EST028 – Introdução à Estatística

Unidade 2

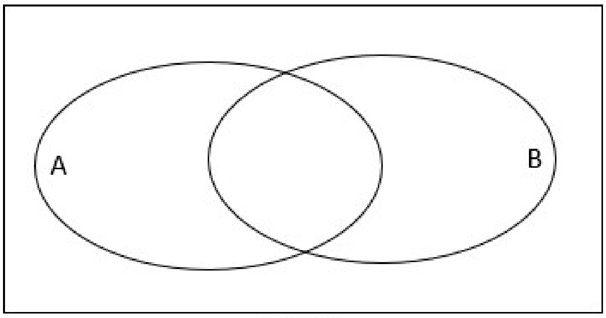
Lista de Exercícios

1. Exercícios sobre Variáveis, Tabelas e Gráficos

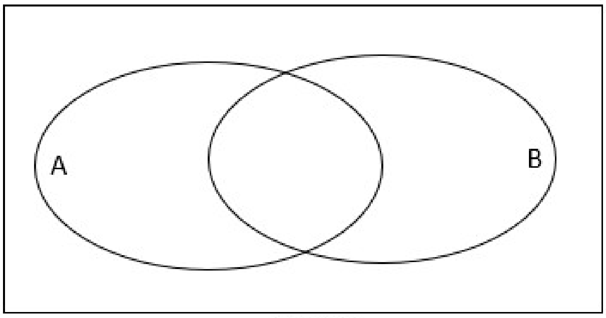
1- Seja A representante do evento de que um indivíduo em particular esteja exposto a altos níveis de monóxido de carbono e B do evento de que ele esteja exposto a altos níveis de dióxido de nitrogênio.

a) Qual é o evento $A \cap B$?
b) Qual é o evento $A \cup B$?
c) Qual é o complemento de A?
d) Os evento A e B são mutuamente exclusivos?

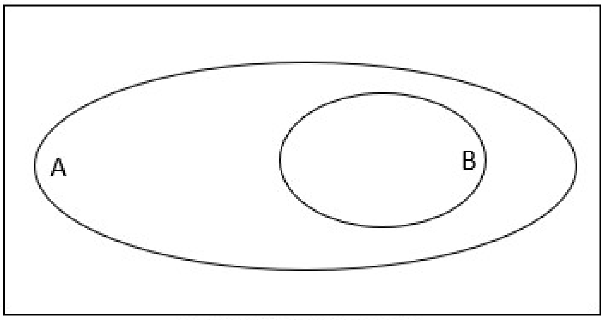
2- Nos seguintes diagramas de Venn, sombreie:



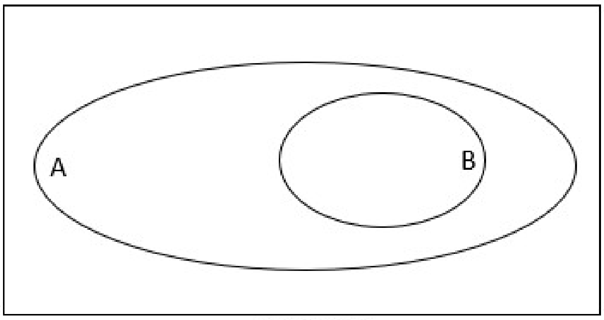
$B \cap A^c$



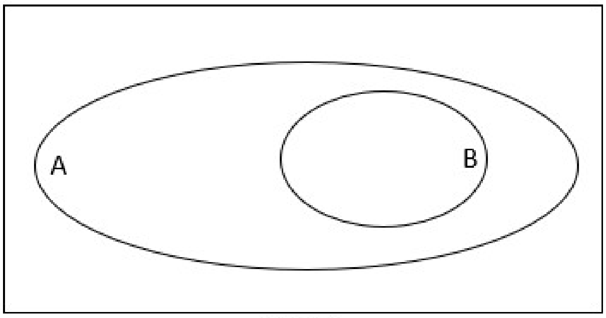
$A^c \cap B^c$



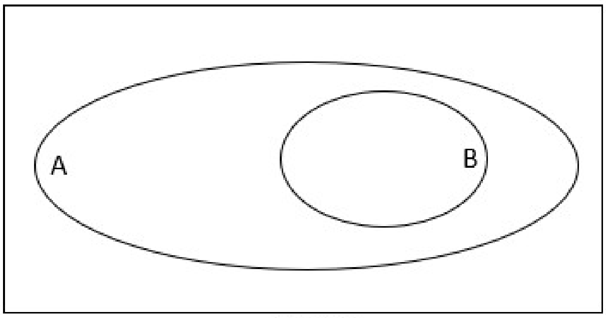
$(A \cup B) \cap (A \cap B)^c$



$(A \cap A^c)^c$



$B \cup A^c$



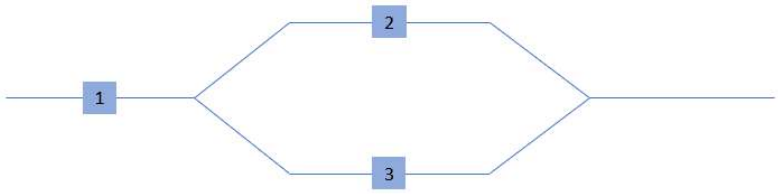
$A^c \cap B^c$

3- Sejam $\Omega = \{1,2,3,4,5,6,7,8,9\}$, $A = \{1,2,3,4\}$, $B = \{2,4,6,8\}$ e $C = \{3,4,5,6\}$. Encontre:

a. A^c
b. $A \cap C$
c. $(A \cap C)^c$
d. $A \cup B$

4- Três componentes estão conectados para formar um sistema conforme exibido no diagrama a seguir (Figura 37). Como os componentes no subsistema 2-3 estão conectados em paralelo, esse subsistema funcionará se ao menos um dos dois componentes individuais funcionar. Para que todo o sistema funcione, o componente 1 deve funcionar, bem como o subsistema 2-3. O experimento consiste em determinar a condição de cada componente [S (sucesso) para um componente que funciona bem e F (falha) para um componente que não funciona].

Figura 1: Diagrama ilustrativo para resolução do exercício 2.

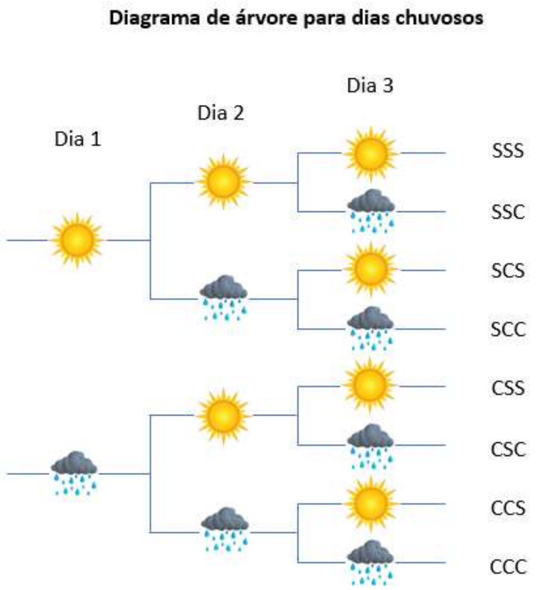


Fonte: Elaborada pela autora com base na figura apresentada em (DEVORE, 2006)

a. Que resultados estão contidos no evento A para que exatamente dois dos três componentes funcionem?
b. Que resultados estão contidos no evento B para que ao menos dois componentes funcionem?
c. Que resultados estão contidos no evento C para que o sistema funcione?
d. Relacione os resultados de C^c, $A \cup B$, $A \cap C$, $B \cup C$, e $B \cap C$.

5- Você está planejando uma viagem de três dias a Seattle, Washington, em outubro. Use o diagrama da árvore que aparece a seguir para responder às perguntas. (S = sol e C = chuva).

Figura 2: Diagrama de árvore para auxiliar a resolução do exercício 4.



Fonte: Elaborada pela autora com base no diagrama apresentado em (LARSON e FARBER, 2004)

a. Enumere o espaço amostral.
b. Enumere o(s) resultado(s) do evento "irá chover durante os três dias".
c. Enumere o(s) resultado(s) do evento "irá chover durante exatamente um dia".
d. Enumere o(s) resultado(s) do evento "irá chover durante pelo menos um dia".

