

Resolução de Exercícios

Profª Julienne Borges

Determinação do tamanho amostral

Cálculo do tamanho amostral para μ

Valor crítico obtido a partir do nível de confiança. É encontrado na tabela da distribuição normal padrão

Parâmetro a ser estimado	População infinita	População finita
μ (Média)	$n = \left(\frac{z \cdot \sigma}{E} \right)^2$	$n = \frac{N \cdot \sigma^2 \cdot (z)^2}{(N - 1) \cdot E^2 + \sigma^2 \cdot (z)^2}$

Desvio padrão da população

Margem de erro

Tamanho da população

Cálculo do tamanho amostral para p

Valor crítico obtido a partir do nível de confiança. É encontrado na tabela da distribuição normal padrão.

Parâmetro a ser estimado	População infinita	População finita
p (Proporção)	$n = \frac{z^2 \cdot \hat{p} \cdot (1 - \hat{p})}{E^2}$	$n = \frac{N \cdot \hat{p}(1 - \hat{p}) \cdot (z)^2}{\hat{p}(1 - \hat{p}) \cdot (z)^2 + (N - 1) \cdot E^2}$

Margem de erro

Utilizando o Microsoft Excel

A	B	C	D
Cálculo do tamanho da amostra (n) para estimar a média de uma população			
1			
2			
3	N =	420	digite o tamanho da população (se tiver)
4	E =	600,00	digite a margem de erro desejada
5	σ =	7000,00	digite uma estimativa do desvio-padrão populacional
6	NC =	0,8	digite o nível de confiança
7	zc =	1,2816	valor crítico da tabela Z
8	n =	146,12	tamanho da amostra (arredonde para cima)
9			
10			
11			
12			
13			
< > n para uma média n para uma proporção +			

Utilizando o Microsoft Excel

	A	B	C	D
1				
2				
3		N = 1286		digite o tamanho da população (se tiver)
4		E = 0,04		digite a margem de erro desejada (p ex. 3% = 0.03)
5		p = 0,70		digite uma estimativa da proporção populacional ou use 0.5
6		NC = 0,9		digite o nível de confiança
7		zc = 1,6449		valor crítico da tabela Z
8		n = 278,43		tamanho da amostra (arredonde para cima)
9				
10				
11				
12				
13				

[n para uma média](#) [n para uma proporção](#) [+](#)

Utilizando o R – n para uma média

Cálculo do tamanho amostral mínimo necessário para se estimar uma média

Instalar o pacote *samplingbook*

```
sample.size.mean(e, S, N = Inf, level = 0.95)
```

onde:

e representa a margem de erro

S representa o desvio padrão da população

N representa o tamanho da população. Utilize *N*=*Inf* quando o tamanho populacional é desconhecido

level representa o nível de confiança

Utilizando o R – n para uma proporção

Cálculo do tamanho amostral mínimo necessário para se estimar uma proporção

Instalar o pacote *samplingbook*

```
sample.size.prop(e, P = 0.5, N = Inf, level = 0.95)
```

onde:

e representa a margem de erro

P representa a proporção estimada (valor que pode variar de 0 a 1)

N representa o tamanho da população. Utilize *N*=*Inf* quando o tamanho populacional é desconhecido

level representa o nível de confiança

Exercício 1

Num estudo de mercado quantas pessoas devem ser inquiridas para, com 95% de confiança, se cometer um erro de estimativa da verdadeira proporção de potenciais clientes de um novo produto inferior a 3%? E para se cometer um erro de estimativa inferior a 1%?

Parâmetro: Proporção de potenciais clientes de um novo produto.



Nível de confiança: 0,95

1ª opção: Margem de erro= 0,03

2ª opção: Margem de erro= 0,01

$\hat{p}=?$ → Valor de segurança: $\hat{p}=0,5$

Tamanho populacional: Desconhecido

Exercício 1 – Utilizando o R

É necessário carregar o pacote antes de utilizá-lo.

Como?

Clique em ‘Pacotes’, selecione ‘Carregar pacote’, selecione o pacote *Samplingbook* e clique em ‘Ok’.

Agora você pode utilizar o pacote instalado!

```
> sample.size.prop(0.03, P = 0.5, N = Inf, level = 0.95)
```

```
sample.size.prop object: Sample size for proportion estimate  
Without finite population correction: N=Inf, precision e=0.03 and expected  
proportion P=0.5  
Sample size needed: 1068
```

Exercício 1 – Utilizando o R

```
> sample.size.prop(0.03, P = 0.5, N = Inf, level = 0.95)
```

sample.size.prop object: Sample size for proportion estimate
Without finite population correction: N=Inf, precision e=0.03 and expected proportion P=0.5

Sample size needed: 1068

```
> sample.size.prop(0.01, P = 0.5, N = Inf, level = 0.95)
```

sample.size.prop object: Sample size for proportion estimate
Without finite population correction: N=Inf, precision e=0.01 and expected proportion P=0.5

Sample size needed: 9604

Exercício 2

Com o objetivo de avaliar a confiabilidade de um novo sistema de transmissão de dados, torna-se necessário verificar a proporção de bits transmitidos com erro em cada lote de 100 Mb. Considere que seja tolerável um erro amostral máximo de 2% e que em sistemas similares a taxa de erro na transmissão é de 10%. Qual deve ser o tamanho amostral para um nível de 95% de confiança? E para 99% de confiança?

