Níveis de confiança

Apresentação

Na estatística, quando se calcula uma média ou proporção com base em levantamentos de uma amostra, obtém-se um valor chamado de estimador pontual, ou seja, realiza-se a estimação por ponto. No entanto, o que é chamado de estimativa por intervalo, ou simplesmente intervalo de confiança, é mais útil do que a estimativa pontual. Nos intervalos de confiança, ao invés de um único valor pontual, calcula-se um intervalo com uma probabilidade de que, nele, será encontrado o verdadeiro valor do parâmetro populacional.

Nesta Unidade de Aprendizagem, você vai estudar os intervalos de confiança. Para isso, primeiramente, verá a diferença entre as estimativas pontuais e as estimativas por intervalo e em que situações elas são usadas. Após essa distinção, saberá como calcular intervalos de confiança para média, para proporção, e como estabelecer os níveis de confiança desses intervalos.

Bons estudos.

Ao final desta Unidade de Aprendizagem, você deve apresentar os seguintes aprendizados:

- Diferenciar estimadores pontuais e por intervalo.
- Calcular intervalos de confiança.
- Comparar diferentes níveis de confiança.

Desafio

O intervalo de confiança é uma estimativa de um intervalo que se utiliza em estatística. Ele contém um parâmetro populacional desconhecido que pode ser encontrado por meio de um modelo de amostra calculado a partir de dados coletados. Por exemplo, a média de idade de uma amostra de pacientes com câncer de pulmão tabagistas no Brasil pode não coincidir com a verdadeira média populacional. Sendo assim, pode-se considerar um intervalo de médias amostrais onde essa média populacional pode estar contida.

Neste Desafio, você vai aplicar os conhecimentos sobre intervalo de confiança para uma média. Acompanhe a seguinte situação:

Imagine que você é médico e, além das suas atividades práticas com os pacientes, também trabalha em um grupo de pesquisa que **investiga a relação entre o câncer de pulmão e o tabagismo no Brasil**.

Nesse estudo, o coordenador da pesquisa lembrou que alguns dados coletados precisam ser analisados com cautela para **realizar uma inferência com determinado nível de confiança**.

Além disso, foi informado também que, no delineamento do estudo, **os seguintes dados são conhecidos:**

- Média amostral de 62 anos
- Desvio padrão amostral de 10 anos
- Intervalo de confiança estabelecido em 95%

Nesse contexto, responda as seguintes questões:

a) Levando em conta a aplicabilidade da estatística na prática médica e, tendo em mente o problema do câncer de pulmão e do tabagismo no Brasil, como explicar a relevância do intervalo de confiança no cálculo da média de idade dos pacientes com câncer de pulmão no Brasil e como se dá o processo de construção desse intervalo?

b) Na pesquisa em questão, considerando um intervalo de confiança de 95%, qual será a média de idade dos pacientes com câncer de pulmão no Brasil? O que esse resultado significa?

Infográfico

É chamado de estimativa pontual um único valor (um ponto) usado para aproximar um parâmetro populacional. Por outro lado, um intervalo de confiança (ou estimativa intervalar) é uma faixa de valores usada para estimar o verdadeiro valor de um parâmetro populacional.

O nível de confiança, também conhecido por grau de confiança ou coeficiente de confiança, por sua vez, é a probabilidade de $1-\alpha$ (tal como 0,95 ou 95%) de que o intervalo de confiança realmente contenha o parâmetro populacional.

Conheça, neste Infográfico, as principais diferenças entre estimadores pontuais e estimadores por intervalos e saiba quais são os níveis de confiança mais comuns.

NÍVEIS DE CONFIANÇA

A um intervalo de confiança associa-se um nível de confiança, tal como 0,95 (ou 95%). O nível de confiança dá a **taxa de sucesso** do procedimento usado para a construção do intervalo de confiança.

