

Fundação CECIERJ - Vice Presidência de Educação Superior a Distância

Curso de Tecnologia em Sistemas de Computação Disciplina Probabilidade e Estatística AP3 1° semestre de 2016 GABARITO

Observações:

- A prova é acompanhada de uma tabela da distribuição Normal
- É permitido o uso de máquina de calcular
- Todos os cálculos devem ser mostrados passo a passo para a questão ser considerada
- Utilize nos cálculos quatro casas decimais arrendondando para duas só ao final
- Use caneta para preencher o seu nome e assinar nas folhas de questões e nas folhas de respostas
- Você pode usar lápis para responder as questões
- Os desenvolvimentos e respostas devem ser escritas de forma legível
- Ao final da prova devolva as folhas de questões e as de respostas
- Todas as respostas devem ser transcritas nas folhas de respostas. As respostas nas folhas de questões não serão corrigidas.

Professores: Otton Teixeira da Silveira Filho e Regina Célia P. Leal Toledo

1 – Primeira Questão (2,5 pontos) Considere três urnas: a primeira contém 10 bolas azuis e 8 vermelhas, a segunda 12 bolas azuis e 6 brancas e a terceira 9 bolas vermelhas e 5 brancas. a) Uma urna é escolhida ao acaso e uma bola é retirada. Qual a probabilidade de que essa bola seja branca? (1,0 ponto)

Resolução:

Urna 1: 10 bolas brancas e 8 bolas vermelhas

Urna 2: 12 bolas azuis e 6 brancas

Urna 3: 9 bolas vermelhas e 5 brancas

(i) Probabilidade de ser branca na Urna i (P(b|Ui))

P(b|U1) = 0; P(b|U2) = 6/18; P(b|U3) = 5/14

(ii) Probabilidade de escolher uma determinada urna:

$$P(U1) = P(U2) = P(U3) = 1/3$$

(iii) Probabilidade de ser branca (Teor. Probabilidade Total)

 $P(b) = P(b|U1) \cdot P(U1) + P(b|U2) \cdot P(U2) + P(b|U3) \cdot P(U3)$

 $P(b) = 0 \cdot 1/3 + 6/18 \cdot 1/3 + 5/14 \cdot 1/3$

P(b) = 0.2302

b) Uma urna é escolhida ao acaso e dela é retirada uma bola branca. Qual a probabilidade de que essa urna seja a segunda? (1,5 pontos)

Resolução:

Se a bola for branca ela poderá ser da segunda urna (U2) ou da terceira urna (U3). Queremos saber a probabilidade de ser da segunda urna, ou seja:

$$P(U2|b) = \frac{P(b|U2).P(U2)}{P(b)} = \frac{\left(\frac{6}{18}\right).\left(\frac{1}{3}\right)}{0.2302} = 0.4827$$

$$P(U2|b) = 0.4827$$

2 – Segunda Questão (2,5 pontos) Animados com as Olimpíadas que se aproximam, dois grupos de amigos, os Para Sempre e os Sempre Juntos, resolveram fazer uma competição de lançamentos de bolas à rede. Um dos membros do grupo disse que acerta 20% dos lançamentos de olhos vendados. O grupo de amigos Para Sempre apostou que nos 10 lançamentos que ele fizer na competição, ele acertará no máximo uma vez. O outro grupo, os Sempre Juntos, acha que esse acerto só acontecerá em sua última tentativa (a décima). Verifique a probabilidade em cada uma das situações:

a) (1,5 pontos) acertar na cesta no máximo uma vez

Resolução:

Pode-se aplicar, neste caso, o modelo binomial com p=0,2 e como se quer saber a probabilidade dele acertar no máximo uma vez, existem duas possibilidades: não acertar a cesta nenhuma vez e acertar apenas um vez. Assim,

$$P(X \le 1) = P(X = 0) + P(X = 1)$$

$$P(X \le 1) = {10 \choose 0} 0.2^{0} (1 - 0.2)^{(10 - 0)} + {10 \choose 1} 0.2^{1} (1 - 0.2)^{(10 - 1)}$$

$$P(X \le 1) = 1 \times 1 \times 0.8 + 10 \times 0.2 \times 0.8^{9}$$

$$P(X \le 1) = 0.37581$$

b) (1,0 ponto) acertar somente na décima tentativa.

