Probabilidade!

Cálculo de probabilidade

Objetivos de aprendizagem

Ao final deste texto, você deve apresentar os seguintes aprendizados:

- Diferenciar eventos mutuamente excludentes de eventos complementares.
- Distinguir eventos independentes de eventos dependentes.
- Realizar cálculos simples de probabilidade.

Introdução

Neste texto, você vai estudar um dos conceitos mais importantes da Estatística: a probabilidade. A partir dele, você terá informações adicionais da situação que está analisando e, com isso, mais êxito na tomada de decisões.

Probabilidade

A teoria das probabilidades é um ramo da Matemática que cria, elabora e pesquisa modelos para estudar experimentos ou fenômenos aleatórios.

Há certos fenômenos (ou experimentos) que, embora sejam repetidos muitas vezes e sob condições idênticas, não apresentam os mesmos resultados. Por exemplo, no lançamento de uma moeda perfeita, o resultado é imprevisível, não se pode determiná-lo antes de ser realizado e não podemos prever, mas podemos saber quais são os possíveis resultados. Aos fenômenos (ou experimentos) desse tipo damos o nome de **fenômenos aleatórios** (ou casuais).

Pelo fato de não sabermos o resultado exato de um fenômeno aleatório é que buscamos os resultados prováveis, as chances e as probabilidades de um determinado resultado ocorrer.

Saiba mais

Segundo Mann, a probabilidade corresponde à medida numérica da possibilidade de que um determinado evento venha a ocorrer.

Espaço amostral

Em um experimento (ou fenômeno) aleatório, o conjunto formado por todos os resultados possíveis é chamado **espaço amostral**, que vamos indicar por U ou Ω.

Exemplos:

- Lançar uma moeda e observar a face voltada para cima: U = {cara, coroa}.
- Lançar um dado e observar a face voltada para cima: $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.

Evento

Chama-se **evento** todo subconjunto de um espaço amostral, ou seja, os resultados que poderão ocorrer em um determinado fenômeno. Resultados esses que queremos que aconteçam ou não.

No lançamento de um dado, por exemplo, em relação à face voltada para cima, podemos ter os eventos:

- O número é par: $\{2, 4, 6\}$.
- O número é menor que 5: $U = \{1, 2, 3, 4\}$.
- O número é 8: $\{\}$.

Exemplo

Uma urna contém 10 bolas numeradas de 1 a 10. Retira-se uma bola ao acaso e se observa o número indicado. Descrever de forma explícita os seguintes conjuntos e dar o número de elementos de cada um:

a) o espaço amostral U.

b) o evento A: o número da bola é ímpar.

c) o evento B: o número da bola é múltiplo de 3.

Solução:

a) o conjunto de todos os resultados possíveis é representado pelo seguinte espaço amostral: $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$. O número de elementos desse conjunto é $n(U) = 10$.

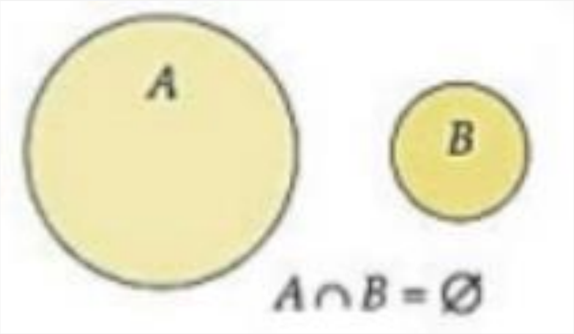
b) se o número da bola é ímpar, temos o evento: $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$. O número de elementos desse conjunto é $n(A) = 5$.

Se o número da bola é múltiplo de 3, temos o evento: $B = \{3, 6, 9\}$. O número de elementos desse conjunto é $n(B) = 3$.

Eventos mutuamente excludentes e eventos complementares

Eventos que não podem ocorrer conjuntamente são conhecidos com **eventos mutuamente excludentes** (também chamados de **eventos mutuamente exclusivos**). Caso dois ou mais eventos sejam mutuamente excludentes, no máximo um deles irá ocorrer a cada vez que repetirmos o experimento. Por conseguinte, a ocorrência de um evento exclui a ocorrência do outro, ou de outros eventos.