Note, a seguir, a relação entre o nível de confiança e o correspondente valor de α:

Níveis de confiança mais comuns	Valores correspondentes de α
Nível de confiança 90% (ou 0,90)	α = 0,10
Nível de confiança 95% (ou 0,95)	α = 0,05
Nível de confiança 99% (ou 0,99)	α = 0,01

Na busca pelos estimadores pontuais, é encontrada uma estimativa de um único valor para um parâmetro. Já, na estimativa por intervalo, pode-se obter uma faixa de valores com determinada probabilidade de conter o parâmetro. Esse processo remete à ideia do intervalo de confiança, um intervalo numérico associado a uma probabilidade (**nível de confiança**), que representa a confiança de que o intervalo contém o parâmetro.

Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.

Na prática, diferentes amostras levam a distintas estimativas, pois o estimador é uma função de uma amostra aleatória.

Veja, a seguir, o que são **estimadores pontuais e estimadores por intervalo** e saiba como os níveis de confiança se relacionam com a taxa de sucesso esperado.

ESTIMADORES PONTUAIS

Essa medida tem esse nome porque há um único valor para representar a medida numérica da amostra, uma média ou uma proporção, por exemplo.

Ao calcular uma média ou proporção, com base em uma amostra, com esses levantamentos amostrais, obtém-se um valor, chamado de estimador pontual – cujo processo é conhecido como estimação por ponto.

Observe alguns dos estimadores mais utilizados e a sua relação com os parâmetros da população:

Exemplo

Imagine que foi coletada uma amostra de clientes de um banco e calculado o valor médio em saldo na conta-corrente. Nesse caso, pode-se calcular a média amostral do saldo em conta-corrente para estimar a média populacional do saldo em conta-corrente.

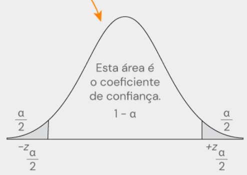
X

ESTIMADORES POR INTERVALO

Nos intervalos de confiança, ao invés de um único valor pontual, calcula-se um intervalo com uma probabilidade de que, nele, será encontrado o verdadeiro valor do parâmetro populacional.

Ao calcular uma estimativa por intervalo, além de considerar a estimativa pontual, considera-se uma margem de erro para encontrar o verdadeiro valor do parâmetro populacional.

Observe, a seguir, a localização do intervalo de confiança para a média:



Exemplo

Na situação da média do saldo bancário, na estimativa por intervalos, ao invés de ter um único valor, tem-se um intervalo de valores com margem de erro conhecida, em que se pode ter a verdadeira média da população de clientes do banco pesquisado.

CONCLUSÃO

Estimar um parâmetro por meio de um único valor não permite julgar a magnitude do erro que pode ser cometido. Então, surge a ideia de construir um intervalo de valores que tenha alta probabilidade de conter o verdadeiro valor do parâmetro (**intervalo de confiança**).

O grau de confiança (ou nível de confiança), por sua vez, é uma medida que representa a probabilidade de o intervalo conter o verdadeiro parâmetro populacional. Em toda e qualquer análise acadêmica e científica, esses conceitos são extremamente importantes na prática, seja na área médica, na engenharia, na mecânica, na física, na biologia, etc.

Conteúdo do livro

O nível de confiança representa a porcentagem de intervalos que incluem o parâmetro populacional quando são reunidas amostras de uma mesma população repetidas vezes. Assim, a um intervalo de confiança associa-se um nível de confiança. Na prática, os níveis de confiança mais utilizados são 90, 95 e 99%. No entanto, é importante mencionar que cada área de estudo tem as suas particularidades e isso precisa ser respeitado pelo pesquisador quando da definição do nível de confiança a ser utilizado no estudo.

No capítulo **Níveis de confiança**, base teórica desta Unidade de Aprendizagem, você vai aprender a diferenciar os estimadores, a calcular intervalos de confiança e a comparar diferentes níveis de confiança. Você observará exemplos e ilustrações que buscam facilitar a compreensão dos conceitos e definições discutidas.

