

PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA APLICADA À ENGENHARIA  
 LISTA DE EXERCÍCIOS 1: Fundamentos de cálculo de probabilidade

- Para cada um dos casos abaixo, escreva o espaço amostral correspondente.  
(a) Uma moeda é lançada duas vezes e observam-se as faces obtidas.  
(b) Um dado é lançado duas vezes e a ocorrência de face que eu jogar é observada.  
(c) Uma urna contém 10 bolas azuis e 10 vermelhas com diâmetros rigorosamente iguais. Três bolas são selecionadas ao acaso com reposição e o sorteio são anotadas.  
(d) Dois dados são lançados simultaneamente e estamos interessados na soma das faces observadas.  
(e) Em uma cidade, famílias com 3 crianças são selecionadas ao acaso, anotando-se o sexo de cada uma.  
(f) Uma máquina produz 20 peças por hora, escolhe-se um instante qualquer e observa-se o número de defeitos na produção hora.  
(g) Uma moeda é lançada consecutivamente até o aparecimento da primeira cara.
- Dados de um lote são testados, um de cada vez, e marcados como defeituosos ou não defeituosos. Isso é feito até que dois itens defeituosos sejam encontrados ou cinco itens sejam testados. Descreva o espaço amostral desse experimento.
- Se  $P(A) = 1/2$  e  $P(B) = 1/4$  e  $A$  e  $B$  são eventos mutuamente exclusivos, calcule:  
(a)  $P(A^c)$   
(b)  $P(B^c)$   
(c)  $P(A \cap B)$   
(d)  $P(A \cup B)$
- Qual a probabilidade de acidentes de trabalho, por ano, em uma determinada indústria se sua amostra aleatória de 10 firmas, que empregam um total de 8.000 pessoas, mostram que ocorreram 400 acidentes de trabalho durante os últimos doze meses?  
 $\rightarrow \frac{400}{8.000} = \frac{1}{20} = \frac{1}{20} = 0,05$
- Em um jogo deve-se acertar um número entre 1 e 100 precisamente sorteado. Faltou-se a um participante do jogo que adivinhe um número nesse intervalo. Qual a probabilidade dessa pessoa acertar o número sorteado? Qual a probabilidade de dizer um número incorreto?  
 $\rightarrow \frac{1}{100} = 0,01$   
 $\rightarrow 1 - 0,01 = 0,99$
- Uma universidade tem 10 mil alunos dos quais 4 mil são considerados esportistas. Temos, ainda, que 500 alunos são do curso de administração diurna, 700 da administração noturna, 100 são esportistas e de administração diurna e 200 são esportistas e de administração noturna. Um aluno é escolhido, ao acaso, e pergunta-se a probabilidade de:  
(a) Ser esportista.  
(b) Ser esportista e aluno da administração noturna.  
(c) Não ser da administração.  
(d) Ser esportista e aluno da administração.  
(e) Não ser esportista, nem aluno da administração.
- Faça uma inspeção em aparelhos de TV depois de 100 horas de funcionamento. Três tipos de defeitos são identificados como críticos, graves e pequenos defeitos, com identificações A, B e C feitas por uma lista que processa ordens por correio. Os dados são analisados, obtendo-se os seguintes resultados:

A	Aparelhos com apenas defeitos críticos	2%
B	Aparelhos com apenas defeitos graves	5%
C	Aparelhos com apenas defeitos pequenos	75%
AB	Aparelhos com apenas defeitos críticos e graves	3%
BC	Aparelhos com apenas defeitos críticos e pequenos	4%
AC	Aparelhos com apenas defeitos graves e pequenos	3%
ABC	Aparelhos com os três tipos de defeitos	1%

