Curso: Agronomia	Ano/Período: 2025/2	Bimestre: 2	Data: 28/11/2025
Disciplina: Estatística Fundamental		Valor: 2,0	Prof.: Antonio Melo
Aluno(a):		Menção obtida ___,___	Visto do Aluno(a)

Z calculado para média	Z calculado para proporção	densidade exponencial	distribuição acumulada exponencial
$Z_c = \dfrac{\bar{x}-\mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}}$	$Z_c = \dfrac{\hat{p}-p}{\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}}$	$f(x) = \begin{cases} \lambda e^{-\lambda x}, & \text{se } x \geq 0 \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$	$F(x) = \begin{cases} 1-e^{-\lambda x}, & \text{se } x \geq 0 \\ 0, & \text{caso contrário} \end{cases}$

⇒ Lembre-se de identificar-se e ler com atenção os enunciados!

SIMULADO — Distribuições de Probabilidade Exponencial, Normal e Teste de Hipóteses

Soluções comentadas...

1 Suponha que a duração de um componente eletrônico possui distribuição exponencial de parâmetro $\lambda = 1$, calcule usando $e \approx 2,71828$:

a) A probabilidade de que a duração esteja entre 5 e 15.

A probabilidade de que a duração esteja entre 5 e 15 é denotada por $P(5 < X < 15)$ e, como a distribuição é exponencial, temos

$$\begin{aligned} P(5 < X < 15) &= P(X < 15) - P(X < 5) \\ &= 1 - e^{-15} - (1 - e^{-5}) \\ &= e^{-5} - e^{-15} \\ &= 0,006737947 - 0,000000306 \\ &= 0,006737641 \end{aligned}$$

b) O valor t_0 tal que a probabilidade de que a duração seja maior que t_0 assuma o valor 0.01.

Queremos um t_0 de forma que $P(X > t_0) = 0,01$, ou seja, usando o complementar da função de distribuição, temos $P(X > t_0) = 0,01 \iff e^{-t_0} = 0,01$. Tomando o ln de ambos os lados, temos $-t_0 = -4,605170186 \Rightarrow t_0 = 4,605170186$.

2 O tempo total necessário para um serviço de rotina na transmissão de um carro segue uma distribuição normal com média 45 minutos e desvio padrão 8 minutos. O gerente de serviço planeja começar o serviço na transmissão de um carro de um cliente 10 minutos depois do carro ser desmontado, e o cliente é informado de que o carro estará pronto dentro de 1 hora. Qual é probabilidade de que o gerente de serviço esteja errado?

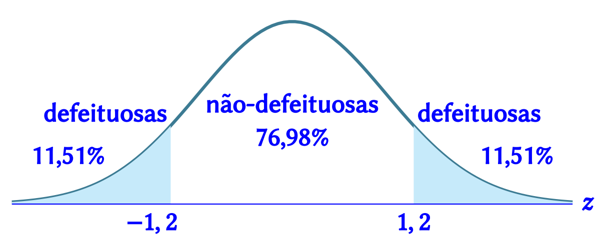
Primeiramente, o que seria "o gerente de serviço estar errado? Se ele deu um prazo de 60 minutos para a entregar o carro, ele estará errado se o **serviço total** passar desse prazo. Agora, note que a v.a. foi definida sobre o tempo de serviço da transmissão apenas, sem incluir a desmontagem. Dessa forma, como 60-10 = 50, o gerente **estará errado se o tempo de serviço da transmissão passar de 50 minutos**. Portanto, o que queremos calcular é $P(X > 50)$. Usando o escore Z, temos

$$\begin{aligned} P(X > 50) &= P\left(Z > \frac{50-45}{8}\right) \\ &= P(Z > 0,63) \\ &= 0,5 - P(0 < Z < 0,63) \\ &= 0,5 - 0,2357 \\ &= 0,2643 \text{ ou } 26,43\% \end{aligned}$$

3 A média dos diâmetros internos de uma amostra de 200 arruelas produzidas por uma certa máquina é 0,502 cm e o desvio-padrão é 0,005. A finalidade para qual essas arruelas são fabricadas permite a tolerância máxima, para o diâmetro, de 0,496 a 0,508 cm. Se essa tolerância não se verificar, as arruelas serão consideradas defeituosas. A percentagem de arruelas defeituosas produzidas pela máquina, admitindo-se que os diâmetros são distribuídos normalmente, é de quanto?