Boa leitura.

ESTATÍSTICA

Juliane Silveira
Freire da Silva

Níveis de confiança

Objetivos de aprendizagem

Ao final deste texto, você deve apresentar os seguintes aprendizados:

- Diferenciar estimadores pontuais e por intervalo.
- Calcular intervalos de confiança.
- Comparar diferentes níveis de confiança.

Introdução

Neste capítulo, você entenderá a diferença entre estimativas pontuais e por intervalo, por que tomamos a decisão de utilizar uma ou outra estimativa. Além disso, aprenderá a calcular intervalos de confiança para média e proporção e compreenderá o que são os níveis de confiança desses intervalos.

Estimadores pontuais e por intervalo

Inicialmente, relembraremos alguns conceitos básicos de estatística. Um estimador, ou também conhecido como estimativa ou estatística, refere-se a uma medida numérica de uma amostra.

Um parâmetro é uma medida numérica da população. Podemos, com base em uma amostra, estimar valores da população, ou seja, baseados em uma estimativa, podemos inferir o verdadeiro parâmetro populacional.

Por exemplo, coletamos uma amostra de clientes de um banco e calculamos o valor médio em saldo na conta corrente. Calculamos a média amostral do saldo em conta corrente para estimar a média populacional do saldo em conta corrente.

Quando estamos calculando uma média ou uma proporção, com base em uma amostra, com esses levantamentos amostrais obtemos um valor. Chamamos isso de estimador pontual, ou seja, a estimação por ponto. Essa medida é chamada assim porque temos um único valor para representar a medida numérica da amostra, uma média ou uma proporção, por exemplo.

A Figura 1, a seguir, mostra os parâmetros e os estimadores.

Figura 1. Parâmetros e estimadores.

Mais útil do que a estimativa pontual é o que chamamos de estimativa por intervalo, ou simplesmente intervalo de confiança. Nos intervalos de confiança, ao invés de um único valor pontual, calculamos um intervalo com uma probabilidade de que, nele, encontraremos o verdadeiro valor do parâmetro populacional.

No exemplo da média do saldo bancário, ao invés de termos um único valor, teremos um intervalo de valores com margem de erro conhecida em que podemos ter a verdadeira média da população de clientes desse banco pesquisado.

Estudaremos, aqui, os intervalos de confiança para a média e a proporção. Primeiramente, relembraremos a forma de calcular essas estimativas de forma pontual.

A média amostral é calculada por meio da soma de todos os valores da amostra e divisão pelo número de elementos.

$$\overline{x} = \frac{\sum x_i}{n}$$

onde:
$\overline{x}$ é a média amostral;
x_i é cada um dos elementos da amostra;
n é o número de elementos (tamanho) da amostra.

A proporção amostral é calculada pela divisão dos casos favoráveis ao que se está estudando pelo total de elementos da amostra.

$$p = \frac{x}{n}$$

onde:
p é a proporção amostral;
x é a quantidade de casos favoráveis;
n é o tamanho da amostra.

Já, quando estamos calculando uma estimativa por intervalo, além de considerarmos a estimativa pontual, consideramos uma margem de erro para encontrar o verdadeiro valor do parâmetro populacional.

Para esse cálculo, consideramos o coeficiente de confiança ou o nível de confiança, um valor percentual. Para encontrarmos os valores do coeficiente de confiança, necessitamos de tabelas de probabilidade adequadas.

A Figura 2 mostra o intervalo de confiança para a média.

