

Probabilidade e Estatística aplicada à Engenharia

Unidade VI: Intervalos Estatísticos

Lista de exercícios

Prof. Rodrigo Andrés Miranda Cerda

23 de Agosto de 2024

1. Pede-se obter um intervalo de confiança para a média de uma distribuição normal com variância conhecida. Obtenha o valor de $z_{\alpha/2}$ para as seguintes porcentagens de confiança
 - (a) 95 %
 - (b) 99 %
 - (c) 90 %
2. Pede-se obter um intervalo de confiança para a média de uma distribuição normal com variância desconhecida. Obtenha o valor de $t_{\alpha/2;n-1}$ para as seguintes porcentagens de confiança e tamanhos de amostra
 - (a) 95 %, $n = 22$
 - (b) 95 %, $n = 8$
 - (c) 99 %, $n = 11$
3. O rendimento de um processo químico está sendo estudado. De experiências prévias com esse processo, sabe-se que o rendimento é normalmente distribuído e $\sigma = 3$. Os últimos 5 dias de operação da planta resultaram nos seguintes rendimentos percentuais: 91,6; 99,75; 90,8; 89,95 e 91,3. Encontre um intervalo com 95% de confiança para o rendimento médio verdadeiro (ou seja, da população).
4. Um fabricante produz anéis para pistões de um motor de um carro. Sabe-se que o diâmetro do anel é distribuído normalmente com $\sigma = 0,001$ milímetro. Uma amostra aleatória de 15 anéis tem um diâmetro médio de $\bar{x} = 74,036$ milímetros. Obtenha um intervalo de confiança de 99% para o diâmetro médio verdadeiro do anel de pistão.
5. Um engenheiro do setor de pesquisa de um fabricante de pneu está investigando a vida do pneu em relação a um novo componente da borracha. Ele fabricou 16 pneus e testou-os na estrada. A média e o desvio-padrão da amostra são 60139,7 e 3645,94 km. Encontre um intervalo de confiança de 95% para a vida média populacional do pneu.
6. O escritório de Meteorologia do Governo Australiano forneceu a quantidade (em milímetros) anual média de chuva na Austrália em 1983-2002 conforme apresentado a seguir
499,2; 555,2; 398,8; 391,9; 453,4; 459,8; 483,7; 417,6; 469,2; 452,4; 499,3; 340,6; 522,8; 469,9; 527,2; 565,5; 584,1; 727,3; 558,6; 338,6
Construa um intervalo de confiança de 95% para a quantidade anual média de chuva.

$$\Phi(z) = P(Z \leq z) = \int_{-\infty}^z \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}u^2} du$$