6- Um experimento consiste em lançar um dado e, então, uma moeda uma vez, se o número do dado for par. Se o número no dado for ímpar, a moeda é jogada duas vezes. Usando a notação $4H$, por exemplo, para denotar o resultado no qual o dado dá 4 e a moeda dá cara (“Head”), e $3HT$ para denotar o resultado quando o dado dá 3 e a moeda dá uma cara (“Head”) e uma coroa (“Tail”), construa um diagrama de árvore para mostrar os 18 elementos do espaço amostral S.

2. Exercícios sobre Probabilidade Básica

1- A tabela de dupla entrada dada abaixo representa os resultados de um censo dirigido que abrange todos os alunos em uma grande universidade. Cada aluno foi categorizado por gênero ($M = \{\text{Masculino}\}$ / $F = \{\text{Feminino}\}$) e por suas respostas quanto a terem ou não estado embriagados nos últimos 30 dias ($I = \{\text{estiveram embriagados}\}$ / $\bar{I} = \{\text{não estiveram embriagados}\}$). Determine as probabilidades:

	I	$\bar{I}$	Total
M	0,22	0,32	0,54
F	0,1	0,36	0,46
Total	0,32	0,68	1

a. A probabilidade de que uma aluna, selecionada aleatoriamente dentre as mulheres, não tenha estado embriagada nos últimos 30 dias.
b. A probabilidade de que um aluno selecionado aleatóriamente seja do sexo feminino.
c. A probabilidade de que um aluno selecionado aleatoriamente seja do sexo masculino ou tenha estado embriagado nos últimos 30 dias.
d. A probabilidade de que um aluno selecionado aleatoriamente seja do sexo feminino e tenha estado embriagado nos últimos 30 dias.
e. A probabilidade de que um aluno selecionado aleatoriamente dentre aqueles que informaram terem estado embriagados nos últimos 30 dias seja do sexo feminino.
f. A probabilidade de que um aluno selecionado aleatoriamente seja do sexo masculino ou feminino.
g. O sexo e o estado de embriagues são independentes? Qual é a evidência para a sua conclusão?

2- Suponha que metade dos moradores de uma comunidade seja do sexo feminino e que 20% dos residentes nessa comunidade admitam um aumento de imposto para que sejam oferecidos fundos para vacinações gratuitas contra doenças infantis. Considere que 10% dos moradores da comunidade são do sexo feminino e apoiadores do aumento do imposto.

a. Pode-se dizer que o gênero e o apoio ao aumento do imposto são eventos independentes? Qual é a evidência que dá suporte à sua resposta?
b. Determine a probabilidade de um indivíduo selecionado aleatoriamente dessa comunidade apoiar o aumento do imposto dado que ele é do sexo masculino.

3- Suponha que, para os eventos $A, \bar{A}, B, \bar{B}, P(\bar{B}|A) = 0{,}22, P(\bar{A}) = 0{,}20$ e $P(B) = 0{,}72$. Use essa informação para completar a tabela abaixo:

	A	$\bar{A}$	Total
B			
$\bar{B}$			
Total			1,00

4- Suponha que, em uma determinada comunidade onde 40% da população tem menos de 40 anos, descubramos que a proporção de moradores com menos de 40 anos que apoiam a vacinação obrigatória de crianças em idade escolar contra certas doenças seja de 0,72. A proporção de moradores com mais de 40 anos que apoiam a proposição é de 0,52. Use essa informação para calcular a proporção de possoas nessa comunidade que apoiam a vacinação.

5- Um restaurante popular apresenta apenas dois tipos de refeições: salada completa ou um prato à base de carne. Considere que 20% dos fregueses do sexo masculino prefenrem salada, 30% das mulheres escolhem carne, 75% dos fregueses são homens e os seguintes eventos:

H: {freguês é homem} A: {freguês prefere salada}
M: {freguês é mulher} B: {freguês prefere carne}

Calcular:

a. $P(H), P(A|H), P(B|M)$;
b. $P(A \cap H), P(A \cup H)$;
c. $P(M|A)$.

6- Uma empresa de fundos mútuos oferece a seus clientes diversos fundos: um de mercado, três de títulos diferentes (curto, médio e longo prazos), dois fundos de ações (moderados e de alto risco) e um misto. Dentre os usuários que possuem cotas em apenas um fundo, seguem as porcentagens de clientes nos diferentes fundos: Mercado – 20%; Título curto prazo – 15%; Título intermediário – 10%; Título longo prazo – 5%; Ações de alto risco – 18%; Ações de risco moderado – 25%; Misto – 7%. Um cliente que possui cotas em apenas um fundo é selecionado aleatoriamente.
a. Qual é a probabilidade de o indivíduo selecionado possuir cotas do fundo misto?
b. Qual é a probabilidade de o indivíduo selecionado possuir cotas em um fundo de títulos?
c. Qual é a probabilidade de o indivíduo selecionado não possuir cotas em um fundo de ações?

7- Uma empresa de consultoria em informática apresenta suas propostas de três projetos. Represente por A_i = {projeto i fechado}, para i = 1, 2, 3 e suponha que $P(A_1) = 0{,}22$, $P(A_2) = 0{,}25$, $P(A_3) = 0{,}28$, $P(A_1 \cap A_2) = 0{,}11$, $P(A_1 \cap A_3) = 0{,}05$, $P(A_2 \cap A_3) = 0{,}07$, $P(A_1 \cap A_2 \cap A_3) = 0{,}01$. Expresse em palavras cada evento a seguir e calcule sua probabilidade:
a. $A_1 \cup A_2$
b. $A_1^c \cap A_2^c$
c. $A_1 \cup A_2 \cup A_3$
d. $A_1^c \cap A_2^c \cap A_3^c$
e. $A_1^c \cap A_2^c \cap A_3$
f. $(A_1^c \cap A_2^c) \cup A_3$

8- A inspeção visual de juntas de solda em placas de circuitos impressos pode ser bastante subjetiva. Parte do problema se origina dos diversos tipos de defeitos de soldas (por exemplo, falta de solda em pontos variados) e até da quantidade de um ou mais desses defeitos. Consequentemente, até mesmo inspetores altamente treinados podem discordar sobre a disposição de uma junta. Em um lote de 10.000 juntas, o inspetor A encontrou 724 que julgou defeituosas, o inspetor B encontrou 751 e 1159 foram encontradas por ao menos um dos inspetores. Suponha que uma dessas 10.000 juntas seja selecionada aleatoriamente.
a. Qual é a probabilidade de que a junta selecionada não seja julgada defeituosa por nenhum dos dois inspetores?
b. Qual é a probabilidade de que a junta selecionada seja julgada defeituosa pelo inspetor B, mas não pelo inspetor A?

9- Uma empresa de seguros oferece quatro níveis de dedução – nenhum, baixo, médio e alto – para os possuidores de apólices de seguros residenciais e três níveis diferentes – baixo, médio e alto – para os possuidores de apólices de seguros de automóveis. A tabela a seguir fornece as proporções das diversas categorias de segurados que possuem ambos os tipos de seguros. Por exemplo: a proporção de indivíduos com baixa dedução de seguro residencial e baixa dedução de seguro de automóvel é 0,06 (6% de todos os indivíduos).

Automóvel	**Residencial**			
	N	**B**	**M**	**A**
B	0,04	0,06	0,05	0,03
M	0,07	0,10	0,20	0,10
A	0,02	0,03	0,15	0,15

Suponha que um indivíduo, que possua ambos os tipos de apólices, seja selecionado aleatoriamente.

a. Qual é a probabilidade de que o indivíduo tenha uma dedução média de automóvel e alta de residência?

b. Qual é a probabilidade de que o indivíduo tenha uma dedução baixa de automóvel? Uma dedução baixa de residência?
c. Qual é a probabilidade de que um indivíduo esteja na mesma categoria para deduções de automóvel e residência?
d. Com base na resposta da parte (c), qual é a probabilidade de que as duas categorias sejam diferentes?
e. Qual é a probabilidade de que o indivíduo tenha ao menos um nível baixo de dedução?
f. Usando a resposta da parte (e), qual é a probabilidade de que nenhum nível de dedução seja baixo?

10- Os três principais itens opcionais de certo tipo de carro novo são transmissão automática (A), teto solar (B) e rádio com CD-player (C). Se 70% de todos os compradores solicitarem A, 80% solicitarem B, 75% solicitarem C, 85% solicitarem A ou B, 90% solicitarem A ou C, 95% solicitarem B ou C e 98% solicitarem A ou B ou C, calcule as probabilidades dos eventos a seguir. Desenhe um diagrama de Venn e identifique todas as regiões.
a. Um comprador selecionado ao acaso solicita os três opcionais.
b. Um comprador selecionado ao acaso não solicita nenhum opcional.
c. Um comprador selecionado ao acaso solicita apenas transmissão automática e nenhum dos dois outros opcionais
d. Um comprador selecionado ao acaso solicita exatamente um opcional.