Resolução:

Pode-se pensar, nesse caso, que temos k ensaios de Bernoulli que precedem o 1º sucesso e aplicar o modelo Geométrico.

$$P(X = 10) = p \times (1 - p)^{k-1} = 0.2 \times (1 - 0.2)^9 = 0.2 \times 0.8^9 = 0.02684$$

 $P(X = 10) = 0.02684$

3 – **Terceira questão** – **(2,0 pontos)** Numa fábrica de papel se avaliava o desempenho de uma máquina picadora de madeira. Se os sarrafos de madeira que saíam da máquina fosse muito grandes alongaria o processamento químico, se fosse pequenos demais a qualidade do papel seria comprometida. Sabe-se de um estudo anterior que o comprimento dos sarrafos segue a distribuição Normal e que a variância típica é 1,02 cm². Foram recolhidas 30 amostras de sarrafos e se chegou à média de comprimento igual a 3,1 cm. Estime o intervalo de confiança para a média com o coeficiente de confiança igual a 75%.

Resolução:

O intervalo de confiança é dado por

$$IC(\mu,\gamma) = \left[\bar{X} - z_{\gamma/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}; \bar{X} + z_{\gamma/2} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \right].$$

Pelos valores dados pelo problema teremos

$$\frac{\sigma}{\sqrt{n}} = \frac{\sqrt{1,02}}{\sqrt{30}} \approx 0,1844$$
 e $z_{\gamma/2} = z_{0,75/2} = z_{0,375} = 1,15$.

Assim teremos

$$IC(3,1;0,7) = [3,1-1,15\times0,1844;3,1+1,15\times0,1844] \approx [3,1-0,2121;3,1+0,2121] \approx [2,89;3,31]$$
.

4 – Quarta questão – (1,0 ponto) Uma corda está sendo testada quanto em que ponto da mesma vai se dar o rompimento. Para isto um segmento de um metro é colocado numa máquina onde a corda será tencionada. Verificou-se que a corda pode se romper em qualquer ponto do seu comprimento com igual probabilidade. Queremos estimar qual a probabilidade que esta corda irá se romper dentro de uma faixa de 10 cm em torno do centro da corda (10 cm para cada lado!).

Resolução:

Usaremos a distribuição Uniforme já que a probabilidade de rompimento é igual em todo comprimento da corda:

$$f(x) = \frac{1}{b-a} .$$

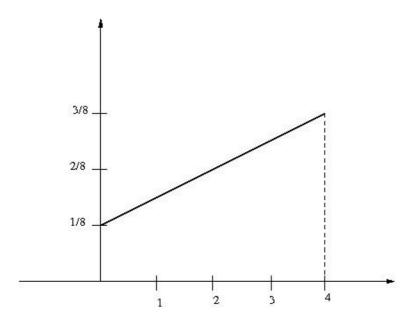
Como não são dados os valores de a e b, faremos a = 0 e b = 100, que corresponde a usarmos uma escala de centímetros. Daí

$$f(x) = \frac{1}{b-a} = \frac{1}{100-0} = 0.01$$
.

O centro da corda está em 50 cm, portanto a probabilidade de romper 10 centímetros para cada lado em torno do centro será

$$P(40 < X < 60) = \int_{40}^{60} 0.01 dx = 0.01 x|_{40}^{60} = 0.01(60 - 40) = 0.2$$
.

5 – Quinta questão – (2,0 ponto) A figura abaixo apresenta uma função (as escalas não são proporcionais e a distribuição vale zero para x < 0 e x > 4).



a) Prove que a função dada pela figura é uma distribuição de probabilidade;

Resolução:

Por uma inspeção simples do gráfico verificamos que a função é não negativa. Achemos inicialmente a reta dada pelos pontos (0;1/8) e (4;3/8) que define a distribuição em questão. Como a equação de uma reta é dada por temos para o primeiro ponto a equação

$$\frac{1}{8} = a + b \times 0 \Rightarrow a = \frac{1}{8} .$$

Para o segundo ponto teremos

$$\frac{3}{8} = a + b \times 4$$
.

