UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOMETRIA E ESTATÍSTICA

Alunos
Gleyce Alves Pereira da Silva
Ivanildo Batista da Silva Júnior
Jaine de Moura Carvalho
Taciana Araújo da Silva

Professor
Dr. Lucian Bogdan Bejan

Resolução da sétima lista de Estatística Aplicada

Recife-PE, 28 de maio de 2021

Sumário

1 Questão 1

De 50.000 válvulas fabricadas por uma companhia retira-se uma amostra de 400 válvulas, e obtém-se a vida média de 800 horas e o desvio padrão de 100 horas.

(a) Qual o intervalo de confiança de 99% para a vida média da população ?

(b) Com que confiança dir-se-ia que a vida média é 800 ± 0.98 ?

(c) Que tamanho deve ter a amostra para que seja de 95% a confiança na estimativa 800 ± 7.84 ?

(Que suposições você fez para responder às questões acima?)

1.1 Resolução da questão 1

1.1.1 letra a)

Criando uma função para calcular o intervalo de confiança a 99%.

```
IC <- function(x, sd, n, nc){
  c(round(x - qnorm((1 - nc/2), mean=0, sd=1)*sd/(sqrt(n)),3),
    round(x + qnorm((1 - nc/2), mean=0, sd=1)*sd/(sqrt(n)),3))
}
```

Aplicando a função para calcular o intervalo de confiança. A função irá retornar um vetor com o limite inferior e limite superior, respectivamente.

```
IC(800,100,400,0.01)
```

```
## [1] 787.121 812.879
```

1.1.2 letra b)

Criando uma função para calcular a confiança.

```
qnormal = 0.98
nc = function(qnormal,n,sd){
  qnormal*(sqrt(n))/sd
}
```

Aplicando a função para calcular a confiança.

```
# e inserir o resultado em na função pnorm
#como o resultado é bicaudal, temos que multiplicá-lo por 2
#e por fim o resultado será subtraído de 1
round(1-(pnorm(nc(qnormal, 400,100), lower.tail=FALSE)*2),4)
```

```
## [1] 0.1554
```

A confiança é de **15.54%**.

1.1.3 letra c)

Criando uma função para calcular a amostra.

```
tamanho_amostral <- function(nc,sd, ic){
  ((qnorm(1 - nc/2)*sd)/ic)^2
}
```

Aplicando a função para calcular o tamanho da amostra para que seja de 95% a confiança na estimativa 800 ± 7.84

```
round(tamanho_amostral(0.05, 100,7.84),1)
```

```
## [1] 625
```

O valor da amostra deve ser de **625**.

2 Questão 2

Uma amostra aleatória de 625 donas de casa revela que 70% delas preferem a marca A de detergente. Construir um intervalo de confiança para p = proporção das donas de casa que preferem A com c.c. γ = 90%.

2.1 Resolução da questão 2

Criando uma função para calcular o intervalo de confiança a 90%.

```
intervalo_proporcao = function(cc,p,n){
  c(p - qnorm(1-((1-cc)/2))*sqrt(p*(1-p)/n),
  p + qnorm(1-((1-cc)/2))*sqrt(p*(1-p)/n))
}
```

Aplicando a função que retornará um vetor com o limite inferior e limite superior.

```
round(intervalo_proporcao(0.9,0.7,625),2)
```

```
## [1] 0.67 0.73
```

Criando uma função para calcular o intervalo de confiança conservador a 90%.

```
intervalo_conservador = function(cc,p,n){
  c(p - qnorm(1-((1-cc)/2))*sqrt(1/(4*n)),
    p + qnorm(1-((1-cc)/2))*sqrt(1/(4*n)))
}
```

Aplicando a função que retornará um vetor com o limite inferior e limite superior do intervalo de confiança conservador a 90%.

```
round(intervalo_conservador(0.9,0.7,625),3)
```

```
## [1] 0.667 0.733
```

3 Questão 3

Antes de uma eleição, um determinado partido está interessado em estimar a proporção p de eleitores favoráveis ao seu candidato. Uma amostra piloto de tamanho 100 revelou que 60% dos eleitores eram favoráveis ao candidato em questão.

a) Determine o tamanho da amostra necessário para que o erro cometido na estimação seja de, no máximo, 0.01 com probabilidade de 80%.

b) Se na amostra final, com tamanho igual ao obtido em (a), observou-se que 55% dos eleitores eram favoráveis ao candidato em questão, construa um intervalo de confiança para a proporção p. Utilize γ = 0,95.