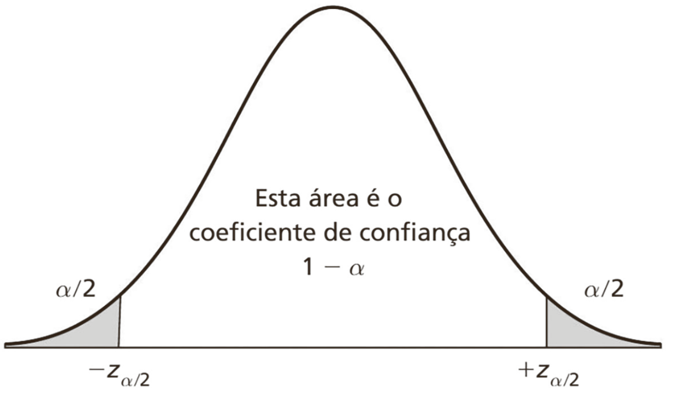


Figura 2. Intervalo de confiança para a média.
Fonte: Doane e Seward (2015, p. 302).

Para calcularmos os intervalos de confiança, utilizaremos a estimativa pontual e a confiança para gerar esse intervalo.

A fim de chegarmos a uma boa estimativa, precisamos obter estimadores não viciados e não tendenciosos. Precisamos de amostras probabilísticas para podermos utilizar da estatística inferencial, ou seja, os estimadores somente são válidos para estimar os parâmetros populacionais quando forem calculados de amostras extraídas de forma probabilística ou com tamanho da amostra tendendo ao infinito.

Cálculo de intervalos de confiança

Neste capítulo, focaremos nos intervalos de confiança para estimar a média e a proporção.

Para calcularmos um intervalo de confiança, precisamos da estimativa pontual do parâmetro estudado, e da tabela de distribuição normal (ou a tabela *t-student*) para podermos encontrar os valores padronizados do coeficiente de confiança escolhido.

Deseja-se que as amostras tenham sido retiradas de populações que sigam a distribuição normal ou uma amostra suficientemente grande para podermos utilizar do teorema do limite central para a utilização dos coeficientes de confiança.

O intervalo de confiança para a média populacional, considerando desvio-padrão populacional (σ) conhecido é:

$$\overline{x} \pm z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

Ou seja:

$$\overline{x} - z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \overline{x} + z_{\alpha/2} \cdot \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$

$\overline{x}$ é a média amostral;
$z_{\alpha/2}$ é o coeficiente de confiança associado à normal padrão;
σ é o desvio-padrão populacional;
n é o número de elementos (tamanho) da amostra.

Frequentemente, não temos o valor do desvio-padrão populacional e calculamos somente o desvio-padrão amostral. Temos, então, o intervalo de confiança para a média, quando não conhecemos o valor do desvio-padrão populacional.

Segundo Doane e Seward (2015), em situações em que a população é normal, mas o desvio-padrão populacional é desconhecido, a distribuição *t-student* deve ser usada no lugar da distribuição normal padrão, conforme Figura 3. Isso é particularmente interessante quando a amostra é pequena.

$$\overline{x} \pm t_{\alpha/2} \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}$$

Ou seja:

$$\overline{x} - t_{\alpha/2} \cdot \frac{s}{\sqrt{n}} \leq \mu \leq \overline{x} + t_{\alpha/2} \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}$$

$\overline{x}$ é a média amostral;
$t_{\alpha/2}$ é o coeficiente de confiança associado à distribuição *t-student*;
s é o desvio-padrão populacional;
n é o número de elementos (tamanho) da amostra.

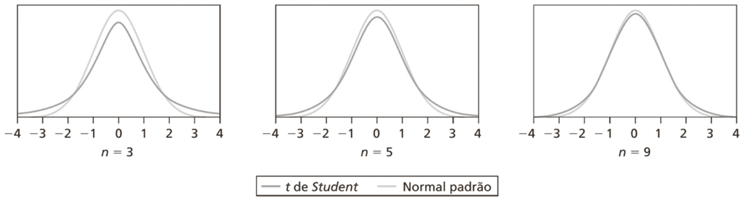


Figura 3. Intervalo de confiança para a média.
Fonte: Doane e Seward (2015, p. 306).