11- A distribuição de frequências abaixo mostra o número de eleitores norte-americanos (em milhões) de acordo com a idade. *(Fonte: U.S. Bureau of the Census).* Obtenha a probabilidade de um eleitor escolhido ao acaso

Idade dos eleitores	Frequência Absoluta (em milhões)
18 a 20 anos de idade	10,8
21 a 24 anos de idade	13,9
25 a 34 anos de idade	40,1
35 a 44 anos de idade	43,3
45 a 64 anos de idade	53,7
65 anos de idade ou mais	31,9

a. ter entre 21 e 24 anos
b. não ter entre 18 e 20 anos

12- Uma companhia que fabrica caixas de papelão percebe que:
- a probabilidade de se produzir uma caixa com um furo é de 0,05.
- a probabilidade de uma caixa ter um canto esmagado é de 0,08.
- a probabilidade de uma caixa ter um furo e um canto esmagado é de 0,004.

a. Os eventos "selecionar uma caixa com furo" e "selecionar uma caixa com um canto esmagado" são mutuamente exclusivos? Explique.
b. Se um inspetor de qualidade escolher ao acaso uma caixa, determine a de a caixa ter um furo ou um canto esmagado.

13- Suponha que $P(A|B) = 0{,}2$, $P(A|B^c) = 0{,}3$ e $P(B) = 0{,}8$. Qual é $P(A)$?

14- Suponha que 2% dos rolos de tecido de algodão e 3% dos rolos de tecido de náilon contenham falhas. Dos rolos usados por um fabricante, 70% são de algodão e 30% são de náilon. Qual será a probabilidade de que um rolo selecionado aleatoriamente, usado pelo fabricante, contenha falhas?

15- A aspereza nas bordas de produtos de papel cortado aumenta à medida que as lâminas de uma faca vão sendo gastas. Somente 1% dos produtos cortados com novas lâminas tem bordas ásperas, 3% dos produtos cortados com lâminas mediamente afiadas exibem rugosidade e 5% dos produtos cortados com lâminas gastas exibem rugosidade. Se 25% das lâminas na fabricação forem novas, 60% forem mediamente afiadas e 15% forem gastas, qual será a proporção dos produtos que exibem uma aspereza nas bordas?

16- Os dados de 200 peças usinadas estão resumidos a seguir:

condição da extremidade	Profundidade do orifício Acima do valor desejado	 abaixo do valor desejado
grosseira	15	10
moderada	25	20
lisa	60	70

a. Qual é a probabilidade de que uma peça selecionada tenha uma extremidade em condição moderada e uma profundidade do orifício abaixo do valor alvo?
b. Qual é a probabilidade de que uma peça selecionada não tenha uma extremidade em condição moderada ou não tenha uma profundidade do orifício abaixo do valor alvo?

17- Em uma operação de enchimento automático, a probabilidade de um enchimento incorreto quando o processo for operado a baixa velocidade será 0,001. Quando o processo for operado a alta velocidade, a probabilidade de um enchimento incorreto será 0,01. Suponha que 30% dos reservatórios sejam cheios quando o processo for operado a alta velocidade e o restante seja cheio a baixa velocidade.

a. Qual é a probabilidade de um reservatório ser cheio incorretamente?
b. Se um reservatório cheio incorretamente for encontrado, qual é a probabilidade de que ele tenha sido cheio durante uma operação a alta velocidade?

18- Use os dados da tabela que segue e responda:

	Ferimentos na Cabeça	Sem Ferimentos
Usava Capacete	96	656
Sem Capacete	480	2330

a. Se um dos sujeitos é selecionado aleatoriamente, ache a probabilidade de ser selecionado alguém que teve ferimento na cabeça.
b. Se um dos sujeitos é selecionado aleatoriamente, ache a probabilidade de ser selecionado alguém que usava capacete.
c. Se um dos sujeitos é selecionado aleatoriamente, ache a probabilidade de ser selecionado alguém que teve ferimento na cabeça ou que usava capacete.
d. Se um dos sujeitos é selecionado aleatoriamente, ache a probabilidade de ser selecionado alguém que não usava capacete ou que não sofreu ferimentos.
e. Se um dos sujeitos é selecionado aleatoriamente, ache a probabilidade de ser selecionado alguém que usava capacete e que sofreu ferimento na cabeça.
f. Se um dos sujeitos é selecionado aleatoriamente, ache a probabilidade de ser selecionado alguém que não usava capacete e que não sofreu ferimentos.
g. Se um dos sujeitos é selecionado aleatoriamente, ache a probabilidade de ser selecionado alguém que não usava capacete, dado que sofreu ferimentos na cabeça.
h. Se um dos sujeitos é selecionado aleatoriamente, ache a probabilidade de ser selecionado alguém que não sofreu ferimentos, dado que usava capacete.

19- Encontre os erros em cada uma das afirmações abaixo:

a. As probabilidades de que um vendedor de carros venda 0, 1, 2 ou 3 carros em qualquer dia de fevereiro são, respectivamente, 0,19; 0,38; 0,29 e 0,15.
b. A probabilidade de que choverá amanhã é de 0,40, e a probabilidade de que não choverá é de 0,52.
c. As probabilidades de que uma impressora cometerá 0, 1, 2, 3, 4 ou mais erros ao preparar um documento são, respectivamente, 0,19; 0,34; -0,25; 0,43 e 0,29.

d. Em uma única retirada de cartas de um baralho, a probabilidade de se tirar uma carta de copas é de 1/4, a probabilidade de se tirar uma carta preta é de 1/2 e de selecionar uma carta de copas preta é de 1/8.

20- A probabilidade de que uma indústria norte-americana será localizada em Xangai, na China, é de 0,7; a probabilidade de que será localizada em Pequim, China, é de 0,4; e a probabilidade de que será localizada em Xangai ou em Pequim, ou em ambos os lugares, é de 0,8. Qual é a probabilidade de que a empresa seja localizada:

a. em ambas as cidades?
b. em nenhuma das cidades?

21- Em uma classe de 100 formandos do ensino médio, 54 estudaram matemática, 69 estudaram história e 35 estudaram ambas as matérias. Se um desses estudantes for selecionado aleatoriamente, determine a probabilidade de que:

a. o estudante tenha estudado matemática ou história.
b. o estudante não tenha estudado nenhuma dessas matérias.
c. o estudante tenha estudado história, mas não matemática.

22- É comum, em muitas áreas industriais, o uso de máquinas envasadoras para colocar os produtos em caixas. Isso ocorre na indústria alimentícia, bem como em outras áreas nas quais os produtos têm uso doméstico, como o detergente. Tais máquinas não são perfeitas e podem: A, atender às especificações; B, encher as caixas menos do que o necessário; ou C, encher mais do que o necessário. Geralmente, o não enchimento das caixas é o que se deseja evitar. Seja $P(B) = 0{,}001$ enquanto $P(A) = 0{,}990$.

a. Forneça $P(C)$.
b. Qual é a probabilidade de a máquina não encher as caixas menos do que o necessário?
c. Qual é a probabilidade de a máquina encher as caixas mais do que o necessário ou encher menos do que o necessário?

23- Uma amostra aleatória de 200 adultos é classificada pelo seu sexo e nível de instrução.

Nível de instrução	Sexo masculino	Sexo feminino
Elementar	38	45
Secundário	28	50
Universitário	22	17

Se uma pessoa desse grupo for escolhida aleatoriamente, determine a probabilidade de que:

a. a pessoa é um homem, e recebeu educação secundária.
b. a pessoa não tem nível universitário, e é do sexo feminino.

24- A probabilidade de que um homem casado assista a certo programa de televisão é de 0,4 e de que uma mulher casada assista é de 0,5. A probabilidade de que um homem assista ao programa, dado que sua mulher assiste, é de 0,7. Determine a probabilidade de que:

a. um casal assista ao programa.
b. uma esposa assista ao programa, dado que seu marido o faça.
c. pelo menos uma pessoa do casal assista ao programa.

25- A probabilidade de que um médico faça o diagnóstico de uma doença corretamente é de 0,7. Dado que o médico faz um diagnóstico incorreto, a probabilidade de que o paciente entre com um processo é de 0,9. Qual é a probabilidade de que o médico erre o diagnóstico e seja processado pelo paciente?