- Qual fração dos televisores não apresenta qualquer defeito?  
 $1 - 0,25 = 0,75$
- Aparelhos com defeitos críticos com defeitos graves são totalmente reutilizáveis. Qual probabilidade disso acontecer?  
 $0,02 + 0,05 = 0,07$
- Uma empresa é selecionada de uma amostra de produção de 1.000 circuitos. Os defeitos de fabricação são classificados em três categorias, identificadas como A, B e C. Os defeitos tipo A ocorrem 2% das vezes, defeitos tipo B ocorrem 5% das vezes e defeitos tipo C ocorrem 75% das vezes. Além disso, sabe-se que 3% dos circuitos tem os defeitos A e B, 4% tem os defeitos A e C e 0,4% tem os defeitos B e C, enquanto 0,2% apresentam os três defeitos. Qual é a probabilidade de um circuito selecionado apresentar pelo menos um dos defeitos?  
 $\rightarrow 0,2 + 0,4 + 0,002 = 0,602$
- Sejam A e B dois eventos em um dado espaço amostral, tais que  $P(A) = 0,2$ ,  $P(B) = p$ ,  $P(A \cap B) = 0,5$  e  $P(A \cup B) = 0,1$ . Determine o valor de  $p$ .  
 $\rightarrow 0,6 = 0,2 + p - 0,1 \rightarrow p = 0,4$
- Dois processadores tipos A e B são colocados em teste por 50 mil horas. A probabilidade de que um erro de cálculo aconteça em um processador do tipo A é de 1/50, no tipo B, 1/100 e, em ambos, 1/1000. Qual a probabilidade de que:  
(a) Pelo menos um dos processadores tenha apresentado erro?  
 $\rightarrow P(A \cup B) = 0,02 + 0,01 - 0,001 = 0,029$
- Nenhum processador tenha apresentado erro?  $\rightarrow 1 - 0,029 = 0,971$
11. Se  $P(A \cap B) = 0,8$ ,  $P(A) = 0,5$  e  $P(B) = x$ , determine o valor de  $x$  no caso de:  
(a) A e B serem mutuamente exclusivos.  
(b) A e B serem independentes.
- Uma escola do ensino médio do interior de São Paulo tem 40% de estudantes do sexo masculino. Entre estes, 20% nunca votou e, entre os poucos que, entre os meninos, essa porcentagem é de 50%. Qual a probabilidade de que um aluno selecionado ao acaso seja do sexo masculino e nunca tenha votado?  
 $\rightarrow 0,4 \cdot 0,2 = 0,08$
- Dois arremessadores jogam as bolas de vôlei e biquipe. O arremessador 1 tem 3 bolas de vôlei e 1 de biquipe, enquanto o arremessador 2 tem 3 bolas de vôlei e 2 de biquipe. Escolhendo-se, ao acaso, um arremessador e, em seguida, uma de suas bolas, calcule a probabilidade de se ter:  
(a) De vôlei, sabendo-se que o arremessador 1 foi escolhido.  
(b) De biquipe, sabendo-se que o arremessador 2 foi escolhido.  
(c) De biquipe.  
 $\rightarrow 0,5 \cdot 0,25 + 0,5 \cdot 0,4 = 0,25 + 0,2 = 0,45$

- Uma companhia que faz papéis artesanais trabalha numa região escabrosa, abastecimento, a partir de ferra. Não encontrando água nem lençóis, acorreu então local e, caso também não tenha sucesso, fez uma terceira e última tentativa. Admita a probabilidade 0,7 de encontrar água em qualquer uma das tentativas. Calcule a probabilidade de:  
(a) Encontrar água na segunda tentativa.  
(b) Encontrar água em nenhuma tentativa.  
(c) Encontrar água.  
 $\rightarrow 0,7 + 0,21 + 0,049 = 0,959$
- Estadísticas das últimas anos do departamento estadual de estradas são apresentadas na tabela a seguir, contendo o número de departamentos incluindo vítimas fatais e as condições da principal materializa envolvida, adito ao alcoolizado. Você diria que a falta do motorista estar ou não alcoolizado interfere no ocorrência de vítimas fatais?

Materializa / Vítimas fatais	Não	Sim
Sobrio	1.228	275
Alcoolizado	2.393	762
	<b>3.621</b>	<b>1.037</b>

LISTA 2

PROBABILIDADE E ESTATÍSTICA APLICADA À ENGENHARIA  
 LISTA DE EXERCÍCIOS 2: Variáveis aleatórias

- Qual das seguintes funções são distribuições de probabilidades discretas?  
$$p(x) = \begin{cases} \frac{1}{2}, & x = 0, \\ \frac{1}{3}, & x = 1, \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases}$$
- Considere a seguinte função:  
$$p(x) = \frac{2x+1}{2^x}, \quad x = 0, 1, 2, 3, 4.$$
  