Considerando, por exemplo, dois lançamentos de uma moeda, esse experimento tem quatro resultados possíveis: cara/cara, cara/coroa, coroa/cara, coroa/coroa. Esses resultados são mutuamente excludentes, uma vez que um, e somente um, deles irá ocorrer ao lançarmos a moeda duas vezes.

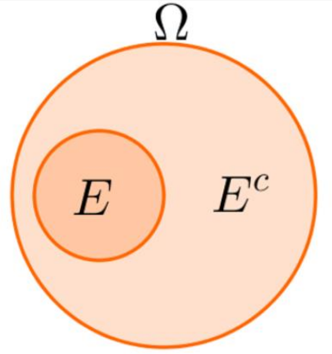


Chama-se **evento complementar** de um evento A e é representado por $\bar{A}$ o conjunto formado por todos os elementos do espaço amostral U que **não** pertencem ao evento A.

No lançamento de um dado, temos o seu espaço amostral: $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$. Considere os eventos a seguir:

- O evento A: o número obtido é menor que 3.
- O evento $\bar{A}$: o número obtido é maior ou igual a 3.

Observe que os eventos $A = \{1, 2\}$ e $\bar{A} = \{3, 4, 5, 6\}$. Estes são complementares, pois, $A \cap \bar{A} = \{\ \}$ e $A \cup \bar{A} = U$, a interseção (o que há de comum entre os conjuntos) entre os dois conjuntos resulta em um resultado vazio, visto que os dois conjuntos não possuem resultados em comum, e a união (unir todos os elementos dos conjuntos envolvidos) entre os dois conjuntos resulta no conjunto espaço amostral U.



Eventos independentes e eventos dependentes

Dois eventos são independentes quando a ocorrência ou a não ocorrência de um evento não tem efeito algum na probabilidade de ocorrência do outro evento. Dois eventos são dependentes quando a ocorrência ou a não ocorrência de um evento afeta a probabilidade de ocorrência do outro evento.

Os eventos independentes e dependentes são chamados de **com** e **sem** reposição, respectivamente.

Com reposição significa o retorno do evento sorteado ao seu conjunto de origem. É isso que mantém a probabilidade de sorteio constante, portanto, não se altera a probabilidade de sorteio do evento seguinte.

Sem reposição significa o não retorno do evento sorteado ou do seu conjunto de origem, alterando a probabilidade de sorteio do evento seguinte.

Exemplo de evento independente:

Dois lançamentos sucessivos de uma moeda não viciada são considerados como eventos independentes, uma vez que o resultado do primeiro lançamento não tem efeito algum nas probabilidades de ocorrer uma cara ou uma coroa no segundo lançamento.

Exemplo de evento dependente:

A retirada de duas bolas, sem reposição, de uma urna contendo 20 bolas numeradas de 1 a 20 são dependentes, pois as probabilidades do resultado da retirada da segunda bola estão diretamente ligadas a retirada da primeira bola. Especificamente, se na primeira bola retirada saiu a de número 10, e se não houver reposição, com certeza não existirá a probabilidade de que, na segunda retirada, a bola 10 apareça, pois esta não se encontra mais na urna, ou seja, a primeira retirada afetou completamente as probabilidades de retirada da segunda bola.

Fique atento

Todo experimento que tiver dois ou mais eventos e aparecer no enunciado as palavras **com reposição** ou **sem reposição**, automaticamente já saberemos se são **independentes** (com reposição) ou **dependentes** (sem reposição).

Cálculo de probabilidade

Como se calcular questões e/ou experimentos de probabilidade? Considere uma área muito visitada no Museu de Animais. Em um recipiente, existem 12 aranhas, das quais 8 são fêmeas. A probabilidade de se retirar uma aranha macho para um experimento é de?

No lançamento de um dado perfeito, qual é a probabilidade de sair um número maior do que 4?

Em uma urna existem 20 bolas numeradas de 1 a 20. Sorteando-se uma bola, ao acaso, qual é a probabilidade, em porcentagem, de que o número da bola sorteada seja divisível por 3?

Considere o lançamento de três dados comuns. Qual é a probabilidade de que a soma dos valores sorteados seja igual a 5?