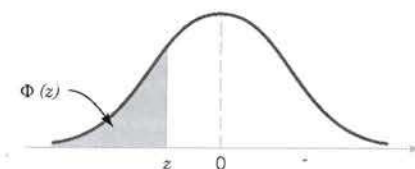


Tabela III Distribuição Cumulativa da Normal Padrão

z	-0,09	-0,08	-0,07	-0,06	-0,05	-0,04	-0,03	-0,02	-0,01	-0,00
-3,9	0,000033	0,000034	0,000036	0,000037	0,000039	0,000041	0,000042	0,000044	0,000046	0,000048
-3,8	0,000050	0,000052	0,000054	0,000057	0,000059	0,000062	0,000064	0,000067	0,000069	0,000072
-3,7	0,000075	0,000078	0,000082	0,000085	0,000088	0,000092	0,000096	0,000100	0,000104	0,000108
-3,6	0,000112	0,000117	0,000121	0,000126	0,000131	0,000136	0,000142	0,000147	0,000153	0,000159
-3,5	0,000165	0,000172	0,000179	0,000185	0,000193	0,000200	0,000208	0,000216	0,000224	0,000233
-3,4	0,000242	0,000251	0,000260	0,000270	0,000280	0,000291	0,000302	0,000313	0,000325	0,000337
-3,3	0,000350	0,000362	0,000376	0,000390	0,000404	0,000419	0,000434	0,000450	0,000467	0,000483
-3,2	0,000501	0,000519	0,000538	0,000557	0,000577	0,000598	0,000619	0,000641	0,000664	0,000687
-3,1	0,000711	0,000736	0,000762	0,000789	0,000816	0,000845	0,000874	0,000904	0,000935	0,000968
-3,0	0,001001	0,001035	0,001070	0,001107	0,001144	0,001183	0,001223	0,001264	0,001306	0,001350
-2,9	0,001395	0,001441	0,001489	0,001538	0,001589	0,001641	0,001695	0,001750	0,001807	0,001866
-2,8	0,001926	0,001988	0,002052	0,002118	0,002186	0,002256	0,002327	0,002401	0,002477	0,002555
-2,7	0,002635	0,002718	0,002803	0,002890	0,002980	0,003072	0,003167	0,003264	0,003364	0,003467
-2,6	0,003573	0,003681	0,003793	0,003907	0,004025	0,004145	0,004269	0,004396	0,004527	0,004661
-2,5	0,004799	0,004940	0,005085	0,005234	0,005386	0,005543	0,005703	0,005868	0,006037	0,006210
-2,4	0,006387	0,006569	0,006756	0,006947	0,007143	0,007344	0,007549	0,007760	0,007976	0,008198
-2,3	0,008424	0,008656	0,008894	0,009137	0,009387	0,009642	0,009903	0,010170	0,010444	0,010724
-2,2	0,011011	0,011304	0,011604	0,011911	0,012224	0,012545	0,012874	0,013209	0,013553	0,013903
-2,1	0,014262	0,014629	0,015003	0,015386	0,015778	0,016177	0,016586	0,017003	0,017429	0,017864
-2,0	0,018309	0,018763	0,019226	0,019699	0,020182	0,020675	0,021178	0,021692	0,022216	0,022750
-1,9	0,023295	0,023852	0,024419	0,024998	0,025588	0,026190	0,026803	0,027429	0,028067	0,028717
-1,8	0,029379	0,030054	0,030742	0,031443	0,032157	0,032884	0,033625	0,034379	0,035148	0,035930
-1,7	0,036727	0,037538	0,038364	0,039204	0,040059	0,040929	0,041815	0,042716	0,043633	0,044565
-1,6	0,045514	0,046479	0,047460	0,048457	0,049471	0,050503	0,051551	0,052616	0,053699	0,054799
-1,5	0,055917	0,057053	0,058208	0,059380	0,060571	0,061780	0,063008	0,064256	0,065522	0,066807
-1,4	0,068112	0,069437	0,070781	0,072145	0,073529	0,074934	0,076359	0,077804	0,079270	0,080757
-1,3	0,082264	0,083793	0,085343	0,086915	0,088508	0,090123	0,091759	0,093418	0,095098	0,096801
-1,2	0,098525	0,100273	0,102042	0,103835	0,105650	0,107488	0,109349	0,111233	0,113140	0,115070
-1,1	0,117023	0,119000	0,121001	0,123024	0,125072	0,127143	0,129238	0,131357	0,133500	0,135666
-1,0	0,137857	0,140071	0,142310	0,144572	0,146859	0,149170	0,151505	0,153864	0,156248	0,158655
-0,9	0,161087	0,163543	0,166023	0,168528	0,171056	0,173609	0,176185	0,178786	0,181411	0,184060
-0,8	0,186733	0,189430	0,192150	0,194894	0,197662	0,200454	0,203269	0,206108	0,208970	0,211855
-0,7	0,214764	0,217695	0,220650	0,223627	0,226627	0,229650	0,232695	0,235762	0,238852	0,241964
-0,6	0,245097	0,248252	0,251429	0,254627	0,257846	0,261086	0,264347	0,267629	0,270931	0,274253
-0,5	0,277595	0,280957	0,284339	0,287740	0,291160	0,294599	0,298056	0,301532	0,305026	0,308538
-0,4	0,312067	0,315614	0,319178	0,322758	0,326355	0,329969	0,333598	0,337243	0,340903	0,344578
-0,3	0,348268	0,351973	0,355691	0,359424	0,363169	0,366928	0,370700	0,374484	0,378281	0,382089
-0,2	0,385908	0,389739	0,393580	0,397432	0,401294	0,405165	0,409046	0,412936	0,416834	0,420740
-0,1	0,424655	0,428576	0,432505	0,436441	0,440382	0,444330	0,448283	0,452242	0,456205	0,460172
0,0	0,464144	0,468119	0,472097	0,476078	0,480061	0,484047	0,488033	0,492022	0,496011	0,500000

$$\Phi(z) = P(Z \leq z) = \int_{-\infty}^z \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}u^2} du$$