Verifique que ela é, de fato, uma função de probabilidade, e calcule:  
(a)  $P(X < 4)$   
(b)  $P(X \leq 1)$   
(c)  $P(X \leq 4)$   
(d)  $P(X = 4)$   
(e)  $P(X = 0)$   
(f)  $P(X = 1)$   
(g)  $P(X = 2)$   
(h)  $P(X = 3)$   
(i)  $P(X = 4)$   
(j)  $P(X = 0)$   
(k)  $P(X = 1)$   
(l)  $P(X = 2)$   
(m)  $P(X = 3)$   
(n)  $P(X = 4)$   
(o)  $P(X = 0)$   
(p)  $P(X = 1)$   
(q)  $P(X = 2)$   
(r)  $P(X = 3)$   
(s)  $P(X = 4)$   
(t)  $P(X = 0)$   
(u)  $P(X = 1)$   
(v)  $P(X = 2)$   
(w)  $P(X = 3)$   
(x)  $P(X = 4)$   
(y)  $P(X = 0)$   
(z)  $P(X = 1)$   
(aa)  $P(X = 2)$   
(ab)  $P(X = 3)$   
(ac)  $P(X = 4)$   
(ad)  $P(X = 0)$   
(ae)  $P(X = 1)$   
(af)  $P(X = 2)$   
(ag)  $P(X = 3)$   
(ah)  $P(X = 4)$   
(ai)  $P(X = 0)$   
(aj)  $P(X = 1)$   
(ak)  $P(X = 2)$   
(al)  $P(X = 3)$   
(am)  $P(X = 4)$   
(an)  $P(X = 0)$   
(ao)  $P(X = 1)$   
(ap)  $P(X = 2)$   
(aq)  $P(X = 3)$   
(ar)  $P(X = 4)$   
(as)  $P(X = 0)$   
(at)  $P(X = 1)$   
(au)  $P(X = 2)$   
(av)  $P(X = 3)$   
(aw)  $P(X = 4)$   
(ax)  $P(X = 0)$   
(ay)  $P(X = 1)$   
(az)  $P(X = 2)$   
(ba)  $P(X = 3)$   
(bb)  $P(X = 4)$   
(bc)  $P(X = 0)$   
(bd)  $P(X = 1)$   
(be)  $P(X = 2)$   
(bf)  $P(X = 3)$   
(bg)  $P(X = 4)$   
(bh)  $P(X = 0)$   
(bi)  $P(X = 1)$   
(bj)  $P(X = 2)$   
(bk)  $P(X = 3)$   
(bl)  $P(X = 4)$   
(bm)  $P(X = 0)$   
(bn)  $P(X = 1)$   
(bo)  $P(X = 2)$   
(bp)  $P(X = 3)$   
(bq)  $P(X = 4)$   
(br)  $P(X = 0)$   
(bs)  $P(X = 1)$   
(bt)  $P(X = 2)$   
(bu)  $P(X = 3)$   
(bv)  $P(X = 4)$   
(bv)  $P(X = 0)$   
(bw)  $P(X = 1)$   
(bx)  $P(X = 2)$   
(by)  $P(X = 3)$   
(bz)  $P(X = 4)$   
(ca)  $P(X = 0)$   
(cb)  $P(X = 1)$   
(cc)  $P(X = 2)$   
(cd)  $P(X = 3)$   
(ce)  $P(X = 4)$   
(cf)  $P(X = 0)$   
(cg)  $P(X = 1)$   
(ch)  $P(X = 2)$   
(ci)  $P(X = 3)$   
(cj)  $P(X = 4)$   
(ck)  $P(X = 0)$   
(cl)  $P(X = 1)$   
(cm)  $P(X = 2)$   
(cn)  $P(X = 3)$   
(co)  $P(X = 4)$   
(cp)  $P(X = 0)$   
(cq)  $P(X = 1)$   
(cr)  $P(X = 2)$   
(cs)  $P(X = 3)$   
(ct)  $P(X = 4)$   
(cu)  $P(X = 0)$   
(cv)  $P(X = 1)$   
(cw)  $P(X = 2)$   
(cx)  $P(X = 3)$   
(cy)  $P(X = 4)$   
(cz)  $P(X = 0)$   
(ca)  $P(X = 1)$   
(cb)  $P(X = 2)$   
(cc)  $P(X = 3)$   
(cd)  $P(X = 4)$   
(ce)  $P(X = 0)$   
(cf)  $P(X = 1)$   
(cf)  $P(X = 2)$   
(cg)  $P(X = 3)$   
(ch)  $P(X = 4)$   
(ci)  $P(X = 0)$   
(ci)  $P(X = 1)$   
(cj)  $P(X = 2)$   
(cj)  $P(X = 3)$   
(ck)  $P(X = 4)$   
(cl)  $P(X = 0)$   