26- Uma sacola contém dois frascos de aspirinas e três frascos de tabletes para a tireoide. Uma segunda sacola contém três frascos de aspirinas, dois frascos de tabletes para tireoide e um frasco de laxantes. Se um frasco for retirado aleatoriamente de cada uma das sacolas, determine a probabilidade de que:

a. ambos contenham tabletes para a tireoide.
b. nenhum dos frascos contenha tabletes para a tireoide.
c. os dois frascos contenham medicamentos diferentes.

27- Em certa região do país, sabe-se, baseado em experiências anteriores, que a probabilidade de selecionar um adulto com mais de 40 anos, com câncer, é de 0,05. Se a probabilidade de o médico diagnosticar corretamente uma pessoa com câncer como portadora da doença é de 0,78 e a probabilidade de diagnosticar incorretamente uma pessoa sem câncer como sendo portadora da doença é de 0,06, qual é a probabilidade de que a pessoa seja diagnosticada com câncer? Qual é a probabilidade de que a pessoa diagnosticada com câncer realmente tenha a doença?

28- Suponha que quatro inspetores em uma fábrica de filmes tenham de estampar a data de validade em cada pacote de filme, ao final da linha de montagem. John, que estampa 20% dos pacotes, não estampa a data de validade em um de cada 200 pacotes; Tom, que estampa 60% dos pacotes, erra uma vez a cada 100 pacotes; Jeff, que estampa 15% dos pacotes, erra uma vez a cada 90 pacotes; e Pat, que estampa 5% dos pacotes, erra uma vez a cada 200 pacotes. Se um cliente reclama que sua embalagem de filme não contém a data de validade, qual é a probabilidade de que ela tenha sido inspecionada por John?

3. Exercícios sobre Variáveis Aleatórias

1. Considere as duas afirmações abaixo, determine se elas são verdadeiras ou falsas. Se for falsa, reescreva-a em sua forma verdadeira.
   a. Na maior parte das aplicações, as variáveis aleatórias contínuas representam dados de contagem, enquanto as discretas representam dados de medida.
   b. A média de uma variável aleatória representa a "média teórica" de um experimento probabilístico e algumas vezes não é um resultado possível.
2. Determine se as variáveis dadas abaixo são discretas ou contínuas. Explique seu raciocínio.
   a. O número anual de mortes nas rodovias do Texas.
   b. O volume de sangue retirado para um exame.
3. Classifique as seguintes variáveis aleatórias como discretas ou contínuas:
   a. Número de acidentes de carro por ano, na Virgínia.
   b. O tempo para jogar 18 buracos no golfe.
   c. A quantidade de leite produzida anualmente por determinada vaca.
   d. O número de ovos postos por uma galinha a cada mês.
   e. O número de permissões para construção de prédios em uma cidade a cada mês.
   f. A produção, em toneladas, de um grão por acre.
4. O espaço amostral de um experimento aleatório é {a, b, c, d, e, f} e cada resultado é igualmente provável. Uma variável aleatória é definida como segue:

Resultado	a	b	c	d	e	f
X	0	0	1,5	1,5	2	3

Determine a função de probabilidade de X.

Para os exercícios 5 e 6, verifique se as distribuições de probabilidade são, efetivamente distribuições de probabilidade e determine as probabilidades requeridas:

5. Considere a seguinte distribuição de probabilidades:

x	-2	-1	0	1	2
p(x)	1/8	2/8	2/8	2/8	1/8

   a. $P(X \leq 2)$
   b. $P(X > -2)$
   c. $P(-1 \leq X \leq 1)$
   d. $P[(X \leq -1) \cup (X = 2)]$
   e. $P(X = 1 | X > 0)$

6. $P(X) = \frac{2x+1}{25}, x = 0, 1, 2, 3, 4$
   a. $P(X = 4)$
   b. $P(X \leq 1)$
   c. $P(2 \leq X < 4)$
   d. $P(X < 2 | X = 1)$
7. O setor de comercialização estima que um novo instrumento para análise de amostras de solo terá grande sucesso, moderado sucesso, ou não terá sucesso, com probabilidades de 0,3; 0,6 e 0,1 respectivamente. A receita anual associada com um produto de grande sucesso, moderado sucesso ou nenhum sucesso é de R$10 milhões, R$5 milhões e R$1 milhão, respectivamente. Faça a variável aleatória X denotar a renda anual do produto. Determine a distribuição de probabilidade e a função de distribuição de X.
8. Em um processo de fabricação de semicondutores, três pastilhas de um lote são testadas. Cada pastilha é classificada como passa ou falha. Suponha que a probabilidade de uma pastilha passar no teste seja de 0,8 e que as pastilhas sejam independentes.
   a. Qual é a probabilidade de que todas as três pastilhas passem no teste?
   b. Determine a distribuição de probabilidade do número de componentes no arranjo que seguem as especificações.
9. Há uma probabilidade de 0,9986 de que um homem de 30 anos de idade, selecionado aleatoriamente, sobreviva este ano. A companhia Fidelity de seguros cobra US$ 161 para segurar que o homem sobreviva este ano. Se o homem não sobrevive ao ano, a apólice paga US$ 100.000 como benefício por morte.
   a. Da perspectiva de um homem de 30 anos, quais são os valores correspondentes aos dois eventos de sobreviver e não sobreviver ao ano?
   b. Se um homem de 30 anos compra a apólice, qual é o valor esperado do seu recebimento?
   c. A companhia pode esperar lucrar com muitas dessas apólices? Por quê?
10. Na análise dos locais atingidos por bombas V1 na Segunda Guerra Mundial, Londres foi subdivida em 576 regiões, cada uma com 0,25 km². Um total de 535 bombas atingiu a área combinada de 576 regiões.
    a. Qual número médio de bombas por região?
    b. Se uma região é selecionada aleatoriamente, ache a probabilidade de que ela não tenha sido atingida.
    c. Com base na probabilidade da parte b), quantas das 576 regiões se espera que não tenham sido atingidas?
    d. Na verdade, houve 229 regiões que não foram atingidas. Como esse resultado real se compara com o resultado da parte c)?
11. Determine o valor c de modo que cada uma das seguintes funções possa servir como distribuição de probabilidade da variável aleatória discreta X.
    a. $p(x) = c(x^2 + 4)$, para $x = 0, 1, 2, 3$;
    b. $p(x) = c\binom{2}{x}\binom{3}{3-x}$, para $x = 0, 1, 2$.
12. A distribuição de probabilidade de X, o número de imperfeições a cada dez metros de um tecido sintético produzido em rolos contínuos de largura uniforme, é dada por:

x	0	1	2	3	4
$p(x)$	0,41	0,37	0,16	0,05	0,01

Construa a função de distribuição acumulada de X.

13. A população adulta de uma grande área urbana é composta por 60% de imigrantes. Se um júri de 12 pessoas é selecionado aleatoriamente a partir dos adultos nesta área, qual é a probabilidade de que:
    a. Precisamente 7 jurados são imigrantes?

b. Todos sejam nativos?
c. Pelo menos um seja imigrante?
d. Qual o número esperado de imigrantes no júri selecionado?