Para se calcular as probabilidades de ocorrer determinado evento, como os casos apresentados acima, além dos conceitos de **Espaço amostral, Eventos** e **Tipos de eventos**, apresentados neste capítulo anteriormente, foi preciso saber diferenciar os tipos de probabilidade, que veremos adiante: probabilidade de um evento em um espaço amostral finito; probabilidade condicional; e probabilidades de eventos independentes. Além de sabermos apresentar os cálculos de probabilidade nas 3 maneiras diferentes de apresentação: valor fracionário, valor numérico e valor percentual.

Resultados da probabilidade

Como citado acima, podemos apresentar os resultados obtidos nos cálculos de probabilidade de 3 maneiras diferentes:

- Valor fracionário: quando se faz um cálculo de probabilidade, como veremos adiante, o primeiro resultado obtido é o fracionário, em que temos um número que fica na parte superior da fração, chamado de numerador, e outro valor, na parte inferior da mesma fração, chamado de denominador (a/b).

1. Exemplo: $\frac{2}{5}$.

- Valor numérico: quando acharmos o valor fracionário e realizarmos a divisão proposta, ou seja, o numerador (em cima) dividido pelo denominador (embaixo) obterá um resultado, que chamaremos de valor numérico. É o resultado da divisão do valor fracionário.

2. Exemplo: $\frac{2}{5} = 0{,}40$.

- Valor percentual: ao chegarmos ao valor numérico, podemos transformar qualquer um deles em valor percentual, apenas multiplicando o valor por 100 (cem) e após colocar o símbolo de porcentagem (%).

3. Exemplo: 0,40 x 100 = 40% (quarenta por cento).

Os resultados podem ser apresentados em qualquer uma das 3 maneiras, isso vai depender do que for pedido no enunciado de algum problema/questão/experimento.

Probabilidade de um evento em um espaço amostral finito

A probabilidade de um evento em um espaço amostral finito também é conhecida como **Probabilidade clássica**. A regra da probabilidade clássica é aplicada para se calcularem as probabilidades de eventos a um experimento para o qual os resultados sejam igualmente possíveis.

Dado um experimento aleatório, sendo U o seu espaço amostral, vamos admitir que todos os elementos de U tenham a mesma chance de acontecer.

Chamamos de probabilidade de um evento A o número real P(A), tal que: $P(A) = \dfrac{n(A)}{n(U)}$, em que: $n(A)$ é o número de elementos do conjunto A e $n(U)$ é o número de elementos do conjunto U.

Em outras palavras:

$$P(A) = \frac{\text{número de casos favoráveis}}{\text{número total de casos possíveis}}$$

Todas as possíveis respostas favoráveis (eventos) são divididas por todas de respostas possíveis (espaço amostral).

Exemplo

Encontre a probabilidade de se obter um número par em um lançamento de um dado.

Solução:

Esse experimento tem um total de seis resultados: **1, 2, 3, 4, 5 e 6**. Todos estes são igualmente possíveis. Considere *A* um evento em que um número par seja observado no dado. O evento *A* inclui três resultados possíveis: 2, 4 e 6, ou seja,

$$\mathbf{A = \{2, 4, 6\}}$$

Caso qualquer um desses três números seja obtido, considera-se que o evento *A* tenha ocorrido. Assim sendo,

$$P(A) = \frac{\text{número de casos favoráveis}}{\text{número total de casos possíveis}}$$

$P(A) = \frac{3}{6}$. Simplificando, ou seja, dividindo o numerador e o denominador pelo mesmo valor, neste caso, dividindo os dois valores por 3, obtemos: $\frac{1}{2}$ (valor fracionário).

Se dividirmos o valor fracionário $\frac{1}{2}$, ou seja, $1 \div 2 = 0{,}50$ (valor numérico).

E se multiplicarmos por 100 esse valor numérico, iremos obter o valor fracionário: $0{,}50 \times 100 = 50\%$ (cinquenta por cento).

Resumindo: qualquer uma das 3 respostas são iguais (válidas) e podem ser apresentadas.

$\frac{1}{2} = 0{,}50 = 50\%$

Interpretando o resultado obtido:

$\frac{1}{2}$ – a cada 2 vezes que o dado for jogado, temos a probabilidade de 1 dessas jogadas ser o valor par.

0,5 – a probabilidade de acontecer um evento é exatamente a metade, ou seja, cada vez que se joga 2 vezes o dado, a probabilidade é que a metade das vezes (0,5) aconteça de sair o valor par.