(cl)  $P(X = 1)$   
(cm)  $P(X = 2)$   
(cm)  $P(X = 3)$   
(cn)  $P(X = 4)$   
(co)  $P(X = 0)$   
(co)  $P(X = 1)$   
(cp)  $P(X = 2)$   
(cp)  $P(X = 3)$   
(cq)  $P(X = 4)$   
(cq)  $P(X = 0)$   
(cr)  $P(X = 1)$   
(cr)  $P(X = 2)$   
(cs)  $P(X = 3)$   
(cs)  $P(X = 4)$   
(ct)  $P(X = 0)$   
(ct)  $P(X = 1)$   
(cu)  $P(X = 2)$   
(cu)  $P(X = 3)$   
(cv)  $P(X = 4)$   
(cv)  $P(X = 0)$   
(cw)  $P(X = 1)$   
(cw)  $P(X = 2)$   
(cx)  $P(X = 3)$   
(cx)  $P(X = 4)$   
(cy)  $P(X = 0)$   
(cy)  $P(X = 1)$   
(cz)  $P(X = 2)$   
(cz)  $P(X = 3)$   
(ca)  $P(X = 4)$   
(ca)  $P(X = 0)$   
(cb)  $P(X = 1)$   
(cb)  $P(X = 2)$   
(cc)  $P(X = 3)$   
(cc)  $P(X = 4)$   
(cd)  $P(X = 0)$   
(cd)  $P(X = 1)$   
(ce)  $P(X = 2)$   
(ce)  $P(X = 3)$   
(ce)  $P(X = 4)$   
(cf)  $P(X = 0)$   
(cf)  $P(X = 1)$   
(cf)  $P(X = 2)$   
(cf)  $P(X = 3)$   
(cf)  $P(X = 4)$   
(cg)  $P(X = 0)$   
(cg)  $P(X = 1)$   
(cg)  $P(X = 2)$   
(cg)  $P(X = 3)$   
(cg)  $P(X = 4)$   
(ch)  $P(X = 0)$   
(ch)  $P(X = 1)$   
(ch)  $P(X = 2)$   
(ch)  $P(X = 3)$   
(ch)  $P(X = 4)$   
(ci)  $P(X = 0)$   
(ci)  $P(X = 1)$   
(ci)  $P(X = 2)$   
(ci)  $P(X = 3)$   
(ci)  $P(X = 4)$   
(cj)  $P(X = 0)$   
(cj)  $P(X = 1)$   
(cj)  $P(X = 2)$   
(cj)  $P(X = 3)$   
(cj)  $P(X = 4)$   
(ck)  $P(X = 0)$   
(ck)  $P(X = 1)$   
(ck)  $P(X = 2)$   
(ck)  $P(X = 3)$   
(ck)  $P(X = 4)$   
(cl)  $P(X = 0)$   
(cl)  $P(X = 1)$   
(cl)  $P(X = 2)$   
(cl)  $P(X = 3)$   
(cl)  $P(X = 4)$   
(cm)  $P(X = 0)$   
(cm)  $P(X = 1)$   
(cm)  $P(X = 2)$   
(cm)  $P(X = 3)$   
(cm)  $P(X = 4)$   
(cn)  $P(X = 0)$   
(cn)  $P(X = 1)$   
(cn)  $P(X = 2)$   
(cn)  $P(X = 3)$   
(cn)  $P(X = 4)$   
(co)  $P(X = 0)$   
(co)  $P(X = 1)$   
(co)  $P(X = 2)$   
(co)  $P(X = 3)$   
(co)  $P(X = 4)$   
(cp)  $P(X = 0)$   
(cp)  $P(X = 1)$   
(cp)  $P(X = 2)$   
(cp)  $P(X = 3)$   
(cp)  $P(X = 4)$   
(cq)  $P(X = 0)$   
(cq)  $P(X = 1)$   
(cq)  $P(X = 2)$   
(cq)  $P(X = 3)$   
(cq)  $P(X = 4)$   
(cr)  $P(X = 0)$   
(cr)  $P(X = 1)$   
(cr)  $P(X = 2)$   
(cr)  $P(X = 3)$   
(cr)  $P(X = 4)$   
(cs)  $P(X = 0)$   
(cs)  $P(X = 1)$   
(cs)  $P(X = 2)$   
(cs)  $P(X = 3)$   
(cs)  $P(X = 4)$   
(ct)  $P(X = 0)$   
(ct)  $P(X = 1)$   
(ct)  $P(X = 2)$   
(ct)  $P(X = 3)$   
(ct)  $P(X = 4)$   
(cu)  $P(X = 0)$   
(cu)  $P(X = 1)$   
(cu)  $P(X = 2)$   
(cu)  $P(X = 3)$   
(cu)  $P(X = 4)$   
(cv)  $P(X = 0)$   
(cv)  $P(X = 1)$   
(cv)  $P(X = 2)$   
(cv)  $P(X = 3)$   