Usando o valor já determinado para a teremos

$$\frac{3}{8} = \frac{1}{8} + b \times 4 \Rightarrow b = \frac{1}{4} \times \frac{1}{4} = \frac{1}{16}$$

portanto a equação será

$$y = \frac{1}{8} + \frac{x}{16}$$
.

Podemos determinar se é normalizada por duas maneiras. A primeira é observando que na figura que temos um trapézio no intervalo de validade da distribuição. Assim a área determinada pelo trapézio será

$$\frac{1/8+3/8}{2} \times 4 = \frac{1/2}{2} \times 4 = 1 .$$

A outra maneira é integrando a função encontrada acima, ou seja,

$$\int_{0}^{4} \left(\frac{1}{8} + \frac{x}{16} \right) dx = \frac{1}{8} \int_{0}^{4} dx + \frac{1}{16} \int_{0}^{4} x \, dx = \frac{1}{8} x \Big|_{0}^{4} + \frac{1}{16} \frac{x^{2}}{2} \Big|_{0}^{4} = \frac{1}{8} (4 - 0) + \frac{1}{16} \left(\frac{4^{2}}{2} - 0^{2} \right) = \frac{1}{2} + \frac{1}{2} = 1 \quad .$$

b) Calcule P(X < 3) para esta distribuição;

Resolução:

Neste caso teremos

$$P(0 < X < 3) = \frac{1}{8} \int_{0}^{3} dx + \frac{1}{16} \int_{0}^{3} x dx = \frac{1}{8} x \Big|_{0}^{3} + \frac{1}{16} \frac{x^{2}}{2} \Big|_{0}^{3} = \frac{1}{8} (3 - 0) + \frac{1}{16} \left(\frac{3^{2}}{2} - 0^{2} \right) = \frac{3}{8} + \frac{1}{16} \times \frac{9}{2} = \frac{21}{32} = 0,65625$$

c) Calcule o valor médio desta distribuição;

Resolução:

Pela definição de média temos

$$\mu = \int_{0}^{4} x f(x) dx = \int_{0}^{4} x \left(\frac{1}{8} + \frac{x}{16} \right) dx = \frac{1}{8} \int_{0}^{4} x dx + \frac{1}{16} \int_{0}^{4} x^{2} dx = \frac{1}{8} \frac{x^{2}}{2} \Big|_{0}^{4} + \frac{1}{16} \frac{x^{3}}{3} \Big|_{0}^{4} = \frac{4^{2} - 0^{2}}{16} + \frac{4^{3} - 0^{3}}{48} = 1 + \frac{4}{3} = \frac{7}{3} \approx 2,3333$$

d) Calcule a variância desta distribuição.

Resolução:

Partindo da definição

$$\sigma^2 = \int_0^4 x^2 f(x) dx - \mu^2$$

calculemos a integral

$$\int_{0}^{4} x^{2} f(x) dx \int_{0}^{4} x^{2} \left(\frac{1}{8} + \frac{x}{16}\right) dx = \frac{1}{8} \int_{0}^{4} x^{2} dx + \frac{1}{16} \int_{0}^{4} x^{3} dx = \frac{1}{8} \frac{x^{3}}{3} \Big|_{0}^{4} + \frac{1}{16} \frac{x^{4}}{4} \Big|_{0}^{4} = \frac{4^{3} - 0^{3}}{24} + \frac{4^{4} - 0^{4}}{64}$$

ou

$$\int_{0}^{4} x^{2} f(x) dx \int_{0}^{4} x^{2} \left(\frac{1}{8} + \frac{x}{16}\right) dx = \frac{64}{24} + \frac{256}{64} = \frac{8}{3} + 4 = \frac{20}{3} \approx 6,6667$$

Daí obtemos

$$\sigma^2 = \int_0^4 x^2 f(x) dx - \mu^2 = \frac{20}{3} - \left(\frac{7}{3}\right)^2 = \frac{11}{9} \approx 1,2222 .$$

