



**Escola de Engenharia de Lorena - USP**  
**ESTATÍSTICA**

**Prof. Dr. Fernando Catalani**

**Lista de Exercícios 1**  
**Probabilidades, distribuições probabilísticas, Valor Esperado e distribuição binomial**

1. Probabilidade é a medida de quão provável é a ocorrência de um determinado evento. Encontre nestas probabilidades ( 0 0,01 0,3 0,6 0,99 1 ) quais se adequam às afirmativas abaixo:
  - a) Este evento é impossível. Nunca ocorrerá.
  - b) Este evento é certo. Ele sempre ocorrerá.
  - c) Este evento é muito improvável, porém irá ocorrer de vez em quando numa longa seqüência de experimentações.
  - d) Este evento ocorre mais do que não ocorre.
2. A probabilidade de que um motorista escolhido ao acaso sofra um acidente no próximo ano é de aproximadamente 0,2.
  - a) Quanto você estima que seja a sua chance de se envolver em um acidente no próximo ano? Esta é uma probabilidade subjetiva?
  - b) Cite algumas razões para o fato de sua probabilidade subjetiva ser mais acurada para medir a sua real chance de se envolver em um acidente.
3. Dê um exemplo no qual você confiaria em uma probabilidade baseada em uma longa série de experimentações. Dê um exemplo no qual você confiaria na sua própria probabilidade subjetiva.
4. Construa, utilizando as propriedades das probabilidades, a distribuição de probabilidades para a soma do lançamento de dois dados.
5. Tomemos um acre de terra no Canadá escolhido ao acaso. A probabilidade de que seja um acre de floresta é de 0,35 e a probabilidade de que seja pasto é de 0,03.
  - a) Qual a probabilidade de que o acre escolhido não é floresta?
  - b) Qual a probabilidade de que o acre escolhido seja ou pasto ou floresta?
  - c) Qual a probabilidade de que o acre escolhido seja alguma outra coisa que não pasto ou floresta?
6. Na tabela abaixo vemos uma série de distribuições de probabilidades associadas ao lançamento de um dado possivelmente viciado. Identifique quais distribuições não são compatíveis com as propriedades das probabilidades e explique o porquê.



Resultado	Probabilidade			
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
1	1/7	1/3	1/3	1
2	1/7	1/6	1/6	1
3	1/7	1/6	1/6	2
4	1/7	0	1/6	1
5	1/7	1/6	1/6	1
6	1/7	1/6	1/6	2

7. Quais dos exemplos abaixo podem ser descritos por variáveis aleatórias discretas?
- a) O número de exemplares de *O Estado de São Paulo* vendidos diariamente
  - b) A quantidade de tinta usada para imprimir toda a edição dominical deste mesmo jornal
  - c) O peso real de um pacote de 1 kg de açúcar
  - d) O número de parafusos defeituosos em um determinado lote
  - e) O número de pessoas recebendo seguro desemprego em cada mês
8. Uma certa variável aleatória discreta  $X$  assume 5 valores: 2, 3, 5, 8 e 10. Sua distribuição de probabilidade é dada abaixo:

X	2	3	5	8	10
P(X)	0,15	0,10	?	0,25	0,25

- a) Quanto vale  $P(5)$ ?
  - b) Qual é a probabilidade de que  $X$  seja igual a 2 ou 10?
  - c) Quanto vale  $P(X \leq 8)$ ?
9. Jogue três vezes uma moeda e defina  $X$  como sendo o número de caras observadas.
- a) Construa o espaço amostral deste experimento e associe a cada evento um valor para  $X$
  - b) Calcule a probabilidade para cada valor de  $X$
  - c) Quanto vale  $P(X = 2 \text{ ou } X = 3)$ ? **RESPOSTA: 1/2**
10. Considere uma urna contendo três bolas vermelhas e cinco pretas. Nosso experimento consiste em retirar três bolas com reposição
- a) Construa o espaço amostral
  - b) Definimos uma variável  $X$  como sendo o número de bolas pretas retiradas. Encontre a função de probabilidade (distribuição) de  $X$
  - c) Encontre  $E(X)$  e  $V(X)$
- RESPOSTA C:  $E(X)=1,876$**



11. Repita o problema anterior, porém desta vez sorteando as bolas sem reposição.

12. Construa o gráfico das distribuições de probabilidades. Encontre a esperança e a variância para cada distribuição de probabilidades:

a-)

X	P(x)
0	0.36
1	0.26
2	0.21
3	0.17

b-)

X	P(x)
3	0,09
4	0,21
5	0,34
6	0,23
7	0,13

c-)

X	P(x)
0	0.43
1	0.31
2	0.17
3	0.09

13.