14. Um estudante preenche por adivinhação (chute) um exame de múltipla escolha com 5 respostas possíveis (das quais uma correta) para cada uma das 10 questões. Qual o número esperado de questões acertadas pelo aluno?
15. Pessoas com sangue tipo O negativo são doadores universais, ou seja, seu sangue é doado sem risco de rejeição para qualquer um. Apenas 7,2% da população tem sangue do tipo O negativo. Um banco de sangue é visitado por 20 doadores em uma certa tarde. Calcule a probabilidade de que haver pelo menos 2 doadores universais entre eles.
16. Em cada caso, determine o valor da constante c que torna a declaração de probabilidade verdadeira ($Z \sim N(01)$).
    a. $P(0 \leq Z \leq c) = 0{,}291$
    b. $P(Z > c) = 0{,}121$
    c. $P(-c < Z < c) = 0{,}668$
    d. $P(|Z| > c) = 0{,}016$
17. Suponha que a força que age sobre uma coluna que ajuda a suportar um edifício tenha distribuição normal com a média 15,0kips e desvio padrão 1,25 kips. Qual é a probabilidade de a força:
    a. Estar entre 10 e 12 kips?
    b. Desviar de 15,0 kips por no máximo 2 desvios?
18. A resistência à tração do papel pode ser modelada por uma distribuição normal com média de 35 libras por polegada quadrada e um desvio padrão de 2 libras por polegada quadrada.
    a. Qual a probabilidade da resistência de uma amostra ser menor que 40lb/in^2.
    b. Se as especificações requererem que a resistência à tração exceda 30lb/in^2, que proporção das amostras será rejeitada.
19. O volume de enchimento de uma máquina automática de enchimento usada para encher latas de bebidas gasosas é distribuída normalmente, com uma média de 12,4 onças fluídas e um desvio padrão de 0,1 onça fluída.
    a. Qual é a probabilidade do volume de enchimento ser menor do que 12 fl oz.
    b. Se todas as latas menores que 12,1 fl oz ou maiores que 12,6 fl oz forem rejeitadas, que proporção de latas será rejeitada?
    c. Determine as especificações que sejam simétricas em torno da média que incluam 99% de todas as latas.
20. O tempo de reação de um motorista para um estímulo visual é normalmente distribuído com uma média de 0,4s e um desvio padrão de 0,05s.
    a. Qual é a probabilidade de que uma reação requeira mais de 0,5s?
    b. Qual é a probabilidade de que uma reação requeira entre 0,4s e 0,5s?
    c. Qual é o tempo de reação que é excedido em 90% do tempo?
21. A vida de um semicondutor a laser, a uma potência constate, é normalmente distribuída com uma média de 7000 horas e desvio padrão de 600 horas.
    a. Qual é a probabilidade do laser falhar antes de 5000 horas?
    b. Qual é o tempo de vida em horas que 95% dos lasers excedem?
    c. Se 3 lasers forem usados em um produto e se eles falharem independentemente, qual será a probabilidade de todos os 3 estarem ainda operando depois de 7000 horas?
22. O peso de um sofisticado sapato de corrida é normalmente distribuído com uma média de 12 onças e de um desvio padrão de 0,5 onça.
    a. Qual a probabilidade do sapato pesar mais de 13 onças?

b. Qual tem de ser o desvio padrão do peso para que a companhia estabeleça que 99,9% de seu sapato sejam mais leves do que 13 onças?
c. Se o desvio padrão permanecer em 0.5 onça, qual tem de ser o peso médio para que a companhia estabeleça que 99,9% de seus sapatos sejam mais leves que 13 onças?

4. Exercícios de Avaliações Anteriores

1- Uma empresa distribui seus produtos em três cidades por meio de seus vendedores. De seus vendedores, 20% atuam na cidade A, 40% na cidade B e 40% na cidade C. Cada vendedor atua em apenas uma cidade. A empresa disponibilizará para os vendedores que desejarem um novo aplicativo de gestão de vendas. Uma consulta revelou que 60% dos vendedores da cidade A pretendem usar o aplicativo, bem como 75% dos vendedores da cidade B e 80% dos vendedores da cidade C.
a. Dados os eventos: $A = \{$Um vendedor atender a cidade A$\}$ e $B = \{$Um vendedor atender a cidade B$\}$. Pode-se dizer que A e B são independentes? Justifique sua resposta.
b. Qual a proporção de vendedores da empresa que pretendem adotar o aplicativo?
c. Um determinado vendedor usa o aplicativo de gestão de vendas, qual a probabilidade de ele atuar na cidade A?

2- Em um cassino existem dois tipos de máquina caça-níqueis: uma que paga 10% das vezes e outra que paga 20% das vezes. Obviamente, você gostaria de jogar na máquina que paga 20% das vezes, mas não sabe quais das máquinas são as mais generosas. Assim, você adota a seguinte estratégia: você supõe inicialmente as máquinas são igualmente distribuídas entre generosas e não generosas. Você, então, seleciona uma máquina aleatoriamente e coloca uma moeda nela. Neste caso.
a. Qual será a probabilidade de que o caça-níquel pague?
b. Considerando que você perdeu a primeira aposta, estime a probabilidade de que a máquina que você selecionou seja a mais generosa das duas máquinas?
c. Qual é a probabilidade de você ter escolhido uma máquina que pague apenas 10% das vezes, se você tiver sido pago?

Se você souber que apenas 20% das máquinas do cassino são das mais generosas que pagam 20% das vezes,
d. Qual a probabilidade de que você ganhe alguma coisa em uma jogada?
e. Qual a probabilidade de que você selecione uma máquina que pague apenas 10% das vezes e que não seja pago?

3- Uma fábrica produz peças para bicicletas que podem ser classificadas ao final do processo de produção como: aprovada (A), remanufaturada (R) ou defeituosa (D). As primeiras, classificadas como aprovadas (A), serão diretamente comercializadas. As remanufaturadas (R) serão recuperadas dentro dos padrões de qualidade exigidos e avaliadas novamente e classificadas apenas como aprovadas (A) e, portanto, comercializadas, ou defeituosas (D). Qualquer peça classificada como defeituosa (D) será descartada.

Distribuição de probabilidade das peças produzidas no primeiro estágio de produção (Y1)

y_1	aprovada	remanufaturada	defeituosa
$P(Y_1 = y_1)$	0,9	p	0,03

Distribuição de probabilidade das peças produzidas no segunda estágio de produção (Y2) - apenas para as peças classificadas como "remanufaturadas" no primeiro estágio de produção.

y_2	aprovada	defeituosa
$P(Y_2 = y_2)$	0,8	0,2

Considere que, se a peça foi comercializada ao final de qualquer um dos dois estágios, ela produzirá uma lucro igual a 10 unidades monetárias (UM) e se foi classificada como defeituosa, um prejuízo de 3 UM

a. Qual o valor de p?
b. Seja L a variável relativa ao lucro por peça, forneça a distribuição de probabilidade da variável L.
c. Qual o lucro esperado por peça

4- As preferências de homens e mulheres por cada gênero de filme alugado em uma locadora de vídeos, estão apresentadas na próxima tabela:

Gênero/Filme	Comédia	Romance	Policial
Homens	136	92	248
Mulheres	102	195	62

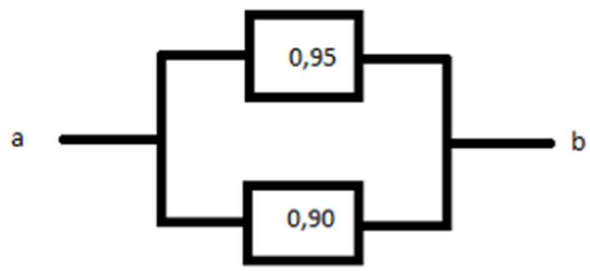
Sorteando-se, ao acaso, uma dessas locações de vídeo, pergunta-se a probabilidade de

a. Uma mulher ter alugado um filme policial?
b. O filme alugado ser uma comédia?
c. Um homem ter alugado ou o filme ser um romance?
d. O filme ser policial dado que foi alugado por um homem?

5- Suponha que o diâmetro (em polegadas) do tronco de um certo tipo de árvore tenha distribuição normal com média 8,8 e desvio padrão 2,8. Qual a probabilidade de que uma arvore escolhida ao acaso tenha diâmetro entre 8 e 9 polegadas?

6- Para empresas de comércio eletrônico, fazer com que um cliente visite um site da Web não é suficiente. Os comerciantes devem também persuadir consumidores on-line a gastar dinheiro realizando uma compra. Especialistas da Andersen Consulting estimam que 88% dos consumidores da Web abandonam seus carrinhos de compras virtuais antes de completar as suas transações. Considere uma amostra de 20 consumidores que visitam um site da Web de comércio eletrônico e admita que a probabilidade de que um cliente irá sair do site antes de completar a transação seja 0,88. Utilize o modelo binomial para responder a seguinte pergunta: qual é a probabilidade de que exatamente 19 consumidores irão sair do site sem completar uma transação?

7- O circuito mostrado a seguir opera se houver ao menos um caminho de equipamentos funcionando entre os pontos a e b, da esquerda para a direita. A probabilidade de que cada equipamento funcione é mostrada na figura abaixo. Suponha que os equipamentos falhem independentemente um do outro. Qual será a probabilidade de que o aparelho funcione?



8- Considere a tabela a seguir que apresenta a distribuição de probabilidade da variável aleatória X:

X	0	1	2	3	4
$P(X = x_i)$	0,05	0,25	0,4	c	0,15

Responda as seguintes questões:

a. Qual valor de c é transforma a tabela acima em uma distribuição de probabilidades?
b. Qual o valor esperado da variável X?
c. Qual a variância da variável X?