(cv)  $P(X = 4)$   
(cw)  $P(X = 0)$   
(cw)  $P(X = 1)$   
(cw)  $P(X = 2)$   
(cw)  $P(X = 3)$   
(cw)  $P(X = 4)$   
(cx)  $P(X = 0)$   
(cx)  $P(X = 1)$   
(cx)  $P(X = 2)$   
(cx)  $P(X = 3)$   
(cx)  $P(X = 4)$   
(cy)  $P(X = 0)$   
(cy)  $P(X = 1)$   
(cy)  $P(X = 2)$   
(cy)  $P(X = 3)$   
(cy)  $P(X = 4)$   
(cz)  $P(X = 0)$   
(cz)  $P(X = 1)$   
(cz)  $P(X = 2)$   
(cz)  $P(X = 3)$   
(cz)  $P(X = 4)$   
(ca)  $P(X = 0)$   
(ca)  $P(X = 1)$   
(ca)  $P(X = 2)$   
(ca)  $P(X = 3)$   
(ca)  $P(X = 4)$   
(cb)  $P(X = 0)$   
(cb)  $P(X = 1)$   
(cb)  $P(X = 2)$   
(cb)  $P(X = 3)$   
(cb)  $P(X = 4)$   
(cc)  $P(X = 0)$   
(cc)  $P(X = 1)$   
(cc)  $P(X = 2)$   
(cc)  $P(X = 3)$   
(cc)  $P(X = 4)$   
(cd)  $P(X = 0)$   
(cd)  $P(X = 1)$   
(cd)  $P(X = 2)$   
(cd)  $P(X = 3)$   
(cd)  $P(X = 4)$   
(ce)  $P(X = 0)$   
(ce)  $P(X = 1)$   
(ce)  $P(X = 2)$   
(ce)  $P(X = 3)$   
(ce)  $P(X = 4)$   
(cf)  $P(X = 0)$   
(cf)  $P(X = 1)$   
(cf)  $P(X = 2)$   
(cf)  $P(X = 3)$   
(cf)  $P(X = 4)$   
(cg)  $P(X = 0)$   
(cg)  $P(X = 1)$   
(cg)  $P(X = 2)$   
(cg)  $P(X = 3)$   
(cg)  $P(X = 4)$   
(ch)  $P(X = 0)$   
(ch)  $P(X = 1)$   
(ch)  $P(X = 2)$   
(ch)  $P(X = 3)$   
(ch)  $P(X = 4)$   
(ci)  $P(X = 0)$   
(ci)  $P(X = 1)$   
(ci)  $P(X = 2)$   
(ci)  $P(X = 3)$   
(ci)  $P(X = 4)$   
(cj)  $P(X = 0)$   
(cj)  $P(X = 1)$   
(cj)  $P(X = 2)$   
(cj)  $P(X = 3)$   
(cj)  $P(X = 4)$   
(ck)  $P(X = 0)$   
(ck)  $P(X = 1)$   
(ck)  $P(X = 2)$   
(ck)  $P(X = 3)$   
(ck)  $P(X = 4)$   
(cl)  $P(X = 0)$   
(cl)  $P(X = 1)$   
(cl)  $P(X = 2)$   
(cl)  $P(X = 3)$   
(cl)  $P(X = 4)$   
(cm)  $P(X = 0)$   
(cm)  $P(X = 1)$   
(cm)  $P(X = 2)$   
(cm)  $P(X = 3)$   
(cm)  $P(X = 4)$   
(cn)  $P(X = 0)$   
(cn)  $P(X = 1)$   
(cn)  $P(X = 2)$   
(cn)  $P(X = 3)$   
(cn)  $P(X = 4)$   
(co)  $P(X = 0)$   
(co)  $P(X = 1)$   
(co)  $P(X = 2)$   
(co)  $P(X = 3)$   
(co)  $P(X = 4)$   
(cp)  $P(X = 0)$   
(cp)  $P(X = 1)$   
(cp)  $P(X = 2)$   
(cp)  $P(X = 3)$   
(cp)  $P(X = 4)$   
(cq)  $P(X = 0)$   
(cq)  $P(X = 1)$   
(cq)  $P(X = 2)$   
(cq)  $P(X = 3)$   
(cq)  $P(X = 4)$   
(cr)  $P(X = 0)$   
(cr)  $P(X = 1)$   
(cr)  $P(X = 2)$   
(cr)  $P(X = 3)$   
(cr)  $P(X = 4)$   
(cs)  $P(X = 0)$   
(cs)  $P(X = 1)$   
(cs)  $P(X = 2)$   
(cs)  $P(X = 3)$   
(cs)  $P(X = 4)$   
(ct)  $P(X = 0)$   
(ct)  $P(X = 1)$   
(ct)  $P(X = 2)$   
(ct)  $P(X = 3)$   
(ct)  $P(X = 4)$   
(cu)  $P(X = 0)$   
(cu)  $P(X = 1)$   