Tirando o detalhe do zero a mais no desvio padrão, aqui o resultado é objetivo. Como queremos a porcentagem de arruelas defeituosas, podemos simplesmente calcular a porcentagem de arruelas não-defeituosas e tomar o complementar (dá pra calcular as defeituosas direto, mas pra que fazer dois complementares se podemos fazer apenas um? 😃). Temos

$$\begin{aligned} P(0,496 < X < 0,508) &= P\left(\frac{0,496-0,502}{0,005} < Z < \frac{0,508-0,502}{0,005}\right) \\ &= P\left(\frac{-0,006}{0,005} < Z < \frac{0,006}{0,005}\right) \\ &= P(-1,2 < Z < 1,2) \\ &= 2 \cdot P(0 < Z < 1,2) \\ &= 2 \cdot 0,3849 \\ &= 0,7698 \text{ ou } 76,98\% \end{aligned}$$



Portanto, a percentagem de arruelas defeituosas produzidas é $100\% - 76.98\% = 23,02\%$.

4 Suponha que as medidas da corrente elétrica em pedaço de fio sigam a distribuição Normal, com uma média de 10 miliamperes e uma variância de 4 miliamperes. Determine o valor para o qual a probabilidade de uma medida da corrente estar abaixo desse valor seja 0,98.

Assim como na primeira questão, nos é dada uma probabilidade e precisamos encontrar o valor que produz essa probabilidade dentro da distribuição normal agora. Queremos um x_0 tal que $P(X < x_0) = 0,98$. Usando escore Z, temos

$$P(X < x_0) = P\left(Z < \frac{x_0 - 10}{2}\right) = 0,98$$

$$\Rightarrow P\left(0 < Z < \frac{x_0 - 10}{2}\right) = 0,98 - 0,5 = 0,48$$

(Lembre que os valores da tabela começam a contar do zero)

Como o valor z_0 da tabela mais próximo de 0,48 é 2,05 segue daí que devemos ter

$$\frac{x_0 - 10}{2} = 2,05$$

$$\Rightarrow x_0 - 10 = 4,10$$

$$\Rightarrow x_0 = 14,10$$

Portanto, para o valor de 14,1 miliamperes de corrente a probabilidade de um valor estar abaixo dele é 0,98 como desejado.

5 Um fabricante de pneus de trator afirma que seus pneus radiais suportam uma quilometragem de 40000 km, no mínimo. Para uma amostra aleatória de 49 pneus observou-se uma média de duração de 38000 km. Sabe-se que o desvio padrão populacional da duração dos pneus é de 3500 km. Utilizando um nível de significância de 3%, a afirmação do fabricante é verdadeira?

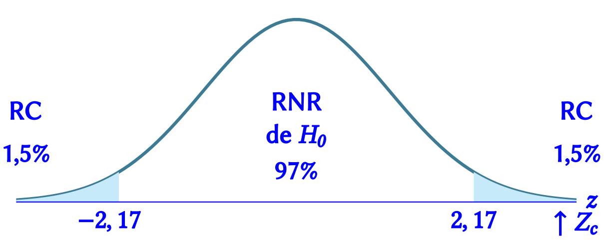
Ao nível de 3%, temos:

$$\begin{cases} H_0: & \mu = 40000 & \bar{x} = 38000 \\ H_a: & \mu \neq 40000 & n = 49 \end{cases} \qquad \text{erro padrão} = \frac{3500}{\sqrt{49}} = 500$$

Assumindo a média hipotética, temos

$$Z_c = \frac{\bar{x} - \mu}{\frac{\sigma}{\sqrt{n}}} = \frac{38000 - 40000}{500} = \frac{2000}{500} = 4.$$

Como o teste é bilateral e $\alpha = 0,03$, então temos $Z_{\frac{\alpha}{2}} = 2,17$ pela tabela (Lembre-se que $0,03 \div 2 = 0,015$ e que $0,5 - 0,015 = 0,485$ gerado por $z_0 = 2,17$).



