Sozinha | Parceiro/esposo | Parceiro e filho | Pai separado |
| <i>Porcentagem de muito ou extremamente estressada pelo item</i> | | | | | | |
| Financeiro | 20,9 | 30,5 | 29,8 | 28,1 | 31,6 | 41,1 |
| Condições de moradia | 10,2 | 17,3 | 16,2 | 11,4 | 10,5 | 21,1 |
| Relacionamento c/ namorados | 10,0 | 11,6 | 14,5 | 4,8 | 2,6 | 14,1 |
| Relacionamento c/ parceiro | 6,4 | 6,9 | 10,1 | 7,6 | 10,2 | 18,6 |
| Relacionamento c/ pais | 9,6 | 8,8 | 10,3 | 8,2 | 8,2 | 18,9 |
| <i>Porcentagem que reportou fatores de estilo de vida não saudáveis</i> | | | | | | |
| Fumo ^a | 28,0 | 34,3 | 32,5 | 34,5 | 42,4 | 54,1 |

| | | | | | | |
|---|--------------|--------------|------------|--------------|------------|------------|
| Embriaguez ^b | 18,0 | 28,0 | 20,8 | 12,7 | 6,5 | 18,4 |
| Práticas de alimentação não saudáveis ^c | 29,7 | 32,6 | 36,5 | 32,2 | 29,0 | 43,2 |
| <i>Categoria de peso (a partir do índice de massa corporal)</i> | | | | | | |
| Abaixo do peso ideal (imc < 20) | 30,7 | 27,1 | 28,8 | 27,4 | 25,3 | 28,3 |
| Peso saudável (20-25) | 51,7 | 53,6 | 46,9 | 50,3 | 41,2 | 45,5 |
| Acima do peso ideal (> 25-30) | 12,3 | 15,1 | 16,2 | 16,0 | 21,6 | 16,9 |
| Obesa (> 30) | 5,3 | 4,3 | 8,2 | 6,3 | 12,0 | 9,3 |
| NÚMERO NO GRUPO | 6.678 | 3.125 | 875 | 2.313 | 915 | 575 |

^aInclui fumo ocasional

^bCinco ou mais drinques numa única ocasião a cada semana

^cQualquer prática alimentar não saudável, incluindo vomitar após as refeições, laxantes, diuréticos e jejum.

Fonte: O Estudo Longitudinal Australiano sobre a Saúde das Mulheres, Universidade de Newcastle, New South Wales

- 13) Que aspectos interessantes e/ou surpreendentes você pode ver nos dados da Tabela 2?
 - 14) Há grupos de condições de vida para as quais você esperaria a ocorrência de mulheres mais velhas (ou mais jovens) em média do que em outros grupos? Que problemas, caso haja algum, isto poderia criar, ao interpretarmos as diferenças entre os grupos?
 - 15) Quais são algumas das outras fontes de estresse que afetam muitas pessoas, que deveriam ser consideradas? (Os temas reportados aqui são apenas um subconjunto daqueles investigados no estudo.)
 - 16) Calcule um intervalo de confiança de 95% para a verdadeira proporção de mulheres jovens que vivem em acomodações compartilhadas e que sofrem de estresse devido a suas condições de moradia.
 - 17) Calcule um intervalo de confiança de 95% para a verdadeira diferença entre as proporções das que sofrem de estresse por motivo de relacionamentos com namorados no grupo das que vivem sozinhas e das que sofrem do mesmo tipo de estresse no grupo das que vivem em acomodações compartilhadas.
 - 18) Para aquelas que vivem sozinhas, calcule um intervalo de confiança de 95% para a verdadeira diferença entre a proporção que sofre de estresse por motivo de problemas financeiros e a proporção que sofre de estresse por motivo de suas condições de moradia.
 - 19) Para aquelas que vivem com um companheiro e filho, calcule um intervalo de confiança de 95% para a verdadeira diferença entre a proporção na categoria abaixo do peso ideal e a proporção da categoria acima do peso ideal.
 - 20) Há qualquer evidência de uma diferença, entre mulheres jovens que vivem como mães solteiras e mulheres jovens que vivem sozinhas, na proporção das que se estressam com seu relacionamento com seus pais?
 - 21) Dentre as mulheres jovens que vivem como mães solteiras, há qualquer diferença significativa entre as proporções daquelas que fumam e daquelas que informam práticas não saudáveis de alimentação?
 - 22) Dentre as mulheres jovens que vivem com um companheiro e criança(s) há qualquer diferença significativa entre as proporções daquelas que caem na categoria de acima do peso?
- C) A maioria das pesquisas comportamentais a respeito de humanos baseia-se em voluntários. Há muita suspeita que voluntários frequentemente não são representativos das pessoas em geral, tendendo a ser mais inteligentes, mais instruídos e mais orientados a empreendimentos do que não-voluntários. Numa pesquisa executada por Wright e Bonett (1991), foi solicitado que 79 empregados