Seja  $x$  o número de erros contidos em uma página de um livro escolhida aleatoriamente, a tabela abaixo lista a distribuição de probabilidade de ocorrer  $x$ . Desenhe a distribuição de probabilidades. Calcule a esperança e a variância.

X	0	1	2	3	4
P	.73	.16	.06	.04	.01

14. Uma fábrica produz válvulas, das quais 20% são defeituosas. As válvulas são vendidas em caixas com dez peças. Se uma caixa não contiver válvulas defeituosas, seu preço de venda é R\$ 10,00; tendo uma o preço é R\$ 8,00; duas ou três, o preço é R\$ 6,00; mais do que três, o preço é R\$ 2,00. Qual o preço médio de uma caixa?

**RESPOSTA: \$6,5**



15. O tempo  $t$ , em minutos, necessário para um operário processar certa peça, é uma variável aleatória com a seguinte distribuição de probabilidade:

T	2	3	4	5	6	7
P(t)	0,1	0,1	0,3	0,2	0,2	0,1

- a) Calcule o tempo médio de processamento
- b) Para cada peça processada, o operário ganha um fixo de R\$ 2,00, mas, se ele processa a peça em menos de seis minutos, recebe R\$ 0,50 para cada minuto poupado. Por exemplo, se ele processa a peça em 4 minutos, recebe a quantia adicional de R\$ 1,00. Encontre a distribuição (função de probabilidade), a média e a variância da variável aleatória definida como sendo a quantia em reais ganha por peça.

16. Examinaram-se 2.000 ninhadas de cinco porcos cada uma, contando-se o número de machos de cada uma. Os dados estão resumidos na tabela abaixo:

Nº de machos	Nº de ninhadas
0	20
1	360
2	700
3	680
4	200
5	40
Total	2000

- d) Calcule a proporção média de machos. **RESPOSTA: 2,4**
- e) Se  $X$  for a variável aleatória que nos dá o número de machos por ninhada,  $R_x = \{0,1,2,3,4,5\}$ , e supondo que  $X$  tem distribuição binomial com parâmetros  $n = 5$  e  $p$  igual ao valor calculado no item a), encontre o número de ninhadas esperado para cada valor de  $X$ , caso estudemos 2.000 ninhadas

**RESPOSTA: X=0, N=76; X=1, N=350; X=2, N=647; X=3, N=598; X=4 N=276; X=5 N=50.**

17. Na manufatura de um certo artigo, é sabido que um entre 10 artigos é defeituoso. Qual a probabilidade de que uma amostra de tamanho quatro contenha:

- d) Nenhum defeituoso?
- e) Exatamente um defeituoso?
- f) Exatamente dois defeituosos? **RESPOSTA :0,049**
- g) Não mais do que dois defeituosos? **RESPOSTA: 0,99**

18. Um curso de treinamento aumenta a produtividade em 80% dos casos. Se dez funcionários quaisquer participam deste curso, encontre a probabilidade de:

- d) Exatamente sete funcionários aumentarem a produtividade **RESPOSTA 0,2**
- e) Não mais do que oito funcionários aumentarem a produtividade
- f) Pelo menos três funcionários aumentarem a produtividade



19. Determinado tipo de parafuso é vendido em caixas com 1.000 peças. É uma característica da fabricação produzir 10% de parafusos defeituosos. Normalmente, cada caixa é vendida por R\$ 13,50. Um comprador faz a seguinte proposta: de cada caixa ele escolhe uma amostra de 20 peças; se a amostra não contiver parafusos defeituosos, ele paga R\$ 20,00 pela caixa; um ou dois defeituosos, paga R\$ 10,00; três ou mais defeituosos, o comprador paga R\$ 8,00. Qual alternativa é mais vantajosa para o fabricante? Justifique.

RESPOSTA: VENDER POR \$13,5

20. Um teste tem 50 questões tipo certo/errado. Qual a probabilidade que um aluno acerte 80% das questões, se ele responde ao acaso?

RESPOSTA:  $9,12 \cdot 10^{-6}$

21. Refaça o problema anterior supondo que as questões tem cinco alternativas.