Como $Z_c \in$ RC, rejeita-se H_0, isto é, ao nível de 3% podemos concluir que a afirmação do fabricante não é verdadeira.

6 Em um estudo de 71 fumantes que estavam procurando deixar de fumar utilizando uma terapia especial, 32 não estavam fumando um ano após o tratamento. Ao nível de 10% de significância, teste a afirmação de que, dos fumantes que procuram deixar de fumar com aquela terapia, no máximo 25% voltam a fumar um ano após o tratamento. Esses resultados sugerem que a terapia não é eficaz?

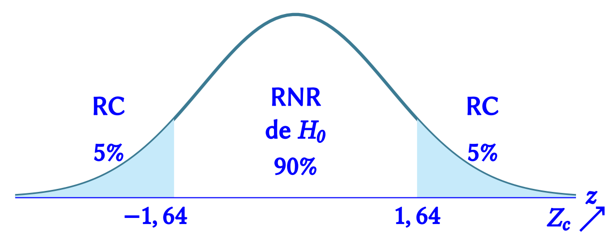
Temos:

$$\begin{cases} H_0: & p = 0,25 & x = 32 \\ H_a: & p \neq 0,25 & n = 71 \end{cases} \qquad \text{proporção amostral} = \frac{32}{71} \approx 0,45$$

O erro padrão é $\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} = \sqrt{\frac{0,25 \cdot 0,75}{71}} = 0,0514$. Assim, assumindo a proporção hipotética, temos

$$Z_c = \frac{\hat{p} - p}{\sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}} = \frac{0,45 - 0,25}{0,0514} = \frac{0,2}{0,0514} = 38,91.$$

Como o teste é bilateral e $\alpha = 0,1$, então temos $Z_{\frac{\alpha}{2}} = 1,64$ pela tabela.



Como $Z_c \in$ RC, rejeita-se H_0, isto é, podemos aceitar que muito mais do que 25% voltam a fumar depois, a 10% de risco, o que sugere que a terapia não é eficaz.