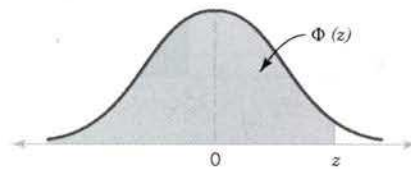
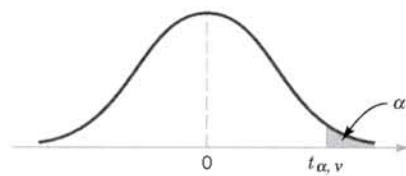


Tabela III Distribuição Cumulativa da Normal Padrão (continuação)

z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,500000	0,503989	0,507978	0,511967	0,515953	0,519939	0,523922	0,527903	0,531881	0,535856
0,1	0,539828	0,543795	0,547758	0,551717	0,555760	0,559618	0,563559	0,567495	0,571424	0,575345
0,2	0,579260	0,583166	0,587064	0,590954	0,594835	0,598706	0,602568	0,606420	0,610261	0,614092
0,3	0,617911	0,621719	0,625516	0,629300	0,633072	0,636831	0,640576	0,644309	0,648027	0,651732
0,4	0,655422	0,659097	0,662757	0,666402	0,670031	0,673645	0,677242	0,680822	0,684386	0,687933
0,5	0,691462	0,694974	0,698468	0,701944	0,705401	0,708840	0,712260	0,715661	0,719043	0,722405
0,6	0,725747	0,729069	0,732371	0,735653	0,738914	0,742154	0,745373	0,748571	0,751748	0,754903
0,7	0,758036	0,761148	0,764238	0,767305	0,770350	0,773373	0,776373	0,779350	0,782305	0,785236
0,8	0,788145	0,791030	0,793892	0,796731	0,799546	0,802338	0,805106	0,807850	0,810570	0,813267
0,9	0,815940	0,818589	0,821214	0,823815	0,826391	0,828944	0,831472	0,833977	0,836457	0,838913
1,0	0,841345	0,843752	0,846136	0,848495	0,850830	0,853141	0,855428	0,857690	0,859929	0,862143
1,1	0,864334	0,866500	0,868643	0,870762	0,872857	0,874928	0,876976	0,878999	0,881000	0,882977
1,2	0,884930	0,886860	0,888767	0,890651	0,892512	0,894350	0,896165	0,897958	0,899727	0,901475
1,3	0,903199	0,904902	0,906582	0,908241	0,909877	0,911492	0,913085	0,914657	0,916207	0,917736
1,4	0,919243	0,920730	0,922196	0,923641	0,925066	0,926471	0,927855	0,929219	0,930563	0,931888
1,5	0,933193	0,934478	0,935744	0,936992	0,938220	0,939429	0,940620	0,941792	0,942947	0,944083
1,6	0,945201	0,946301	0,947384	0,948449	0,949497	0,950529	0,951543	0,952540	0,953521	0,954486
1,7	0,955435	0,956367	0,957284	0,958185	0,959071	0,959941	0,960796	0,961636	0,962462	0,963273
1,8	0,964070	0,964852	0,965621	0,966375	0,967116	0,967843	0,968557	0,969258	0,969946	0,970621
1,9	0,971283	0,971933	0,972571	0,973197	0,973810	0,974412	0,975002	0,975581	0,976148	0,976705
2,0	0,977250	0,977784	0,978308	0,978822	0,979325	0,979818	0,980301	0,980774	0,981237	0,981691
2,1	0,982136	0,982571	0,982997	0,983414	0,983823	0,984222	0,984614	0,984997	0,985371	0,985738
2,2	0,986097	0,986447	0,986791	0,987126	0,987455	0,987776	0,988089	0,988396	0,988696	0,988989
2,3	0,989276	0,989556	0,989830	0,990097	0,990358	0,990613	0,990863	0,991106	0,991344	0,991576
2,4	0,991802	0,992024	0,992240	0,992451	0,992656	0,992857	0,993053	0,993244	0,993431	0,993613
2,5	0,993790	0,993963	0,994132	0,994297	0,994457	0,994614	0,994766	0,994915	0,995060	0,995201
2,6	0,995339	0,995473	0,995604	0,995731	0,995855	0,995975	0,996093	0,996207	0,996319	0,996427
2,7	0,996533	0,996636	0,996736	0,996833	0,996928	0,997020	0,997110	0,997197	0,997282	0,997365
2,8	0,997445	0,997523	0,997599	0,997673	0,997744	0,997814	0,997882	0,997948	0,998012	0,998074
2,9	0,998134	0,998193	0,998250	0,998305	0,998359	0,998411	0,998462	0,998511	0,998559	0,998605
3,0	0,998650	0,998694	0,998736	0,998777	0,998817	0,998856	0,998893	0,998930	0,998965	0,998999
3,1	0,999032	0,999065	0,999096	0,999126	0,999155	0,999184	0,999211	0,999238	0,999264	0,999289
3,2	0,999313	0,999336	0,999359	0,999381	0,999402	0,999423	0,999443	0,999462	0,999481	0,999499
3,3	0,999517	0,999533	0,999550	0,999566	0,999581	0,999596	0,999610	0,999624	0,999638	0,999650
3,4	0,999663	0,999675	0,999687	0,999698	0,999709	0,999720	0,999730	0,999740	0,999749	0,999758
3,5	0,999767	0,999776	0,999784	0,999792	0,999800	0,999807	0,999815	0,999821	0,999828	0,999835
3,6	0,999841	0,999847	0,999853	0,999858	0,999864	0,999869	0,999874	0,999879	0,999883	0,999888
3,7	0,999892	0,999896	0,999900	0,999904	0,999908	0,999912	0,999915	0,999918	0,999922	0,999925
3,8	0,999928	0,999931	0,999933	0,999936	0,999938	0,999941	0,999943	0,999946	0,999948	0,999950
3,9	0,999952	0,999954	0,999956	0,999958	0,999959	0,999961	0,999963	0,999964	0,999966	0,999967