Tabela da distribuição Normal N(0,1)

z.c 0,00 0,01 0,02 0,03 0,04 0,05 0,06 0,07 0,08 0,09 0 0 0,0040 0,0080 0,0120 0,0160 0,0199 0,0239 0,0279 0,0319 0,0359 0,1 0,0393 0,0438 0,0478 0,0517 0,0557 0,0596 0,0636 0,0675 0,0714 0,0793 0,2 0,0793 0,0832 0,0871 0,0991 0,0948 0,0987 0,1026 0,1664 0,1140 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 0,2624 0,2639 0,2396 0,2273 0,2744 0,2744 0,2744 0,2283 0,2303 0,3051 0,3078 0,3103 0,3133 0,3248											
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 0,1111 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 0,2434 0,2580 0,2611 0,2642 0,2673 0,2704 0,2734 0,2764 0,2794 0,2734 0,2764 0,2794 0,2734 0,2764 0,2794 0,2734 0,2764 0,2794 0,2734 0,2764 0,2794 0,2333 0,3051 0,3316 0,3166 0,3133 0,305 0,3313 0,3315 0,3310 0,3133	\mathbf{Z}_{c}	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,2 0,0793 0,0832 0,0871 0,0910 0,0948 0,0987 0,1026 0,1064 0,1103 0,1171 0,4 0,1554 0,1591 0,1628 0,1694 0,1700 0,1736 0,1772 0,1808 0,1444 0,1597 0,5 0,1915 0,1591 0,1628 0,2019 0,2054 0,2088 0,2123 0,2157 0,2190 0,2254 0,6 0,2257 0,2291 0,2324 0,2357 0,2393 0,2704 0,2734 0,2454 0,2486 0,2517 0,2259 0,7 0,2580 0,2611 0,2642 0,2673 0,2704 0,2734 0,2764 0,2794 0,2823 0,2823 0,2823 0,2861 0,2939 0,2967 0,2995 0,3023 0,3051 0,3078 0,3106 0,3133 0,990 0,3156 0,3212 0,3238 0,3264 0,3289 0,3315 0,3340 0,3365 0,3889 0,3899 0,481 0,4352 0,4352 0,4362 0,4417	0	0	0,0040	0,0080	0,0120	0,0160	0,0199	0,0239	0,0279	0,0319	0,0359
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 0,2923 0,2967 0,2995 0,3023 0,3051 0,3078 0,3166 0,3136 0,3213 0,3554 0,3577 0,3599 0,3621 1,1 0,3433 0,3665 0,3686 0,3708 0,3729 0,3749 0,3770 0,3790 0,3810 0,333	0,1	0,0398	0,0438	0,0478	0,0517	0,0557	0,0596	0,0636	0,0675	0,0714	0,0753
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 0,2254 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 0,3180 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 0,3779 0,3770 0,3790 0,3810 0,3830 1,2 0,3849	0,2	0,0793	0,0832	0,0871	0,0910	0,0948	0,0987	0,1026	0,1064	0,1103	0,1141
0,5 0,1915 0,1985 0,2019 0,2024 0,2088 0,2123 0,2157 0,2190 0,2254 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 0,2932 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 0,3189 0,3186 0,3212 0,3238 0,3264 0,3289 0,3315 0,3340 0,3365 0,3389 1,0 0,3413 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 0,3889 0,3888 0,3907 0,3925	0,3	0,1179	0,1217	0,1255	0,1293	0,1331	0,1368	0,1406	0,1443	0,1480	0,1517
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 0,3461 0,3485 0,3508 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 0,4263	0,4	0,1554	0,1591	0,1628	0,1664	0,1700	0,1736	0,1772	0,1808	0,1844	0,1879
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 0,3461 0,3485 0,3508 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 0,4263											
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 0,3166 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 0,3577 0,3599 0,3621 1,1 0,3643 0,3665 0,3686 0,3708 0,3729 0,3770 0,3790 0,3810 0,3830 1,2 0,3849 0,3369 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 0,4147 0,4162 0,4177 1,4 0,4192 0,4207 0,4222 0,4236 0,4251	0,5	0,1915	0,1950	0,1985	0,2019	0,2054	0,2088	0,2123	0,2157	0,2190	0,2224
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 0,3577 0,3790 0,3810 0,3831 1,1 0,3643 0,3665 0,3686 0,3708 0,3729 0,3770 0,3790 0,3810 0,3831 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 0,4464 0,4457	0,6	0,2257	0,2291	0,2324	0,2357	0,2389	0,2422	0,2454	0,2486	0,2517	0,2549