UEG - Campus Posse
Probalidade e Estatística

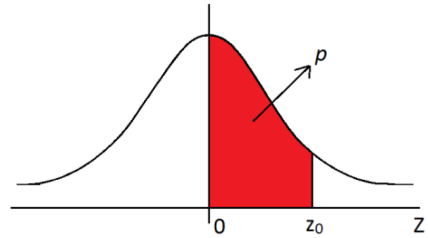


Tabela da Distribuição Normal Padrão Unicaudal

$P(0 \leq z_0 \leq Z)$

z_0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0,0	0,0000	0,0040	0,0080	0,0120	0,0160	0,0199	0,0239	0,0279	0,0319	0,0359
0,1	0,0398	0,0438	0,0478	0,0517	0,0557	0,0596	0,0636	0,0675	0,0714	0,0753
0,2	0,0793	0,0832	0,0871	0,0910	0,0948	0,0987	0,1026	0,1064	0,1103	0,1141
0,3	0,1179	0,1217	0,1255	0,1293	0,1331	0,1368	0,1406	0,1443	0,1480	0,1517
0,4	0,1554	0,1591	0,1628	0,1664	0,1700	0,1736	0,1772	0,1808	0,1844	0,1879
0,5	0,1915	0,1950	0,1985	0,2019	0,2054	0,2088	0,2123	0,2157	0,2190	0,2224
0,6	0,2257	0,2291	0,2324	0,2357	0,2389	0,2422	0,2454	0,2486	0,2517	0,2549
0,7	0,2580	0,2611	0,2642	0,2673	0,2704	0,2734	0,2764	0,2794	0,2823	0,2852
0,8	0,2881	0,2910	0,2939	0,2967	0,2995	0,3023	0,3051	0,3078	0,3106	0,3133
0,9	0,3159	0,3186	0,3212	0,3238	0,3264	0,3289	0,3315	0,3340	0,3365	0,3389
1,0	0,3413	0,3438	0,3461	0,3485	0,3508	0,3531	0,3554	0,3577	0,3599	0,3621
1,1	0,3643	0,3665	0,3686	0,3708	0,3729	0,3749	0,3770	0,3790	0,3810	0,3830
1,2	0,3849	0,3869	0,3888	0,3907	0,3925	0,3944	0,3962	0,3980	0,3997	0,4015
1,3	0,4032	0,4049	0,4066	0,4082	0,4099	0,4115	0,4131	0,4147	0,4162	0,4177
1,4	0,4192	0,4207	0,4222	0,4236	0,4251	0,4265	0,4279	0,4292	0,4306	0,4319
1,5	0,4332	0,4345	0,4357	0,4370	0,4382	0,4394	0,4406	0,4418	0,4429	0,4441
1,6	0,4452	0,4463	0,4474	0,4484	0,4495	0,4505	0,4515	0,4525	0,4535	0,4545
1,7	0,4554	0,4564	0,4573	0,4582	0,4591	0,4599	0,4608	0,4616	0,4625	0,4633
1,8	0,4641	0,4649	0,4656	0,4664	0,4671	0,4678	0,4686	0,4693	0,4699	0,4706
1,9	0,4713	0,4719	0,4726	0,4732	0,4738	0,4744	0,4750	0,4756	0,4761	0,4767
2,0	0,4772	0,4778	0,4783	0,4788	0,4793	0,4798	0,4803	0,4808	0,4812	0,4817
2,1	0,4821	0,4826	0,4830	0,4834	0,4838	0,4842	0,4846	0,4850	0,4854	0,4857
2,2	0,4861	0,4864	0,4868	0,4871	0,4875	0,4878	0,4881	0,4884	0,4887	0,4890
2,3	0,4893	0,4896	0,4898	0,4901	0,4904	0,4906	0,4909	0,4911	0,4913	0,4916
2,4	0,4918	0,4920	0,4922	0,4925	0,4927	0,4929	0,4931	0,4932	0,4934	0,4936
2,5	0,4938	0,4940	0,4941	0,4943	0,4945	0,4946	0,4948	0,4949	0,4951	0,4952
2,6	0,4953	0,4955	0,4956	0,4957	0,4959	0,4960	0,4961	0,4962	0,4963	0,4964
2,7	0,4965	0,4966	0,4967	0,4968	0,4969	0,4970	0,4971	0,4972	0,4973	0,4974
2,8	0,4974	0,4975	0,4976	0,4977	0,4977	0,4978	0,4979	0,4979	0,4980	0,4981
2,9	0,4981	0,4982	0,4982	0,4983	0,4984	0,4984	0,4985	0,4985	0,4986	0,4986
3,0	0,4987	0,4987	0,4987	0,4988	0,4988	0,4989	0,4989	0,4989	0,4990	0,4990
3,1	0,4990	0,4991	0,4991	0,4991	0,4992	0,4992	0,4992	0,4992	0,4993	0,4993
3,2	0,4993	0,4993	0,4994	0,4994	0,4994	0,4994	0,4994	0,4995	0,4995	0,4995
3,3	0,4995	0,4995	0,4995	0,4996	0,4996	0,4996	0,4996	0,4996	0,4996	0,4997
3,4	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4998
3,5	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998
3,6	0,4998	0,4998	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999
3,7	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999
3,8	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999
3,9	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000