50% – a probabilidade de acontecer o evento favorável, no caso números pares, é de exatamente 50% a cada 2 vezes que for jogado o dado.

Fique atento

Os valores do espaço amostral: no exemplo acima, foi jogado apenas um dado. Como ficaria o valor do espaço amostral se jogássemos, ao mesmo tempo, 2, 3 ou mais dados?

Ao jogarmos 1 dado, chegamos a conclusão de que teremos 6 possíveis respostas, todas as mesmas possibilidades. Mas, ao jogarmos 2 dados ao mesmo tempo, esse valor não será o mesmo. Vamos pensar um pouco e verificar as possíveis respostas: (1, 1), (1, 2), (1, 3), (1, 4), (1, 5), (1, 6), (2, 1), (2, 2), (2, 3), (2, 4), (2, 5), (2, 6), (3, 1), (3, 2), (3, 3), (3, 4), (3, 5), (3, 6), (4, 1), (4, 2), (4, 3), (4, 4), (4, 5), (4, 6), (5, 1), (5, 2), (5, 3), (5, 4), (5, 5), (5, 6), (6, 1), (6, 2), (6, 3), (6, 4), (6, 5) e (6, 6). Isso totaliza 36 possíveis respostas, mas podemos chegar a esse valor de uma maneira muito mais rápida, utilizando a seguinte operação: 6^n.

n é a quantidade de dados que estão sendo utilizados.

Dois dados: $6^2 = 6 \times 6 = 36$.

Três dados: $6^3 = 6 \times 6 \times 6 = 216$.

E assim por diante.

No início do texto referente ao título Cálculo de probabilidade, apresentamos várias questões sobre probabilidade. Vamos aproveitar agora que aprendemos a calcular a probabilidade de um evento em um espaço amostral finito (probabilidade clássica) e resolvermos estas:

1. Considere uma área muito visitada do Museu de Animais. Em um recipiente existem 12 aranhas, das quais 8 são fêmeas. A probabilidade de se retirar uma aranha macho para um experimento é de?

Solução:

No total, existem 12 aranhas no recipiente e todas elas possuem a mesma possibilidade de serem sorteadas (espaço amostral) e queremos sortear aranhas-macho. Se o problema apresenta que 8 das aranhas são fêmeas, então 4 são macho (evento).

Colocando os valores na fórmula:

$$P(A) = \frac{\text{número de casos favoráveis}}{\text{número total de casos possíveis}}$$

$$P(A) = \frac{4}{12}$$

$P(A) = \frac{1}{3}$ (valor fracionário, que significa que a cada 3 aranhas retiradas, temos a probabilidade 1 delas ser macho).

Ou $P(A) = \frac{1}{3} = 0{,}333 \ldots$ (valor numérico).

Ou $P(A) = 0{,}333\ldots \times 100 = 33{,}33\%$ (valor percentual).

2. No lançamento de um dado perfeito, qual é a probabilidade de sair um número maior do que 4?

Solução:

Um dado possui 6 faces numeradas, ou seja, os números 1, 2, 3, 4, 5 e 6 possuem as mesmas possibilidades, ao jogarmos o dado, da face desse número cair voltada para cima (espaço amostral). O problema pede a probabilidade de sair a face para cima de um número maior do que 4. Temos como possíveis respostas os números 5 e 6 (evento).

Colocando na fórmula:

$P(A) = \frac{2}{6}$, simplificando (dividindo os dois valores por 2), obtemos o valor final de $\frac{1}{3}$.

Ou $P(A) = \frac{1}{3} = 0{,}333\ \ldots$ (valor numérico).

Ou $P(A) = 0{,}333\ldots \times 100 = 33{,}33\%$ (valor percentual).

Resolva

Uma urna contém 100 bolinhas numeradas de 1 a 100. Uma bolinha é escolhida e é observado seu número. Admitindo probabilidades iguais a 1/100 para todos os eventos elementares, qual a probabilidade de:

a) Observarmos um múltiplo de 6 e de 8 simultaneamente?
b) Observarmos um múltiplo de 6 ou de 8?
c) Observarmos um número não múltiplo de 5?

Solução → Sala de aula!

3. Em uma urna existem 20 bolas numeradas de 1 a 20. Sorteando uma bola, ao acaso, qual é a probabilidade, em porcentagem, de que o número da bola sorteada seja divisível por 3?