(cu)  $P(X = 2)$   
(cu)  $P(X = 3)$   
(cu)  $P(X = 4)$   
(cv)  $P(X = 0)$   
(cv)  $P(X = 1)$   
(cv)  $P(X = 2)$   
(cv)  $P(X = 3)$   
(cv)  $P(X = 4)$   
(cw)  $P(X = 0)$   
(cw)  $P(X = 1)$   
(cw)  $P(X = 2)$   
(cw)  $P(X = 3)$   
(cw)  $P(X = 4)$   
(cx)  $P(X = 0)$   
(cx)  $P(X = 1)$   
(cx)  $P(X = 2)$   
(cx)  $P(X = 3)$   
(cx)  $P(X = 4)$   
(cy)  $P(X = 0)$   
(cy)  $P(X = 1)$   
(cy)  $P(X = 2)$   
(cy)  $P(X = 3)$   
(cy)  $P(X = 4)$   
(cz)  $P(X = 0)$   
(cz)  $P(X = 1)$   
(cz)  $P(X = 2)$   
(cz)  $P(X = 3)$   
(cz)  $P(X = 4)$   
(ca)  $P(X = 0)$   
(ca)  $P(X = 1)$   
(ca)  $P(X = 2)$   
(ca)  $P(X = 3)$   
(ca)  $P(X = 4)$   
(cb)  $P(X = 0)$   
(cb)  $P(X = 1)$   
(cb)  $P(X = 2)$   
(cb)  $P(X = 3)$   
(cb)  $P(X = 4)$   
(cc)  $P(X = 0)$   
(cc)  $P(X = 1)$   
(cc)  $P(X = 2)$   
(cc)  $P(X = 3)$   
(cc)  $P(X = 4)$   
(cd)  $P(X = 0)$   
(cd)  $P(X = 1)$   
(cd)  $P(X = 2)$   
(cd)  $P(X = 3)$   
(cd)  $P(X = 4)$   
(ce)  $P(X = 0)$   
(ce)  $P(X = 1)$   
(ce)  $P(X = 2)$   
(ce)  $P(X = 3)$   
(ce)  $P(X = 4)$   
(cf)  $P(X = 0)$   
(cf)  $P(X = 1)$   
(cf)  $P(X = 2)$   
(cf)  $P(X = 3)$   
(cf)  $P(X = 4)$   
(cg)  $P(X = 0)$   
(cg)  $P(X = 1)$   
(cg)  $P(X = 2)$   
(cg)  $P(X = 3)$   
(cg)  $P(X = 4)$   
(ch)  $P(X = 0)$   
(ch)  $P(X = 1)$   
(ch)  $P(X = 2)$   
(ch)  $P(X = 3)$   
(ch)  $P(X = 4)$   
(ci)  $P(X = 0)$   
(ci)  $P(X = 1)$   
(ci)  $P(X = 2)$   
(ci)  $P(X = 3)$   
(ci)  $P(X = 4)$   
(cj)  $P(X = 0)$   
(cj)  $P(X = 1)$   
(cj)  $P(X = 2)$   
(cj)  $P(X = 3)$   
(cj)  $P(X = 4)$   
(ck)  $P(X = 0)$   
(ck)  $P(X = 1)$   
(ck)  $P(X = 2)$   
(ck)  $P(X = 3)$   
(ck)  $P(X = 4)$   
(cl)  $P(X = 0)$   
(cl)  $P(X = 1)$   
(cl)  $P(X = 2)$   
(cl)  $P(X = 3)$   
(cl)  $P(X = 4)$   
(cm)  $P(X = 0)$   
(cm)  $P(X = 1)$   
(cm)  $P(X = 2)$   
(cm)  $P(X = 3)$   
(cm)  $P(X = 4)$   
(cn)  $P(X = 0)$   
(cn)  $P(X = 1)$   
(cn)  $P(X = 2)$   
(cn)  $P(X = 3)$   
(cn)  $P(X = 4)$   
(co)  $P(X = 0)$   
(co)  $P(X = 1)$   
(co)  $P(X = 2)$   
(co)  $P(X = 3)$   
(co)  $P(X = 4)$   
(cp)  $P(X = 0)$   
(cp)  $P(X = 1)$   
(cp)  $P(X = 2)$   
(cp)  $P(X = 3)$   
(cp)  $P(X = 4)$   
(cq)  $P(X = 0)$   
(cq)  $P(X = 1)$   
(cq)  $P(X = 2)$   
(cq)  $P(X = 3)$   
(cq)  $P(X = 4)$   
(cr)  $P(X = 0)$   
(cr)  $P(X = 1)$   
(cr)  $P(X = 2)$   
(cr)  $P(X = 3)$   
(cr)  $P(X = 4)$   
(cs)  $P(X = 0)$   
(cs)  $P(X = 1)$   
(cs)  $P(X = 2)$   
(cs)  $P(X = 3)$   