3.1 Resolução da questão 3

3.1.1 letra a)

Criando uma função para calcular o tamanho da amostra.

```
tamanho_amostral2 <- function(nc,erro,p){
  ((qnorm(1-((1-nc)/2))/erro)^2)*p*(1-p)
}
```

Aplicando a função

```
#arredondando para um valor inteiro
round(tamanho_amostral2(0.8,0.01,0.6),0)
```

```
## [1] 3942
```

São cerca de **3942** observações.

3.1.2 letra b)

Calculando o intervalo de confiança com a função criada na questão 2.

```
n=tamanho_amostral2(0.8,0.01,0.6)

round(intervalo_proporcao(0.95, 0.55,n),3)
```

```
## [1] 0.534 0.566
```

4 Questão 4

Suponha que estejamos interessados em estimar a proporção de consumidores de um certo produto. Se a amostra de tamanho 300 forneceu 100 indivíduos que consomem o dado produto, determine:

a) o intervalo de confiança para p, com coeficiente de confiança de 95% (interprete o resultado);

b) o tamanho da amostra para que o erro da estimativa não exceda a 0.02 unidades com probabilidade de 95% (interprete o resultado).

4.1 Resolução da questão 4

Na resolução dessas questões usaremos as funções criadas nas questões anteriores.

4.1.1 letra a)

Intervalo de confiança e intervalo de confiança conservador.

```
#intervalo de confiança
round(intervalo_proporcao(0.95,(100/300),300),3)
```

```
## [1] 0.280 0.387
```

```
#intervalo de confiança conservador
round(intervalo_conservador(0.95,(100/300),300),3)
```

```
## [1] 0.277 0.390
```

Interpretação: se constrirmos um grande número de intervalos aleatórios para p, todos baseados em amostras de tamanho n, em 95% desses intervalos encontraríamos o valor do parâmetro p.

4.1.2 letra b)

Calculando o tamanho da amostra.

```
#arredondando para um valor inteiro
round(tamanho_amostral2(0.95,0.02,(100/300)),0)
```

```
## [1] 2134
```

Calculando para um número de indvíduos igual a 150 temos o valor máximo de p, que é 0.25 $\frac{150}{300} \cdot \frac{150}{300}$.

```
round(tamanho_amostral2(0.95,0.02,(150/300)),0)
```

```
## [1] 2401
```

Interpretação : Com tamanho da amostra, em 95% das vezes que estimarmos um intervalo de confiança proporção amostral terá uma diferença do verdadeiro valor de p por menos que 2%.

5 Questão 5

Numa pesquisa de mercado para estudar a preferência da população de uma cidade em relação a um determinado produto, colheu-se uma amostra aleatória de 300 indivíduos, dos quais 180 preferiam esse produto.

a) Determine um intervalo de confiança para a proporção da população que prefere o produto em estudo; tome $\gamma = 0.90$.

b) Determine a probabilidade de que a estimativa pontual dessa proporção não difira do verdadeiro valor em mais de 0.001.

c) É possível obter uma estimativa pontual dessa proporção que não difira do valor verdadeiro em mais de 0,0005 com probabilidade 0.95? Caso contrário, determine o que deve ser feito.

5.1 Resolução da questão 5

Nessa resolução usaremos funções criadas em questões anteriores.

5.1.1 letra a)

Intervalo de confiança e intervalo de confiança conservador.

```
#intervalo de confança
round(intervalo_proporcao(0.90,(180/300),300),3)
```

```
## [1] 0.553 0.647
```

```
#intervalo de confança conservador
round(intervalo_conservador(0.90,(180/300),300),3)
```

```
## [1] 0.553 0.647
```

5.1.2 letra b)

Criando uma função para calcular o *z-score* para proporção

```
z_proporcao = function(e,p,n){
  e/(sqrt((p*(1-p))/n))
}
```

Calculando o valor do *z-score* para as variáveis da questão

```
z_score = z_proporcao(0.001,(180/300),300)
z_score
```

```
## [1] 0.03535534
```

Calculando a probabilidade.

```
round(1-(pnorm(z_score, lower.tail=FALSE)*2),4)
```

```
## [1] 0.0282
```

A probabilidade da estimativa pontual dessa proporção não difira do verdadeiro valor em mais de 0.001 é de **2.82%**.

5.1.3 letra c)

Calculando o tamanho da amostra, vemos que não é uma valor que possa ser realizável, deve-se alterar o valor de γ.

```
round(tamanho_amostral2(0.95,0.0005,(180/300)),0)
```

```
## [1] 3687800
```