Segundo Doane e Seward (2015), o teorema do limite central também se aplica a uma proporção amostral, uma vez que a proporção é apenas uma média de dados cujos únicos valores são 0 ou 1. Para uma proporção, o teorema diz que a distribuição de uma proporção amostral (p) tende à normalidade, conforme o valor de aumenta.

O intervalo de confiança para estimar a proporção populacional, considerando que podemos aproximar a proporção amostral de uma distribuição normal, é:

$$p \pm z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{p \cdot (1-p)}{n}}$$

Ou seja,

$$p - z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{p \cdot (1-p)}{n}} \leq \pi \leq p + z_{\alpha/2} \cdot \sqrt{\frac{p \cdot (1-p)}{n}}$$

onde:
p é a proporção amostral;
$z_{\alpha/2}$ é o coeficiente de confiança associado à norma padrão;
n é o número de elementos (tamanho) da amostra.

Níveis de confiança

Segundo Navidi (2012), o nível de confiança é a proporção de todas as amostras possíveis para as quais o intervalo de confiança abrange o valor real.

Então, quando estabelecemos o coeficiente de confiança, estamos determinando a probabilidade de estarmos calculando um intervalo que contenha o verdadeiro valor do parâmetro com uma probabilidade conhecida de acertarmos.

Os valores mais comuns de níveis de confiança utilizados para as estimativas por intervalo são os de 90%, 95% e 99%. Quanto maior for o nível de confiança, maior será o intervalo, conforme pode ser visto no Quadro 1, a seguir.

Quadro 1. Valores mais utilizados da normal padrão

Níveis de confiança	α	$1 - \alpha$	$\alpha/2$	$z_{\alpha/2}$
90%	0,10	0,90	0,05	1,645
95%	0,05	0,95	0,025	1,960
99%	0,01	0,99	0,005	2,576

Utilizamos esses valores tanto para a distribuição normal padrão, quanto para a distribuição *t-student*. Porém, na distribuição *t,* precisamos calcular os graus de liberdade para podermos encontrar o valor correspondente.

$$GL = n - 1$$

onde:
GL = graus de liberdade;
n é o tamanho da amostra.

Quanto maior for o tamanho da amostra (n,) mais os valores da distribuição *t-student* aproximam-se dos valores da distribuição normal padrão.

Observe, na última linha da tabela t da Figura 4, quando n tende ao infinito, que temos os mesmos valores da tabela normal padrão.

Podemos observar que, quanto maior for o coeficiente de confiança, maiores serão os valores tabelados. Logo, as estimativas por intervalo aumentam conforme aumenta o nível de confiança. Quanto maior o intervalo, maior é a chance de acertarmos o valor do verdadeiro parâmetro populacional.

Por exemplo, podemos calcular o intervalo de confiança para o exemplo fictício da média do saldo bancário dos clientes de um banco. Suponha que a média de saldo seja de R$ 1.958,00, com desvio-padrão amostral de R$ 697,00. Essas estimativas pontuais foram extraídas de uma amostra de 90 clientes desse banco. Calcularemos as estimativas por intervalo, considerando os níveis de confiança de 90%, 95% e 99%.

$$\bar{x} = 1958$$
$$s = 697$$
$$n = 90$$
$$t_{0,05} = 1,645$$
$$t_{0,025} = 1,960$$
$$t_{0,005} = 2,576$$

Intervalo de confiança de 90%:

$$\bar{x} \pm t_{\alpha/2} \cdot \frac{s}{\sqrt{n}}$$

$$1958 - 1,645 \cdot \frac{697}{\sqrt{90}} \leq \mu \leq 1958 + 1,645 \cdot \frac{697}{\sqrt{90}}$$

$$[1837,14; 2078,86]$$

	Nível de significância - alfa					
GL	0,250	0,100	0,050	0,025	0,010	0,005
1	1,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657
2	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925
3	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841
4	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604
5	0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032
6	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707
7	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499
8	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355
9	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250
10	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169
11	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106
12	0,695	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055
13	0,694	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012
14	0,692	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977
15	0,691	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947
16	0,690	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921
17	0,689	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898
18	0,688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878
19	0,688	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861
20	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845
21	0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831
22	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819
23	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807
24	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797
25	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787
26	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779
27	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771
28	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763
29	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756
inf	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576

Figura 4. Tabela distribuição *t-student*.