9- Sejam A e B eventos independentes relativos a um mesmo espaço amostral Ω, com $P(A)$ e $P(B)$ diferentes de zero. É INCORRETO afirmar.

(a) $P(A \cap B) = P(A)P(B)$
(b) $P(A|B) = P(A)$
(c) $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$
(d) A e B são independentes
(e) $P(A \cap B) = P(A|B)P(B)$

5. Avaliações aplicadas em 2025

1- Em uma escola, 40% alunos gostam da área de humanas e 78% não gostam da área de exatas e 17% gostam destas duas áreas. Calcule a probabilidade de um aluno selecionado aleatoriamente:

a) Não gostar de nenhuma destas duas áreas?
b) Gostar apenas da área de exatas?
c) Os eventos gostar de humanas e gostar de exatas são: independentes, mutuamente exclusivos, ambos ou nenhum dos dois?

2- Num supermercado há 2000 lâmpadas, provenientes de 3 fábricas distintas, X, Y, e Z. X produziu 500, das quais 80% são boas. Y produziu 600, das quais 540 são boas, e Z as restantes, das quais 855 são boas. Se sortearmos ao acaso uma das lâmpadas nesse supermercado, qual a probabilidade de que:

a) Seja boa?
b) Sendo defeituosa, tenha sido fabricada por X?

3- Dois jogadores fazem uma aposta. A paga R$ 100,00 para B e lança duas moedas viciadas não simultaneamente. A probabilidade de sair cara da primeira moeda é 0,3 e da segunda moeda é 0,2. Se sair cara na primeira moeda, A tem o direito de lançar a segunda e se sair cara na segunda moeda A ganha R$200,00; e se sair coroa, A ganha R$ 100,00. Se sair coroa na primeira moeda. A não ganha nada. Forneça a distribuição de probabilidade da variável ganhos de A

4- Uma remessa de 800 estabilizadores de tensão é recebida pelo controle de qualidade de uma empresa. São sorteados, de maneira aleatória e com reposição, 10 aparelhos da remessa, que será aceita se ocorrer no máximo um defeituoso. Há 80 defeituosos no lote. Qual a probabilidade de o lote ser aceito?

5- O diâmetro do eixo principal de um disco rígido segue a distribuição Normal com média 25,08 pol. e desvio padrão 0,05 pol. Se as especificações para esse eixo são $25,00 \pm 0,15$ pol., determine o percentual de unidades produzidas em conformidades com as especificações.

6- Uma caixa contém 3 tipos de lanternas descartáveis. A probabilidade de que uma lanterna funcione por mais de 100 horas é igual a 0,7 para o tipo 1, 0,4 para o tipo 2 e 0,3 para o tipo 3. Na caixa, temos 20% das lanternas do tipo 1, 30% do tipo 2 e 50% do tipo 3.

a) Se sorteio uma lanterna funcionando a mais de 100 horas, qual é a probabilidade de que ela seja do tipo 2?
b) Qual a probabilidade de sortear aleatoriamente uma lanterna e ela não funcionar por 100 horas?

7- Um cliente que visita uma loja de animais compra um peixe dourado com probabilidade 2/5, um beta com probabilidade 5/12 e um peixe palhaço com probabilidade 1/2. O cliente compra um peixe dourado e um beta com probabilidade 2/15, um peixe dourado e um peixe palhaço com probabilidade 17/60 e um beta e um peixe palhaço com probabilidade 1/4; compra os três peixes com probabilidade 1/12. Suponha que um cliente seja sorteado ao acaso, qual a probabilidade que ele ou ela:

a) não compre nenhum dos 3 peixes mencionados?
b) compre exatamente um peixe?
c) compre um peixe dourado dado que comprou ao menos um peixe?
d) Comprar um peixe palhaço e comprar um peixe beta são eventos independentes, mutuamente exclusivos, ambos ou nenhum dos dois? Justifique.

8- Em um estudo de 3756 processos judiciais, Kalven e Zeisell (1966) registraram a decisão do júri. Além disso, eles perguntaram separadamente ao juiz como teria decidido o mesmo caso se não houvesse júri. Eles descobriram que: o juiz não teria condenado em 17% dos casos; ambos o juiz e o júri teriam condenado em 64% dos casos; e o juiz e júri discordam sobre a condenar ou não em 22% dos casos. Construa um diagrama de Venn, ou uma tabela de dupla entrada, ou um diagrama de árvores representando o espaço amostral, descrito acima, e suas probabilidades. Descreva, também, os eventos presentes na tabela ou diagrama.

9- Suponha que a força que age sobre uma coluna de sustentação de um edifício tenha distribuição normal com média 66 kNewtons e variância de 25 (kNewtons)². Logo, a probabilidade de que a força exercida seja superior a 70 kNewtons é?

10- Considere a tabela a seguir que apresenta a distribuição de probabilidade da variável aleatória X:

X	0	1	2	3	4
$P(X = x_i)$	0,2	0,25	0,3	0,15	0,1

Calcule o valor esperado de X.

11- A probabilidade de que uma pessoa qualquer irá responder favoravelmente a uma determinada tentativa de venda por telefone é de 1/19. Se 25 pessoas são chamadas aleatoriamente, qual é a probabilidade de que no máximo 1 responda favoravelmente?

Formulário

$$P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B) \qquad P(A) = 1 - P(A^c)$$

$$P(B|A) = \frac{P(A \cap B)}{P(A)} \qquad P(A \cap B) = P(A|B)P(B) = P(B|A)P(A)$$

Se A e B forem independentes, então: $P(B|A) = P(B)$ e $P(A|B) = P(A)$

Seja B_k uma partição do espaço amostral:

$$P(A) = \sum_{k=1}^{n} P(A \cap B_k) = \sum_{k=1}^{n} P(A|B_k)P(B_k)$$

$$P(B_k|A) = \frac{P(A \cap B_k)}{P(A)} = \frac{P(A|B_k)P(B_k)}{\sum_{k=1}^{n} P(A|B_k)P(B_k)}$$

$$F(x) = P(X \leq x) \qquad E(X) = \sum_{i=1}^{\infty} x_i p(x_i) \qquad E(Y) = E[H(X)] = \sum_{i=0}^{\infty} H(x_i)p(x_i).$$

$$V(X) = E(X^2) - [E(X)]^2$$

$$X \sim \text{Bin}(n; p) \Rightarrow P(X = k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k};\ E(X) = np;\ V(X) = np(1-p)$$

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{(n-k)!\,k!}$$

$$X \sim N(\mu, \sigma^2)\ ;\ P(X < \mu) = P(X > \mu); E(X) = \mu\ ; V(X) = \sigma^2$$