Solução:

Na urna existem 20 bolas numeradas de 1 a 20, em que todas possuem a mesma possibilidade de serem retiradas (espaço amostral). O problema quer calcular a probabilidade de se retirar uma bola, cujo número seja divisível por 3. Esses números são: 3, 6, 9, 12, 15 e 18, ou seja, temos 6 possíveis números que são favoráveis ao que o problema está solicitando (evento).

Colocando na fórmula:

$P(A) = \frac{6}{20}$, simplificando, fica como resultado final $\frac{3}{10}$ (a cada 10 retiradas de bolas, temos a probabilidade de 3 delas serem divisíveis por 3).

Ou $P(A) = \frac{3}{10} = 0{,}3$ (valor numérico).

Ou $P(A) = 0{,}3 \times 100 = 30\%$ (valor percentual).

4. Considere o lançamento de três dados comuns. Qual é a probabilidade de que a soma dos valores sorteados seja igual a 5?

Solução:

Em primeiro lugar, precisamos calcular o valor do espaço amostral e da quantidade de possíveis respostas. Utilizando a operação que foi citada no *Fique Atento* acima, como estamos jogando 3 dados ao mesmo tempo, vamos utilizar a operação: 6^n.

$6^3 = 216$ possíveis respostas.

O problema está solicitando as respostas em que a soma de todos os dados ao mesmo tempo sejam 5. Vamos achar essas possíveis respostas: (1, 1, 3), (1, 3, 1), (3, 1, 1), (1, 2, 2), (2, 1, 2) e (2, 2, 1), totalizando 6 possíveis respostas favoráveis.

Colocando na fórmula:

$P(A) = \frac{6}{216}$. Simplificando, ou seja, dividindo os dois valores por 6, chegamos ao valor final $\frac{1}{36}$ (valor fracionário). A cada 36 vezes que jogarmos os 3 dados ao mesmo tempo, 1 das jogadas dará como soma de todos os números o valor 5.

Ou $P(A) = \frac{1}{36} = 0,02777\ ...$

Ou $P(A) = 0,02777... \times 100 = 2,77\%$ (valor percentual).

Resolva usando diagrama de Venn

Suponha que A, B e C são eventos tais que: $P(A) = P(B) = P(C) = 1/4$,
$P(A \cap B) = P(B \cap C) = 0$ e $P(A \cap C) = 1/8$

a) Calcule a probabilidade de que ocorra A e não ocorra C.

b) Calcule $P[(A \cup B) \cap C]$

c) Calcule $P[(A \cap C)^c]$

Solução → Sala de aula!

Resolva usando diagrama de Venn

De um grupo de 200 pessoas, 160 têm fator Rh positivo, 100 têm sangue tipo O e 80 têm fator Rh positivo e sangue tipo O. Se uma dessas pessoas for selecionada ao acaso, qual a probabilidade de:

a) Seu sangue ter fator Rh positivo
b) Seu sangue não ser tipo O
c) Seu sangue ter fator Rh positivo ou ser tipo O

Solução → Sala de aula!

Resolva usando diagrama de Venn

Em um levantamento em um bairro de 1.000 moradores, verifica-se que:

- 220 têm curso superior;
- 160 são casados;
- 100 estão desempregados;
- 50 têm curso superior, são casados e estão empregados;
- 60 têm curso superior e estão desempregados;
- 20 têm curso superior, são casados e estão desempregados.

Escolhe-se ao acaso um morador desse bairro. Qual é a probabilidade de que ele

(a) tenha curso superior e seja casado?

(b) ou tenha curso superior e seja casado ou esteja empregado?

(c) ou tenha curso superior ou esteja desempregado?

Solução → Sala de aula!

Resolva usando diagrama de Venn

Em uma cidade há três clubes A, B, C. Em um grupo de 1000 famílias constatou-se que 470 são sócias do clube A; 420 são sócias do clube B, 315 são sócias do clube C; 110 são sócias dos clubes A e B; 220 são sócias dos clubes A e C; 140 são sócias dos clubes B e C e 75 são sócias dos 3 clubes. Escolhendo-se ao acaso uma família, qual é a probabilidade de que ela

(a) não seja sócia de qualquer um dos clubes?