Intervalo de confiança de 95%:

$$1958 - 1{,}960 \cdot \frac{697}{\sqrt{90}} \leq \mu \leq 1958 + 1{,}960 \cdot \frac{697}{\sqrt{90}}$$

[1813,00; 2102,00]

Intervalo de confiança de 99%:

$$1958 - 2{,}576 \cdot \frac{697}{\sqrt{90}} \leq \mu \leq 1958 + 2{,}576 \cdot \frac{697}{\sqrt{90}}$$

$$[1768{,}74; 2147{,}26]$$

Observe que, quanto maior o nível de confiança, maior é o intervalo do parâmetro estudado.

Referências

DOANE, D. P.; SEWARD, L. E. *Estatística aplicada à administração e economia*. 4. ed. Porto Alegre: AMGH, 2015.

NAVIDI, W. *Probabilidade e estatística para ciências exatas*. Porto Alegre: AMGH, 2012

Encerra aqui o trecho do livro disponibilizado para esta Unidade de Aprendizagem. Na Biblioteca Virtual da Instituição, você encontra a obra na íntegra.

Conteúdo:

SOLUÇÕES EDUCACIONAIS INTEGRADAS

Dica do professor

Amostras pontuais e intervalos de confiança são comumente utilizados em pesquisas nas mais diversas áreas do conhecimento e têm grande relevância. Como exemplo, pode-se mencionar uma pesquisa de intenção de voto, que utiliza a margem de erro com o intuito de expressar de forma mais fidedigna possível o que foi respondido por uma amostra, viabilizando a generalização dos resultados para a população.

Confira, nesta Dica do Professor, a aplicação desses conceitos no contexto empresarial.

Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.

Exercícios

1) **Em situações práticas, geralmente, não se conhece o desvio padrão da população. Isso dificulta a determinação dos limites de confiança. Como o desvio padrão populacional não é conhecido, seu valor é estimado por meio do desvio padrão da amostra.**

Para resolver essa questão, observe os dados a seguir, pois eles registram, em milímetros, as dimensões de 30 peças feitas por uma máquina em uma fábrica de peças automotivas.

137	154	159	155	167	159	158	159	152	169
154	158	140	149	145	157	160	155	155	143
157	139	159	139	129	162	151	150	134	151

Diante dos dados, calcule:

I. O intervalo de confiança de 95% para a média de todas as peças. Considere t = 2,045.

II. O intervalo de confiança de 98% para a proporção das peças entre 140 e 160mm, solicitada por determinado cliente. Considere z = 2,33.

Assinale a alternativa correta.

A) I. 148,3 e 155,5.

II. Entre 54 e 92%.

B) I. 138,3 e 165,5.

II. Entre 65 e 81%.

C) I. 148,3 e 155,5.

II. Entre 60 e 85%.

D) I. 184,3 e 155,5.

II. Entre 65 e 81%.

E) I. 148,3 e 125,5.

II. Entre 65 e 81%.

2) **Problemas envolvendo intervalos de confiança exigem que se faça uma reflexão sobre os dados disponíveis. Isso porque, a depender das informações, opta-se por uma ou outra forma de resolução.**

Nesse contexto, considere uma amostra de 100 clientes em uma loja que tiveram tempo de atendimento médio de 25min, com desvio padrão de 10min.

A diretoria lhe pediu para estabelecer o intervalo de 95% de confiança para a média referente à população de todos os tempos de atendimentos da loja.

Qual é a resposta correta?

A) Entre 23,04 e 26,96.