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 0,3611 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 0,3980 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 0,4411 1,6 0,44525 0,44633 0,4487	0,7	0,2580	0,2611	0,2642	0,2673	0,2704	0,2734	0,2764	0,2794	0,2823	0,2852
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 1,7 0,4554 0,4564 0,4573	0,8	0,2881	0,2910	0,2939	0,2967	0,2995	0,3023	0,3051	0,3078	0,3106	0,3133
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 *0,4555 0,4553 0,4554 0,4564 0,4573 0,4582 0,4591 0,4565 0,4663 0,4693 0,4699 0,4706 1,9 0,4713 0,4719 0,4726 0,4732 0,4738 0,4798 0,4686 <td>0,9</td> <td>0,3159</td> <td>0,3186</td> <td>0,3212</td> <td>0,3238</td> <td>0,3264</td> <td>0,3289</td> <td>0,3315</td> <td>0,3340</td> <td>0,3365</td> <td>0,3389</td>	0,9	0,3159	0,3186	0,3212	0,3238	0,3264	0,3289	0,3315	0,3340	0,3365	0,3389
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 *0,4555 0,4553 0,4554 0,4564 0,4573 0,4582 0,4591 0,4565 0,4663 0,4693 0,4699 0,4706 1,9 0,4713 0,4719 0,4726 0,4732 0,4738 0,4798 0,4686 <td></td>											
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 0,4581 1,7 0,4554 0,4573 0,4582 0,4591 0,4599 0,4608 0,4616 0,4625 0,4633 1,8 0,4641 0,4656 0,4664 0,4671 0,4678 0,4686 0,4693 0,4699 0,4706 1,9 0,4772 0,4778 0,4783 0,4788	1,0	0,3413	0,3438	0,3461	0,3485	0,3508	0,3531	0,3554	0,3577	0,3599	0,3621
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 0,4564 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 0,4656 0,4664 0,4671 0,4678 0,4686 0,4699 0,4766 1,9 0,47713 0,4778 0,4783 0,4783 0,4793 0,4798 0,4803 0,4808 0,4812 0,4817 2,1 0,4821 0,4826 0,4833 0,4483		0,3643		0,3686	0,3708	0,3729	0,3749	0,3770	0,3790	0,3810	0,3830
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 0,4699 0,4608 0,4616 0,4625 0,4633 1,8 0,4641 0,4649 0,4656 0,4664 0,4671 0,4678 0,4693 0,4699 0,4761 1,9 0,4713 0,4719 0,4726 0,4732 0,4738 0,4798 0,4803 0,4808 0,4812 0,4817 2,0 0,4772 0,4778 0,4783 0,4788 0,4793 0,4798 0,4803 0,4808 0,4812 0,4817 2,1 0,4861 0,4864 0,4868				0,3888	0,3907	0,3925	0,3944	0,3962	0,3980	0,3997	0,4015
1,5			0,4049								
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 0,4699 0,4706 1,9 0,4713 0,4719 0,4726 0,4732 0,4738 0,4744 0,4750 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 0,4854 0,4857 2,2 0,4861 0,4864 0,4868 0,4871 0,4875 0,4878 0,4884 0,4887 0,4890 2,3 0,4893 0,4896 0,4898 0,4901 0,4940 0,4906	1,4	0,4192	0,4207	0,4222	0,4236	0,4251	0,4265	0,4279	0,4292	0,4306	0,4319
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 0,4699 0,4706 1,9 0,4713 0,4719 0,4726 0,4732 0,4738 0,4744 0,4750 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 0,4854 0,4857 2,2 0,4861 0,4864 0,4868 0,4871 0,4875 0,4878 0,4884 0,4887 0,4890 2,3 0,4893 0,4896 0,4898 0,4901 0,4940 0,4906											
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 0,4854 0,4857 2,2 0,4861 0,4864 0,4868 0,4871 0,4875 0,4878 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 0,4913 2,5 0,4938 0,4940 0,4945 0,4946								-			
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 0,4857 2,2 0,4861 0,4864 0,4868 0,4871 0,4875 0,4878 0,4884 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 0,4940 0,49420 0,4922 0,4927 0,4929 0,4931 0,4932 0,4934 0,4935 2,5 0,4938 0,49401 0,4943											