(b) seja sócia de apenas um clube?

(c) seja sócia de pelo menos dois clubes?

Solução → Sala de aula!

Probabilidade condicional

Se a probabilidade de ocorrência de um evento B interfere na probabilidade de ocorrência de um evento A, então dizemos que a probabilidade de A está condicionada à probabilidade de B e representamos por $P(A/B)$. Lê-se: probabilidade de A dado B.

A/B significa a ocorrência do evento A sabendo que o evento B já ocorreu ou que a ocorrência de B esteja garantida (**os eventos A e B são dependentes**).

$$P(A/B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)}$$

Saiba mais

Para se calcular uma probabilidade condicional, no denominador se coloca o total de possíveis respostas da condição e, no denominador, coloque a quantidade de possíveis respostas favoráveis (eventos) dentro da condição.

Exemplo

Uma concessionária A tem em seu estoque 25 carros de um modelo B. A tabela abaixo divide os 25 carros disponíveis em tipo de motor e cor.

Motor	Cor			
	Branca	Preta	Prata	Vermelha
1.0	2	2	5	1
1.6	1	1	4	1
2.0	2	2	3	1

Um carro do modelo B foi comprado nessa concessionária. Dado que esse carro é de cor prata, qual a probabilidade que seu motor seja 1.0?

Solução:

Esse problema de probabilidade é um caso de probabilidade condicional, pois o cálculo está condicionado à informação de que já sabemos que o carro é prata (condição). Utilizando a fórmula da probabilidade condicional:

$$P(A/B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)}$$

No denominador colocamos a quantidade de possíveis respostas da condição (cor prata), conforme tabela. Verificou-se que a concessionária possui 12 carros pratas.

Na parte superior, no numerador, colocamos as possibilidades de respostas favoráveis (motor 1.0) dentro dos carros de cor prata: 5 carros com motor 1.0 e que são de cor prata.

$P(A/B) = \frac{5}{12}$ (valor fracionário).

$P(A/B) = \frac{5}{12} = 0{,}4166...$(valor numérico).

$P(A/B) = 0{,}4166... \times 100 = 41{,}66\%$ (valor percentual).

Maria ganhou de João nove pulseiras, quatro delas de prata e cinco de ouro. Maria ganhou de Pedro onze pulseiras, oito delas de prata e três de ouro. Ela guarda todas essas pulseiras – e apenas essas – em sua pequena caixa de joias. Uma noite, arrumando-se apressadamente para ir ao cinema com João, Maria retira, ao acaso, uma pulseira de sua pequena caixa de joias. Ela vê, então, que retirou uma pulseira de prata. Levando em conta tais informações, a probabilidade de que a pulseira de prata que Maria retirou seja uma das pulseiras que ganhou de João é igual a?

Solução:

Verificamos que a condição é ser uma pulseira de prata, por isso, precisamos saber o total de pulseiras de prata que Maria ganhou: 12.

Ela que saber a probabilidade de que essa pulseira que ela está pegando no escuro tenha sido dada de presente pelo João. Então, precisamos verificar quantas pulseiras de prata João deu de presente: 4.

Utilizando a fórmula:

$$P(A/B) = \frac{n(A \cap B)}{n(B)}$$

$P(A/B) = \frac{4}{12}$. Simplificando, 1/3 (valor fracionário).

$P(A/B) = \frac{1}{3} = 0{,}3333\ \dots$ (valor numérico).

$P(A/B) = 0{,}3333\ldots \text{ x } 100 = 33{,}33\%$.

Probabilidade de eventos independentes

Dois eventos, A e B, são chamados independentes quando a probabilidade de ocorrência de um deles não interfere na probabilidade de ocorrência do outro, ou seja:

$P(B/A) = P(B)$ ou $P(A/B) = P(A)$

Se A e B são eventos independentes, então a probabilidade de ocorrência de A e B será:

$$P(A \cap B) = P(A) \text{ x } P(B)$$

Fique atento

No caso da probabilidade de eventos independentes, calcula-se cada evento separadamente e após obter todas as respostas, faz-se a multiplicação entre todas as probabilidades de cada evento (resultados).

Exemplo

Uma caixa tem quarenta tampinhas, sendo dez verdes e trinta vermelhas. São retiradas duas tampinhas, sucessivamente. Qual a probabilidade de a primeira ser verde e a segunda ser vermelha, em um sorteio sem reposição?