B) Entre 24,05 e 27,12.

C) Entre 22,04 e 28,57.

D) Entre 21,40 e 28,57.

E) Entre 23,04 e 28,57.

3) **Ao conhecer a média e o desvio padrão amostral de um conjunto de dados, e quando o tamanho da amostra é inferior a 30, pode-se recorrer à tabela t de Student.**

Considere uma pesquisa com uma amostra de 25 pessoas, que apontou a média de 1,70m de altura com desvio padrão de 0,20.

Supondo que a distribuição seja normal, responda: qual é o intervalo de confiança de 99% para esses dados? Note que você deve utilizar a tabela t, com 24 graus de liberdade.

A) 1,60 e 1,80m.

B) 1,69 e 1,71m.

C) 1,68 e 1,72m.

D) 1,65 e 1,75m.

E) 1,62 e 1,80m.

4) **O nível de confiança representa a porcentagem de intervalos que iriam incluir o parâmetro populacional se você reunisse amostras da mesma população repetidas vezes. Um nível de**

confiança de 95% normalmente funciona bem.

Nesse contexto, avalie a seguinte situação:

A sua empresa vai realizar um evento e, além de convidar todos os seus clientes, convidará outras pessoas que o departamento de *marketing* entende como clientes potenciais. Após a apresentação dos resultados, acontecerá um coquetel e você foi encarregado de dimensionar a quantidade de pessoas presentes para que seja contratado um bufê do tamanho adequado. Você teve acesso às seguintes informações:

- Equipe de profissionais da própria empresa (incluindo você): 16 pessoas.
- Clientes da empresa (no último evento, 82% deles compareceram): 100 pessoas.
- Clientes potenciais: 50 pessoas. O departamento de *marketing* acredita que comparecerão ao evento entre 30 a 45%.

A diretoria da empresa não quer que falte nada, mas também quer evitar desperdícios e, por isso, lhe pediu para indicar o número total de pessoas com nível de confiança de 95%.

Com base nisso, você respondeu que o número de pessoas presentes será de:

A) 139.

B) 119,46.

C) 119.

D) 120.

E) 113.

5) **Considere p a proporção de uma amostra, conforme o Teorema Central do Limite. Para um tamanho de amostra grande, pode-se considerar a proporção amostral p como tendo, aproximadamente, distribuição normal com: média (esperança) = p e variância = p(1-p)/n.**

Nesse contexto, imagine que você foi contratado para coordenar uma pesquisa eleitoral um mês antes de uma eleição que tem dois candidatos. Em uma amostra de 1.000 entrevistados, o candidato que lhe contratou teve 51% das intenções de voto.

Com nível de confiança de 95%, calcule o intervalo de confiança e assinale a alternativa que aponta a resposta correta, com a explicação do resultado da margem de erro do candidato.

A) A margem de erro é de 1%, ou seja, ou ele ganha a eleição com 52% dos votos ou empata e vai disputar o segundo turno.

B) A margem de erro é de 3%, ou seja, ele ganha a eleição com 54% dos votos.

C) A margem de erro é de 3%, ou seja, ele pode ganhar a eleição com 54% ou perdê-la com 48% se os demais 52% votarem no outro candidato.

D) A margem de erro é de 0,3%, ou seja, ele ganha a eleição no primeiro turno com, no mínimo, 50,7% dos votos.

E) A margem de erro é de 0,3%, ou seja, ou ele ganha a eleição com 51,3% dos votos.

Na prática

Em problemas aplicados, a estimativa por intervalo, também conhecida como intervalo de confiança, é mais útil do que a estimativa pontual. Nos intervalos de confiança, ao invés de um único valor pontual, calcula-se um intervalo com uma probabilidade de que, nele, seja encontrado o verdadeiro valor do parâmetro populacional. Para calcular um intervalo de confiança, é preciso ter a estimativa pontual do parâmetro estudado e da tabela de distribuição normal (ou a tabela *t-student*) para encontrar os valores padronizados do coeficiente de confiança escolhido.