supervisores num departamento municipal que devolvessem um questionário que examinava fatos tais como estado de humor, satisfação no trabalho e comportamento diante de dificuldades. O tempo transcorrido para devolver o questionário foi usado como um representante da tendência a se tornar voluntário. Os 38 que o devolveram no primeiro pedido foram rotulados de “voluntários entusiásticos”; os 28 que o retornaram após o segundo pedido, foram denominados “voluntários relutantes” e os 13 que não o devolveram foram denominados “não-voluntários”. As avaliações mais recentes de desempenho no trabalho de cada um dos indivíduos foram, então, examinadas. Os funcionários haviam recebido avaliação em três fatores: “ênfase no objetivo”, “apoio” e “construção de equipe”, cada uma numa escala de 5 pontos (de 1 = nunca a 5 = sempre), de acordo com a ênfase no fator que cada empregado mostrou no trabalho. Estatísticas de resumo são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Pesquisa comportamental sobre os voluntários

| Grupo | n | Ênfase no objetivo | | Apoio | | Construção de equipe | |
|-----------------|----|--------------------|-------|-----------|-------|----------------------|-------|
| | | \bar{x} | s_x | \bar{x} | s_x | \bar{x} | s_x |
| Não-voluntários | 13 | 3,15 | 0,689 | 2,92 | 0,493 | 2,85 | 0,689 |
| Relutantes | 28 | 3,32 | 0,723 | 3,57 | 0,879 | 3,39 | 0,831 |
| Entusiásticos | 38 | 3,82 | 0,729 | 3,61 | 0,718 | 3,52 | 0,951 |

Fonte: WRIGHT, T. A.; BONETT, D. G. The volunteer subject and job performance: Implications for research and management. *International Journal of Management*, v. 8, p. 509-516, 1991.

- 23) A partir de uma simples inspeção, que aspectos ou tendências você observa nos dados?
- 24) Calcule intervalos de confiança de 95% para a diferença das verdadeiras médias de ênfase no objetivo entre:
- voluntários entusiásticos e voluntários relutantes;
 - voluntários entusiásticos e não-voluntários;
 - voluntários relutantes e não-voluntários.

Usando a mesma decomposição que em 24), intervalos de confiança para os outros dois fatores são:

| | | | |
|-----------------------|-------------------|-------------------|--------------------|
| APOIO: | (i) [-0,38; 0,46] | (ii) [0,30; 1,08] | (iii) [0,18; 1,12] |
| CONSTRUÇÃO DE EQUIPE: | (i) [-0,32; 0,58] | (ii) [0,13; 1,21] | (iii) [0,00; 1,08] |

- 25) Em poucas palavras, como você resumiria a relação entre o ato de se tornar voluntário e o desempenho no trabalho?
- 26) De que maneiras esta pesquisa aborda de forma imperfeita a questão de não-representatividade de voluntários na pesquisa comportamental? Você pode imaginar outras maneiras de investigar esta questão?
- 27) Use testes de significância bilaterais (bicaudais) para investigar quaisquer diferenças nas médias dos escores de formação de equipe entre grupos indicados nos itens de (i) a (iii). Antes de você começar, tente adivinhar que tamanho aproximado de p-valores você obterá a partir dos intervalos de confiança calculados em 24).
- Voluntários entusiásticos e voluntários relutantes
 - Voluntários entusiásticos e não-voluntários
 - Voluntários relutantes e não-voluntários

Fonte: MOORE, D. S.; MCCABE, G. P; DUCKWORTH, W. M.; SCLOVE, S. L. *A Prática da estatística empresarial: como usar dados para tomar decisões*. Rio de Janeiro: LTC, 2006