Solução:

Primeiro se calcula a probabilidade do primeiro evento. No total, a caixa possui quarenta tampinhas (espaço amostral) e na primeira retirada queremos que saia uma tampinha verde, sendo que dentro da caixa há dez tampinhas verdes. Calculando a probabilidade do primeiro evento, temos:

$$P(A) = \frac{10}{40} = \frac{1}{4}$$

Calculando a probabilidade do segundo evento, e lembrando que não haverá reposição, ou seja, foi sorteada uma bola verde e esta não retornará para a caixa para continuar no sorteio. Então teremos como evento favorável trinta bolas vermelhas e como espaço amostral trinta e nove bolas, pois uma já foi sorteada e não houve reposição.

$$P(B) = \frac{30}{39} = \frac{10}{13}$$

Agora que se calculou a probabilidade dos dois eventos ocorrerem, iremos calcular a probabilidade que eles ocorram na sequência, utilizando a fórmula:

$$P(A \cap B) = P(A) \times P(B)$$

$P(A \cap B) = P(A) \times P(B) = \frac{1}{4} \times \frac{10}{13} = \frac{10}{52}$. Simplificando, chegamos ao valor final de: $\frac{5}{26}$ (valor fracionário).

$P(A \cap B) = \frac{5}{26} = 0{,}1923\ ...$ (valor numérico).

$P(A \cap B) = 0{,}1923... \times 100 = 19{,}23\%$ (valor percentual).

Uma urna contém 8 bolas, das quais três são vermelhas e as restantes são brancas. Qual a probabilidade de serem retiradas duas bolas, sucessivamente, sem reposição, sendo a 1ª vermelha e a 2ª branca?

Solução:

Calculando a probabilidade de ocorrer o primeiro evento, em que dentro da urna há 8 bolas (espaço amostral) e queremos sortear uma bola vermelha, tendo, dentro da urna, um total de 3 dessa cor (evento):

$$P(A) = \frac{3}{8}$$

Calculando a probabilidade de ocorrer o segundo evento, e sabendo que não houve reposição, dentro da urna há 7 (sete) bolas (espaço amostral), e queremos sortear, desta vez, uma bola branca, sabendo que, dentro dessa urna, há um total de 5 bolas dessa cor (evento):

$$P(B) = \frac{5}{7}$$

Calculando a probabilidade de que os eventos ocorram como fora solicitado, utilizaremos a fórmula da probabilidade dos eventos independentes:

$$P(A \cap B) = P(A) \text{ x } P(B)$$

$$P(A \cap B) = P(A) \text{ x } P(B) = \frac{3}{8} \text{ x } \frac{5}{7} = \frac{15}{56}$$

$$P(A \cap B) = \frac{15}{56} = 0{,}2678 \ldots \text{ (valor numérico).}$$

$$P(A \cap B) = 0{,}2678\ldots \text{ x } 100 = 26{,}78\% \text{ (valor percentual).}$$

Resolva

O jornal anuncia 40% de probabilidade de chuva hoje. João avalia em 3/5 a probabilidade de passar no exame de estatística. Supondo esses eventos independentes, calcule:

a) P (chover e passar).

b) P (não chover e não passar).

Solução → Sala de aula!

Resolva

Miguel tem dois velhos automóveis. Nas manhãs frias, há 20% de probabilidade de um deles não "pegar", e 30% de o outro não "pegar".

a) Qual a probabilidade de nenhum pegar?

b) Qual a probabilidade de apenas um pegar?

Solução → Sala de aula!

Resolva

As probabilidades de 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6 ou 7 acidentes num dia entre 1 e 6 horas da manhã são, respectivamente, 0,08, 0,15, 0,20, 0,25, 0,18, 0,07, 0,04 e 0,01. Determine as seguintes probabilidades para aquele horário:

a) menos de 3 acidentes.

b) 3 ou menos acidentes.

c) exatamente 3 acidentes.

d) nenhum acidente.

e) mais de 7 acidentes.

Solução → Sala de aula!

Lista de Exercícios!

Ver PDF da lista!

Atividade Quizizz!

Atividade que vale ponto para ML!

Espere que o professor passe o código do jogo e libere o jogo! → Have fun!