Também é importante que as amostras tenham sido retiradas de populações que sigam a distribuição normal ou uma amostra suficientemente grande para que seja possível usar o teorema do limite central para a utilização dos coeficientes de confiança.

Veja, Na Prática, um exemplo prático de cálculo de intervalo de confiança.

INTERVALOS DE CONFIANÇA NA ALIMENTAÇÃO

O intervalo de confiança é fundamental para indicar a margem de incerteza ou imprecisão frente a um cálculo efetuado. Em estatística, comumente, realizam-se cálculos a partir da amostra do estudo para estimar o tamanho real do resultado na população de origem.

No entanto, é importante ter cautela para que o resultado encontrado na amostra possa ser extrapolado para a população. Sendo assim, o cálculo de um intervalo de confiança é uma estratégia que considera a amostragem de erro.

Confira o cálculo:

CASO

Matheus é gerente de logística em uma fábrica de doces artesanais e precisa **estimar as unidades em estoque de um doce de figo para o mês seguinte**.

Ele observou que o doce acaba sobrando em estoque e, muitas vezes, é inutilizado por ultrapassar o prazo de validade.

VARIABILIDADE

Matheus deseja realizar um ajuste para um nível de estoque mais adequado, evitando o desperdício do produto.

Para tanto, ele **fez um levantamento da média de unidades vendidas no último ano e verificou a sua variabilidade**.
O levantamento apresentou:

- Média de 127 unidades por mês
- Desvio padrão de 69 unidades por mês

A partir desses dados, o gerente **calculou um intervalo de confiança de 95% para a média** e, assim, pôde calibrar melhor o estoque da fábrica. Dessa forma, **ele deve ajustar o estoque entre 1.213 a 1.301 unidades desse produto**.

CONCLUSÃO

É possível perceber a aplicabilidade dos intervalos de confiança.

Essa situação prática evidencia a importância da medida para tomar uma decisão mais acertada seja nos negócios ou em qualquer outra área que implique movimentos dinâmicos.

Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.

Saiba mais

Para ampliar o seu conhecimento a respeito desse assunto, veja abaixo as sugestões do professor:

Estimação pontual e estimação intervalar da média e da proporção

Neste vídeo, você verá como calcular o intervalo de confiança para a média populacional, bem como o intervalo de confiança para proporção populacional e saberá a diferença entre risco e confiança. Além disso, você verá como são determinados os limites do intervalo de confiança quando as amostras são pequenas. As fórmulas utilizadas nessas situações são apresentadas e explicadas. Por fim, você acompanhará um exemplo detalhado que lhe permitirá identificar qual o tipo de distribuição deverá ser considerado para a resolução do problema.

Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.

O que significa e como se interpreta um nível de confiança de 95%?

Este vídeo explica o que é e o que se entende por intervalo de confiança, o que significa um intervalo de confiança de 95%, como interpretá-lo e o que ele representa. É muito comum encontrar uma informação em pesquisas realizadas a respeito do nível de confiança, em especial nas pesquisas eleitorais, embora a confiança esteja presente em todas as pesquisas que utilizem critérios estatísticos. Você acompanhará a explicação das diferenças importantes entre os conceitos apresentados, verá exemplos e saberá como realizar a interpretação dos resultados.

Aponte a câmera para o código e acesse o link do conteúdo ou clique no código para acessar.

Estatística aplicada à administração e economia

O capítulo 8 desta obra trata das distribuições amostrais e da estimação. Você conhecerá a definição de erro amostral, parâmetro e estimador, além das propriedades de um estimador e do teorema do limite central para uma média. Além disso, compreenderá como o erro padrão é afetado pelo tamanho da amostra, verá como construir intervalos de confiança e como decidir sobre qual tipo de distribuição deverá utilizar em cada situação.

Conteúdo interativo disponível na plataforma de ensino!