Parâmetro: Taxa de erro na transmissão de dados.



Margem de erro= 0,02

$$\hat{p}=0,1$$

Tamanho populacional: Desconhecido

1ª opção: Nível de confiança= 0,95

2ª opção: Nível de confiança= 0,99

Exercício 2 – Utilizando o R

```
> sample.size.prop(0.02, P = 0.1, N =  
Inf, level = 0.95)
```

sample.size.prop object: Sample size
for proportion estimate
Without finite population correction:
N=Inf, precision e=0.02 and expected
proportion P=0.1

Sample size needed: 865

```
> sample.size.prop(0.02, P = 0.1, N =  
Inf, level = 0.99)
```

sample.size.prop object: Sample size
for proportion estimate
Without finite population correction:
N=Inf, precision e=0.02 and expected
proportion P=0.1

Sample size needed: 1493

Exercício 3

Uma empresa tem 2400 empregados. Deseja-se extrair uma amostra de empregados para verificar o grau de satisfação em relação à qualidade da comida do refeitório. Em uma amostra piloto, numa escala de 0 a 10, grau de satisfação recebeu nota média 6,5 e desvio padrão 2,0.

Determine o tamanho mínimo da amostra, supondo amostragem aleatória simples, com erro máximo de 0,5 unidade e nível de confiança de 99%.

Parâmetro: Nota média de satisfação.



Margem de erro= 0,5

Tamanho populacional: 2400

Nível de confiança= 0,99

$\sigma=? \rightarrow$ Estudo piloto $\rightarrow s=2,0$.

Exercício 3 – Utilizando o R

É necessário carregar o pacote *samplingbook* antes de utilizá-lo.

```
sample.size.mean(e, S, N = Inf, level = 0.95)
```

```
> sample.size.mean(0.5, 2, N = 2400, level = 0.99)
```

```
sample.size.mean object: Sample size for mean estimate  
With finite population correction: N=2400, precision e=0.5 and  
standard deviation S=2
```

```
Sample size needed: 102
```

Exercício 3 – Utilizando o Excel

Parâmetro: Nota média de satisfação.



Margem de erro= 0,5

Tamanho populacional: 2400

Nível de confiança= 0,99

$\sigma=? \rightarrow$ Estudo piloto $\rightarrow s=2,0$.

A	B	C	D
Cálculo do tamanho da amostra (n) para estimar a média de uma população			
1			
2			
3	N = 2400		digite o tamanho da população (se tiver)
4	E = 0,50		digite a margem de erro desejada
5	$\sigma = 2,00$		digite uma estimativa do desvio-padrão populacional
6	NC = 0,99		digite o nível de confiança
7	zc = 2,5758		valor crítico da tabela Z
8	n = 101,70		tamanho da amostra (arredonde para cima)
9			
10			
11			
12			
13			

Exercício 4

Um analista de sistemas está avaliando o desempenho de um novo programa de análise numérica. Forneceu como entrada do programa 14 operações similares e obteve os seguintes tempos de processamento (em milissegundos): 12, 13,5, 16, 15,7, 15,8, 16,5, 15, 13,1, 15,2, 18,1, 18,5, 12,3, 17,5, 17. Qual deve ser o tamanho da amostra para garantir um erro amostral de 0,3 milissegundo, na estimativa do tempo médio de processamento, com nível de confiança de 99%?

Parâmetro: Tempo médio de processamento.



Margem de erro= 0,3

Tamanho populacional: Desconhecido

Nível de confiança= 0,99

$$\sigma=?$$

Exercício 4 – Utilizando o R

Primeiramente vamos calcular o desvio padrão amostral (s):

```
> tempo=c(12, 13.5, 16, 15.7, 15.8, 16.5, 15, 13.1, 15.2, 18.1, 18.5, 12.3, 17.5, 17)  
> sd(tempo)  
[1] 2.07428
```

Agora podemos calcular o tamanho amostral:

```
> sample.size.mean(0.3, 2.07428, N = Inf, level = 0.99)
```

```
sample.size.mean object: Sample size for mean estimate  
Without finite population correction: N=Inf, precision e=0.3 and standard  
deviation S=2.0743
```

Sample size needed: 318

Exercício 4 – Utilizando o Excel

Parâmetro: Tempo médio de processamento.



Margem de erro= 0,3

Tamanho populacional:
Desconhecido

Nível de confiança= 0,99

$\sigma=? \rightarrow s=2,07428$

Cálculo do tamanho da amostra (n) para estimar a média de uma população	
1	
2	
3	N = <input type="text" value=""/>
4	E = <input type="text" value="0,30"/>
5	σ = <input type="text" value="2,07"/>
6	NC = <input type="text" value="0,99"/>
7	$z_c =$ <input type="text" value="2,5758"/>
8	n = <input type="text" value="317,20"/>
9	digite o tamanho da população (se tiver)
10	digite a margem de erro desejada
11	digite uma estimativa do desvio-padrão populacional
12	digite o nível de confiança
13	valor crítico da tabela Z
	tamanho da amostra (arredonde para cima)



PUC Minas
Virtual