$$Z \sim N(0,1) \qquad\qquad Z = \frac{X-\mu}{\sigma}$$

Tabela da Distribuição Normal Padronizada

$P(Z \geq z_c)$	Segunda decimal de z_c									
Parte inteira e primeira decimal de z_c	**0,00**	**0,01**	**0,02**	**0,03**	**0,04**	**0,05**	**0,06**	**0,07**	**0,08**	**0,09**
0,0	0,5000	0,4960	0,4920	0,4880	0,4840	0,4801	0,4761	0,4721	0,4681	0,4641
0,1	0,4602	0,4562	0,4522	0,4483	0,4443	0,4404	0,4364	0,4325	0,4286	0,4247
0,2	0,4207	0,4168	0,4129	0,4090	0,4052	0,4013	0,3974	0,3936	0,3897	0,3859
0,3	0,3821	0,3783	0,3745	0,3707	0,3669	0,3632	0,3594	0,3557	0,3520	0,3483
0,4	0,3446	0,3409	0,3372	0,3336	0,3300	0,3264	0,3228	0,3192	0,3156	0,3121
0,5	0,3085	0,3050	0,3015	0,2981	0,2946	0,2912	0,2877	0,2843	0,2810	0,2776
0,6	0,2743	0,2709	0,2676	0,2643	0,2611	0,2578	0,2546	0,2514	0,2483	0,2451
0,7	0,2420	0,2389	0,2358	0,2327	0,2296	0,2266	0,2236	0,2206	0,2177	0,2148
0,8	0,2119	0,2090	0,2061	0,2033	0,2005	0,1977	0,1949	0,1922	0,1894	0,1867
0,9	0,1841	0,1814	0,1788	0,1762	0,1736	0,1711	0,1685	0,1660	0,1635	0,1611
1,0	0,1587	0,1562	0,1539	0,1515	0,1492	0,1469	0,1446	0,1423	0,1401	0,1379
1,1	0,1357	0,1335	0,1314	0,1292	0,1271	0,1251	0,1230	0,1210	0,1190	0,1170
1,2	0,1151	0,1131	0,1112	0,1093	0,1075	0,1056	0,1038	0,1020	0,1003	0,0985
1,3	0,0968	0,0951	0,0934	0,0918	0,0901	0,0885	0,0869	0,0853	0,0838	0,0823
1,4	0,0808	0,0793	0,0778	0,0764	0,0749	0,0735	0,0721	0,0708	0,0694	0,0681
1,5	0,0668	0,0655	0,0643	0,0630	0,0618	0,0606	0,0594	0,0582	0,0571	0,0559
1,6	0,0548	0,0537	0,0526	0,0516	0,0505	0,0495	0,0485	0,0475	0,0465	0,0455
1,7	0,0446	0,0436	0,0427	0,0418	0,0409	0,0401	0,0392	0,0384	0,0375	0,0367
1,8	0,0359	0,0351	0,0344	0,0336	0,0329	0,0322	0,0314	0,0307	0,0301	0,0294
1,9	0,0287	0,0281	0,0274	0,0268	0,0262	0,0256	0,0250	0,0244	0,0239	0,0233
2,0	0,0228	0,0222	0,0217	0,0212	0,0207	0,0202	0,0197	0,0192	0,0188	0,0183
2,1	0,0179	0,0174	0,0170	0,0166	0,0162	0,0158	0,0154	0,0150	0,0146	0,0143
2,2	0,0139	0,0136	0,0132	0,0129	0,0125	0,0122	0,0119	0,0116	0,0113	0,0110
2,3	0,0107	0,0104	0,0102	0,0099	0,0096	0,0094	0,0091	0,0089	0,0087	0,0084
2,4	0,0082	0,0080	0,0078	0,0075	0,0073	0,0071	0,0069	0,0068	0,0066	0,0064
2,5	0,0062	0,0060	0,0059	0,0057	0,0055	0,0054	0,0052	0,0051	0,0049	0,0048
2,6	0,0047	0,0045	0,0044	0,0043	0,0041	0,0040	0,0039	0,0038	0,0037	0,0036
2,7	0,0035	0,0034	0,0033	0,0032	0,0031	0,0030	0,0029	0,0028	0,0027	0,0026
2,8	0,0026	0,0025	0,0024	0,0023	0,0023	0,0022	0,0021	0,0021	0,0020	0,0019
2,9	0,0019	0,0018	0,0018	0,0017	0,0016	0,0016	0,0015	0,0015	0,0014	0,0014
3,0	0,0013	0,0013	0,0013	0,0012	0,0012	0,0011	0,0011	0,0011	0,0010	0,0010
3,1	0,0010	0,0009	0,0009	0,0009	0,0008	0,0008	0,0008	0,0008	0,0007	0,0007
3,2	0,0007	0,0007	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0005	0,0005	0,0005
3,3	0,0005	0,0005	0,0005	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0003
3,4	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0003	0,0002
3,5	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002	0,0002
3,6	0,0002	0,0002	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
3,7	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
3,8	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
3,9	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
$P(Z \geq z_c)$	**0,00**	**0,01**	**0,02**	**0,03**	**0,04**	**0,05**	**0,06**	**0,07**	**0,08**	**0,09**
	Segunda decimal de z_c									

Gabarito

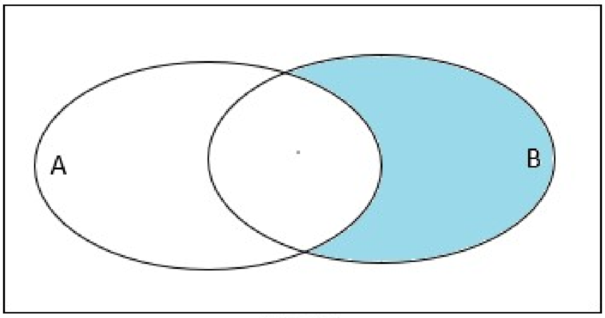
1. Exercícios sobre Variáveis, Tabelas e Gráficos

1- a. Um indivíduo em particular que esteja exposto a altos níveis de monóxido de carbono e de dióxido de nitrogênio

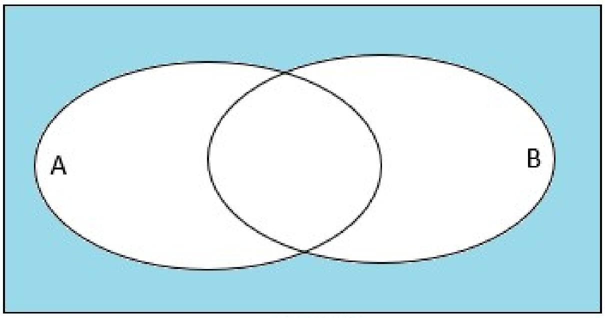
b. Um indivíduo em particular que esteja exposto a altos níveis de monóxido de carbono ou altos níveis de dióxido de nitrogênio

c. Um indivíduo em particular que não esteja exposto a altos níveis de monóxido de carbono

d. Não

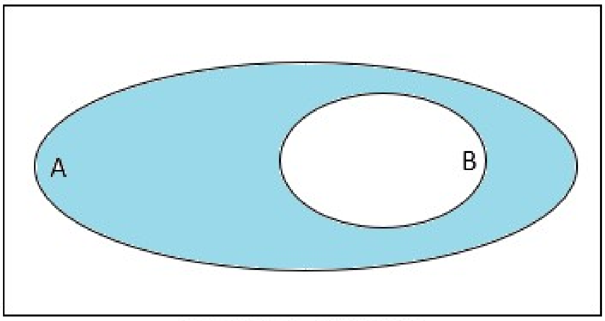


$B \cap A^c$

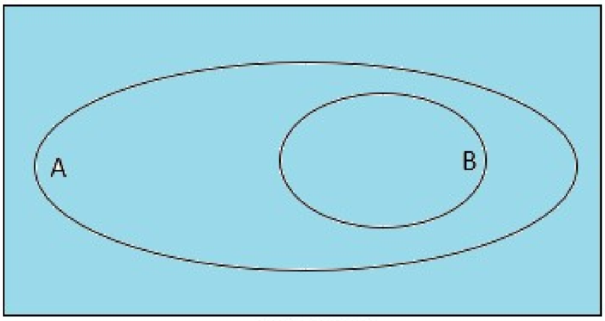


$A^c \cap B^c$

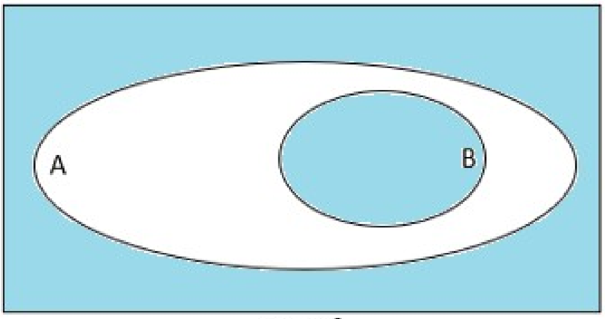
2-



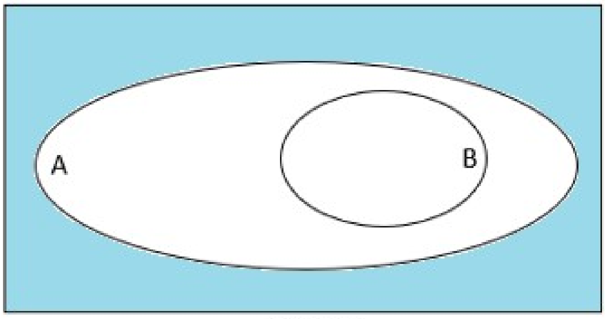
$(A \cup B) \cap (A \cap B)^c$



$(A \cap A^c)^c$



$B \cup A^c$



$A^c \cap B^c$

3- a. $A^c = \{5,6,7,8,9\}$

b. $A \cap C = \{3,4\}$

c. $(A \cap C)^c = \{1,2,5,6,7,8,9\}$

d. $A \cup B = \{1,2,3,4,6,8\}$

4- a. $A =$ {SSF, SFS, FSS}

b. $B =$ {SSF, SFS, FSS, SSS}

c. $C =$ {SFS, SSF, SSS}

d. $C^c =$ {FFF, FSF, FFS, FSS, SFF}

$A \cup C =$ {SSF, SFS, FSS, SSS}

$A \cap C =$ {SSF, SFS}

$B \cup C=$ {SSF, SFS, FSS, SSS} = B

$B \cap C =$ {SSF, SFS, SSS} = C

5- a. {(SSS), (SSC), (SCC), (SCS), (CSS), (CSC), (CCS), (CCC)}

b. {(CCC)}

c. {(SSC), (SCS), (CSS)}

d. {(SSC), (SCS), (SCC), (CSS), (CSC), (CCS), (CCC)}

6- {1HH, 1HT, 1TH, 1TT, 2H, 2T, 3HH, 3HT, 3TH, 3TT, 4H, 4T, 5HH, 5HT, 5TH, 5TT, 6H, 6T}

2. Exercícios sobre Probabilidade Básica

1- a. 0,78 b. 0,46 c. 0,64 d. 0,1 e. 0,31 f. 1

g. Não, já que: $P(F|I) = 0{,}31 \neq 0{,}46 = P(F)$

2- a. Sim, já que a multiplicação das probabilidades individuais é igual probabilidade da interseção entre os eventos.