Tabela V Pontos Percentuais $t_{\alpha, \nu}$ da Distribuição t

$\alpha \backslash \nu$	0,40	0,25	0,10	0,05	0,025	0,01	0,005	0,0025	0,001	0,0005
1	0,325	0,000	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	127,32	318,31	636,62
2	0,289	0,816	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	14,089	23,326	31,598
3	0,277	0,765	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	7,453	10,213	12,924
4	0,271	0,741	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	5,598	7,173	8,610
5	0,267	0,727	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	4,773	5,893	6,869
6	0,265	0,718	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	4,317	5,208	5,959
7	0,263	0,711	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	4,029	4,785	5,408
8	0,262	0,706	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	3,833	4,501	5,041
9	0,261	0,703	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	3,690	4,297	4,781
10	0,260	0,700	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	3,581	4,144	4,587
11	0,260	0,697	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	3,497	4,025	4,437
12	0,259	0,695	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	3,428	3,930	4,318
13	0,259	0,694	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	3,372	3,852	4,221
14	0,258	0,692	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	3,326	3,787	4,140
15	0,258	0,691	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	3,286	3,733	4,073
16	0,258	0,690	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	3,252	3,686	4,015
17	0,257	0,689	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,222	3,646	3,965
18	0,257	0,688	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,197	3,610	3,922
19	0,257	0,688	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,174	3,579	3,883
20	0,257	0,687	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,153	3,552	3,850
21	0,257	0,686	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,135	3,527	3,819
22	0,256	0,686	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,119	3,505	3,792
23	0,256	0,685	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,104	3,485	3,767
24	0,256	0,685	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,091	3,467	3,745
25	0,256	0,684	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,078	3,450	3,725
26	0,256	0,684	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,067	3,435	3,707
27	0,256	0,684	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,057	3,421	3,690
28	0,256	0,683	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,047	3,408	3,674
29	0,256	0,683	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,038	3,396	3,659
30	0,256	0,683	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,030	3,385	3,646
40	0,255	0,681	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	2,971	3,307	3,551
60	0,254	0,679	1,296	1,671	2,000	2,390	2,660	2,915	3,232	3,460
120	0,254	0,677	1,289	1,658	1,980	2,358	2,617	2,860	3,160	3,373
∞	0,253	0,674	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	2,807	3,090	3,291

 ν = graus de liberdade.