(cs)  $P(X = 4)$   
(ct)  $P(X = 0)$   
(ct)  $P(X = 1)$   
(ct)  $P(X = 2)$   
(ct)  $P(X = 3)$   
(ct)  $P(X = 4)$   
(cu)  $P(X = 0)$   
(cu)  $P(X = 1)$   
(cu)  $P(X = 2)$   
(cu)  $P(X = 3)$   
(cu)  $P(X = 4)$   
(cv)  $P(X = 0)$   
(cv)  $P(X = 1)$   
(cv)  $P(X = 2)$   
(cv)  $P(X = 3)$   
(cv)  $P(X = 4)$   
(cw)  $P(X = 0)$   
(cw)  $P(X = 1)$   
(cw)  $P(X = 2)$   
(cw)  $P(X = 3)$   
(cw)  $P(X = 4)$   
(cx)  $P(X = 0)$   
(cx)  $P(X = 1)$   
(cx)  $P(X = 2)$   
(cx)  $P(X = 3)$   
(cx)  $P(X = 4)$   
(cy)  $P(X = 0)$   
(cy)  $P(X = 1)$   
(cy)  $P(X = 2)$   
(cy)  $P(X = 3)$   
(cy)  $P(X = 4)$   
(cz)  $P(X = 0)$   
(cz)  $P(X = 1)$   
(cz)  $P(X = 2)$   
(cz)  $P(X = 3)$   
(cz)  $P(X = 4)$   
(ca)  $P(X = 0)$   
(ca)  $P(X = 1)$   
(ca)  $P(X = 2)$   
(ca)  $P(X = 3)$   
(ca)  $P(X = 4)$   
(cb)  $P(X = 0)$   
(cb)  $P(X = 1)$   
(cb)  $P(X = 2)$   
(cb)  $P(X = 3)$   
(cb)  $P(X = 4)$   
(cc)  $P(X = 0)$   
(cc)  $P(X = 1)$   
(cc)  $P(X = 2)$   
(cc)  $P(X = 3)$   
(cc)  $P(X = 4)$   
(cd)  $P(X = 0)$   
(cd)  $P(X = 1)$   
(cd)  $P(X = 2)$   
(cd)  $P(X = 3)$   
(cd)  $P(X = 4)$   
(ce)  $P(X = 0)$   
(ce)  $P(X = 1)$   
(ce)  $P(X = 2)$   
(ce)  $P(X = 3)$   
(ce)  $P(X = 4)$   
(cf)  $P(X = 0)$   
(cf)  $P(X = 1)$   
(cf)  $P(X = 2)$   
(cf)  $P(X = 3)$   
(cf)  $P(X = 4)$   
(cg)  $P(X = 0)$   
(cg)  $P(X = 1)$   
(cg)  $P(X = 2)$   
(cg)  $P(X = 3)$   
(cg)  $P(X = 4)$   
(ch)  $P(X = 0)$   
(ch)  $P(X = 1)$   
(ch)  $P(X = 2)$   
(ch)  $P(X = 3)$   
(ch)  $P(X = 4)$   
(ci)  $P(X = 0)$   
(ci)  $P(X = 1)$   
(ci)  $P(X = 2)$   
(ci)  $P(X = 3)$   
(ci)  $P(X = 4)$   
(cj)  $P(X = 0)$   
(cj)  $P(X = 1)$   
(cj)  $P(X = 2)$   
(cj)  $P(X = 3)$   
(cj)  $P(X = 4)$   
(ck)  $P(X = 0)$   
(ck)  $P(X = 1)$   
(ck)  $P(X = 2)$   
(ck)  $P(X = 3)$   
(ck)  $P(X = 4)$   
(cl)  $P(X = 0)$   
(cl)  $P(X = 1)$   
(cl)  $P(X = 2)$   
(cl)  $P(X = 3)$   
(cl)  $P(X = 4)$   
(cm)  $P(X = 0)$   
(cm)  $P(X = 1)$   
(cm)  $P(X = 2)$   
(cm)  $P(X = 3)$   
(cm)  $P(X = 4)$   
(cn)  $P(X = 0)$   
(cn)  $P(X = 1)$   
(cn)  $P(X = 2)$   
(cn)  $P(X = 3)$   
(cn)  $P(X = 4)$   
(co)  $P(X = 0)$   
(co)  $P(X = 1)$   
(co)  $P(X = 2)$   
(co)  $P(X = 3)$   
(co)  $P(X = 4)$   
(cp)  $P(X = 0)$   
(cp)  $P(X = 1)$   
(cp)  $P(X = 2)$   
(cp)  $P(X = 3)$   
(cp)  $P(X = 4)$   
(cq)  $P(X = 0)$   
(cq)  $P(X = 1)$   
(cq)  $P(X = 2)$   
(cq)  $P(X = 3)$   
(cq)  $P(X = 4)$   
(cr)  $P(X = 0)$   
(cr)  $P(X = 1)$   
(