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 0,4936 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 0,4945 0,4946 0,4948 0,4949 *0,4951 0,4952 2,6 0,4953 0,4966 0,4967 0,4968											
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 0,4857 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 0,4945 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											
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 0,4981 2,9 0,4981 0,4982 0,4982 0,4983 0,4984 0,4984 0,4985 0,4985 0,4986	1,9	0,4713	0,4719	0,4726	0,4732	0,4738	0,4744	0,4750	0,4756	0,4761	0,4767
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 0,4981 2,9 0,4981 0,4982 0,4982 0,4983 0,4984 0,4984 0,4985 0,4985 0,4986	2.0	0.4550	0.4550	0.4500	0.4500	0.4500	0.4500	0.4000	0.4000	0.4040	0.4045
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 0,4980 2,9 0,4981 0,4982 0,4982 0,4983 0,4984 0,4984 0,4985 0,4985 0,4986											
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 0,4988 0,4988 0,4989 0,4992 0,4992 0,4993 0,4993											
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 0,4988 0,4988 0,4989 0,4989 0,4992 0,4993 0,4993 0,4993 3,1 0,4990 0,4991 0,4991 0,4994 0,4994 0,4994 0,4995 0,4995 0,4995											
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 0,4988 0,4988 0,4989 0,4989 0,4989 0,4990 0,4990 0,4990 3,1 0,4990 0,4991 0,4991 0,4994 0,4994 0,4994 0,4994 0,4994 0,4995 0,4995 0,4995 0,4995 3,2 0,4993 0,4993 0,4994 0,4994 0,4994 0,4994 0,4995											
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 0,4988 0,4988 0,4989 0,4989 0,4989 0,4999 0,4990 0,4990 3,1 0,4990 0,4991 0,4991 0,4994 0,4992 0,4992 0,4992 0,4992 0,4995 0,4995 0,4995 3,2 0,4993 0,4994 0,4994 0,4994 0,4994 0,4994 0,4994 0,4995 0,4995 0,4995 0,4995	2,4	0,4910	0,4920	0,4922	0,4923	0,4927	0,4929	0,4931	0,4932	0,4934	0,4930
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 0,4988 0,4988 0,4989 0,4989 0,4989 0,4999 0,4990 0,4990 3,1 0,4990 0,4991 0,4991 0,4994 0,4992 0,4992 0,4992 0,4992 0,4995 0,4995 0,4995 3,2 0,4993 0,4994 0,4994 0,4994 0,4994 0,4994 0,4994 0,4995 0,4995 0,4995 0,4995	2.5	0.4938	0.4940	0 4941	0.4943	0.4945	0.4946	0.4948	0.4949	*0 /951	0.4952
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 0,4988 0,4988 0,4989 0,4989 0,4989 0,4990 0,4990 0,4990 3,1 0,4990 0,4991 0,4991 0,4992 0,4992 0,4992 0,4992 0,4993 0,4995 0,4995 3,2 0,4993 0,4993 0,4994 0,4994 0,4994 0,4994 0,4994 0,4994 0,4995 0,4995 0,4995											
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 0,4988 0,4988 0,4989 0,4989 0,4989 0,4990 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 0,4995 0,4995 0,4995 0,4995											
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 0,4988 0,4988 0,4989 0,4989 0,4989 0,4990 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											
3,0 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 0,4995 0,4995 0,4995										•	
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 0,4994 0,4994 0,4994 0,4994 0,4995 0,4995	_,-	3, .501	3, .50 2	3, .50 2	3, .505	3, .55 1	3,	3, .555	3, .003	3, .000	0, .500
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 0,4994 0,4994 0,4994 0,4994 0,4995 0,4995	3,0	0,4987	0,4987	0,4987	0,4988	0,4988	0,4989	0,4989	0,4989	0,4990	0,4990
3,2 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	3,3	0,4995	0,4995	0,4995	0,4996	0,4996	0,4996	0,4996	0,4996	0,4996	0,4997

Atribua o valor 0,5 para valores maiores ou iguais a 3,4.