b. 0,2

3-

	A	$\bar{A}$	Total
B	0,624	0,096	0,72
$\bar{B}$	0,176	0,104	0,28
Total	0,80	0,20	1,00

4- 0,6

5- a. 0,75 ; 0,20 ; 0,30 b. 0,15 ; 0,925 c. 0,538

6- a. 0,07 b. 0,30 c. 0,57

7- a. Projetos 1 ou 2 fechados; 0,36

b. Projetos 1 e 2 abertos; 0,64

c. Projetos 1, 2 ou 3 fechados 0,53

d. Projetos 1, 2 e 3 abertos; 0,47

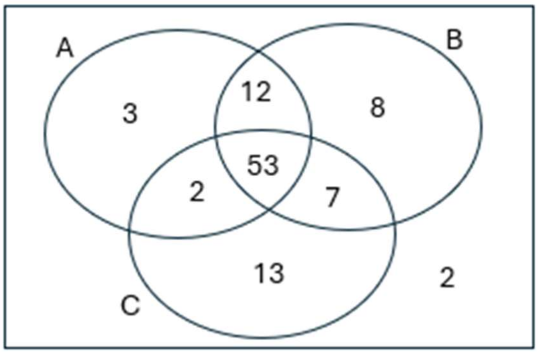
e. Projetos 1 e 2 abertos e projeto 3 fechado; 0,17

f. Projetos 1 e 2 abertos, ou projeto 3 fechado; 0,75

8- a. 0,8841 b. 0,0435

9- a. 0,10 b. 0,18 ; 0,19 c. 0,41 d. 0,59 e. 0,31 f. 0,69

10-



a. 0,53 b. 0,02 c. 0,03 d. 0,24

11- a. 0,072 b. 0,944

12- a. Não são eventos mutuamente exclusivos, já que pode haver uma caixa com furo e com o canto amassado.

b. 0,126

13- 0,22

14- 0,023

15- 0,028

16- a. 0,10 b. 0,9

17- a. 0,0037 b. 0,81

18- a. 0,16 b. 0,21 c. 0,35 d. 0,97 e. 0,03 f. 0,65

g. 0,83 h. 0,22

19- a. A soma das probabilidades excede 1.

b. A soma das probabilidades é menor que 1.

c. Uma probabilidade negativa.

d. A probabilidade de uma carta de copas de cor preta é zero.

20- a. 0,3; b. 0,2

21- a. 0,88; b. 0,12; c. 0,34

22- a. 0,009; b. 0,999; c. 0,01

23- a. 0,14; b. 0,475

24- a. 0,35; b. 0,875; c. 0,55

25- 0,27

26- a. 0,2; b. 0,27; c. 0,6

27- 0,0960 e 0,41

28- 0,11

3. Exercícios sobre Variáveis Aleatórias

1- a. Falso. Na maioria das aplicações, variáveis aleatórias discretas representam dados que podem ser contados, enquanto as variáveis aleatórias contínuas representam dados que podem ser medidos.

b. Verdadeiro

2- a. Discreta, pois a variável aleatória provém de contagem.

b. Contínua, pois a variável aleatória provém de instrumento de medida.

3- a. Discreta b. contínua c. contínua d. discreta e. discreta f. contínua

4- $$F(x) = \begin{cases} 0 & , x < 0 \\ 0{,}33 & , 0 \le x < 1{,}5 \\ 0{,}66 & , 1{,}5 \le x < 2 \\ 0{,}83 & , 2 \le x < 3 \\ 1 & , x \ge 3 \end{cases}$$

5- Todas as probabilidades são maiores que 0 e menores do que 1 e, somadas, totalizam um.

a.1 b. 0,875 c. 0,75 d. 0,5 e. 0,67

6- Todas as probabilidades são maiores que 0 e menores do que 1 e, somadas, totalizam um.

a. 0,36 b. 0,16 c. 0,48 d. 1

7-

X	1.000.000	5.000.000	10.000.000
$P(X = x_i)$	0,1	0,6	0,3

$$F(x) = \begin{cases} 0 & , x < 1.000.000 \\ 0{,}6 & , 1.000.000 \le x < 5.000.000 \\ 0{,}9 & , 5.000.000 \le x < 10.000.000 \\ 1 & , x \ge 10.000.000 \end{cases}$$

8- a. 0,512 b. P(X = 0) = 0,008 ; P(X = 1) = 0,096 ; P(X = 2) = 0,384 ; P(X = 3) = 0,512.

9- a. -161 dólares e 99.839 dólares b. -20,77 dólares

c. Sim, pois o valor esperado para a companhia de seguros é 20,77 dólares, que indica que a companhia pode esperar obter uma média de 20,77 dólares por cada uma das apólices. Vendendo 100 apólices, ela deve lucrar, em média, 2.077 dólares

10- a. 0,929 b. 0,071 c. 41 regiões

d. muito maior, o que indica que os bombardeiros não bombearam aleatóriamente.

11- a. 1/30 b. 1/10

12- $$F(x) = \begin{cases} 0 & , x < 0 \\ 0{,}41 & , 0 \le x < 1 \\ 0{,}78 & , 1 \le x < 2 \\ 0{,}94 & , 2 \le x < 3 \\ 0{,}99 & , 3 \le x < 4 \\ 1 & , x \ge 4 \end{cases}$$

13- a. 0,227 b.0,0000167 c. 0,999983 d. 7,2

14- 2

15- 0,427

16- a. 0,81 b. 1,17 c. 0,97 d. 2,41

17- a. 0,0082 b.0,9544

18- a. 0,99379 b. 0,00621

19- a. <0,0001 b. 0,0241 c. (12.142, 12.658)

20- a. 0,02275 b. 0,47725 c. 0,336

21- a. 0,00043 b. 6016 c. 0,125

22- a. 0,02275 b. 0,324 c. 11,455

4. Exercícios de Avaliações Anteriores

1- a. Os eventos A e B não são independentes, já que são definidos como mutuamente exclusivos.

b. 0,74 c. 0,16

2- a. 0,15 b. 0,47 c. 0,33 d. 0,12 e. 0,72

3- a. 0,07

b.

l	-3	1
$P(l = l_i)$	0,044	0,956

c. 0,824 UM

4- a. 0,074 b. 0,285 c. 0,804 d. 0,521

5- 0,142

6- 0,21

7- 0,995

8- a. 0,15 b. 2,1 c. 1,19

9- (c)

5. Avaliações aplicadas em 2025

1- a. 0,55 b.0,05

c. Nenhum dos dois, já que $P(H \cap E) = 0{,}17 \neq 0$ e $P(H \cap E) \neq P(H) \times P(E) = 0{,}4 * 0{,}22 = 0{,}088$

2- a. 0,8975 b. 0,4878

3-

L	-100	0	100
$P(l = l_i)$	0,7	0,24	0,06

4- 0,7361

5- aproximadamente 0,9191

6- a. 0,29 b. 0,59

7- a. 0,27 b. 0,23 c. 0,55

d. interseção não nula e diferente da multiplicação das probabilidades individuais, ou seja, nenhum dos dois.

8-

A= {o juiz condena} e B = {o juri condena}

	A	$\bar{A}$	Total
B	64	3	67
$\bar{B}$	19	14	33
Total	83	17	100

9- 0,2119

10- 1,7

11- 0,2171