$$Z_2 = \frac{x_2 - \mu}{\sigma} = \frac{70000 - 60000}{10000} = 1$$

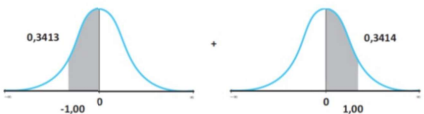
•



## MODELOS CONTÍNUOS

### • Distribuição Normal Padrão

- Exemplo 2 (<https://pt.slideshare.net/RicardoSantos11/distribuio-normal-32526122>)



Pode-se verificar que:  
 $P(50000 < X < 70000) = P(-1 < z < 1) = 0,3413 + 0,3413$   
 $= 0,6826$



## MODELOS CONTÍNUOS

### • Distribuição Normal Padrão

- Exemplo 2 (<https://pt.slideshare.net/RicardoSantos11/distribuio-normal-32526122>)

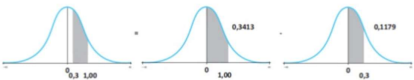
c) Qual a probabilidade da arrecadação estar entre R\$ 63.000,00 e R\$ 70.000,00?

$P(63000 < X < 70000) = ?$

$$Z_1 = \frac{63000 - 60000}{10000} = 0,30 \quad P(63000 < X < 70000) = P(0,30 < z < 1,00)$$

$$Z_2 = \frac{70000 - 60000}{10000} = 1 \quad = 0,3413 - 0,1179$$

$$= 0,2234$$



$$60 - 70 = 0,3413$$

$$Z = \frac{63 - 60}{10} = \frac{3}{10} = 0,3 \leadsto 0,1179$$

$$0,3413 - 0,1179 = 0,2234$$