O estudo das probabilidades permite que se calcule a chance de ocorrência de um número em um experimento aleatório. Esse cálculo se dá por uma fração, onde do denominador (espaço amostral) é o número total de possibilidades de resultado, e o numerador (evento), é o número de resultados procurados.

EXPERIMENTO ALEATÓRIO
É aquele que quando repetido em iguais condições pode fornecer resultados diferentes, ou seja, são resultados explicados ao acaso. Quando se fala de tempo e possibilidades de ganho na loteria, a abordagem envolve cálculo de experimento aleatório.

ESPAÇO AMOSTRAL
É o conjunto de todos os resultados possíveis de um experimento aleatório

EVENTO
Qualquer subconjunto desse espaço amostral é denominado evento.
Exemplo:
No lançamento de um dado, o nosso espaço amostral seria
U = {1, 2, 3, 4, 5, 6}.

Exemplos de eventos no espaço amostral U:
A: sair número maior do que 4: A = {5, 6}
B: sair um número primo e par: B = {2}
C: sair um número ímpar: C = {1, 3, 5}

Normalmente existem diversas possibilidades possíveis de ocorrência de um fenômeno aleatório, sendo a medida numérica da ocorrência de cada uma dessas possibilidades, denominada Probabilidade.

CONCEITO ELEMENTAR DE PROBABILIDADE
Seja U um espaço amostral finito e equiprovável, e A um determinado evento, um subconjunto de U.

A probabilidade p(A) de ocorrência do evento A será calculada pela fórmula
p(A) = n(A) / n(U)
onde:
n(A) = número de elementos de A e n(U) = número de elementos do espaço de prova U.
Ou:

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

Exemplo:
No lançamento de um dado, um número par pode ocorrer de 3 maneiras diferentes dentre 6 igualmente prováveis, portanto, P = 3/6= 1/2 = 50%

Propriedade:
A probabilidade de um evento é sempre um número entre o e 1 (probabilidade do evento certo).
$0 \leq P(S) \leq 1$

Observação importante:
Uma probabilidade pode ter resultados de 0% até 100%

PROBABILIDADE CONDICIONAL
Nessa probabilidade, temos alguma informação do evento, com isso, o espaço amostral irá alterar.
Exemplo:
Numa turma temos 15 meninas, sendo que 8 usam óculos e 10 meninos, sendo que 5 usam óculos. Escolhendo apenas uma pessoa da turma aleatoriamente, qual a probabilidade da mesma usar óculos, sabendo que foi uma menina?
Resolução:
Ao saber que foi uma menina, reduzimos o espaço amostral de 25 pessoas para 15. Então a conta fica:
Espaço amostral: 15
Evento: 8
P = 8 / 15

PRODUTO DAS PROBABILIDADES
Sendo E_1 , E_2 , ...E_{n-1}, E_n eventos independentes, a probabilidade de ocorrer um deles não depende do fato de os outros terem ou não terem ocorrido.
Fórmula da probabilidade dos eventos independentes ocorrerem é:
$P(E_1 \text{ e } E_2 \text{ e } E_3 \text{ e } ... \text{e } E_n\text{-}1 \text{ e } E_n) = P(E_1).P(E_2).P(E_3)...P(E_n)$

Exemplo:
Uma urna tem 30 bolas, sendo 10 vermelhas e 20 azuis. Se sortearmos 2 bolas, 1 de cada vez e repondo a sorteada na urna, qual será a probabilidade de a primeira ser vermelha e a segunda ser azul?
Resolução:
Como os eventos são independentes, a probabilidade de sair vermelha na primeira retirada e azul na segunda retirada é igual ao produto das probabilidades de cada condição, ou seja, P(A e B) = P(A).P(B).

A probabilidade de sair vermelha na primeira retirada é 10/30 e a de sair azul na segunda retirada 20/30. Daí, usando a regra do produto: 10/30.20/30=2/9.
Observação: Nesse caso os eventos são independentes pois houve reposição.

PROBABILIDADE DE OCORRER A UNIÃO DE EVENTOS
Na ocorrência de soma de eventos, é necessário a verificação de possíveis interseções. Caso haja, é necessário subtrair essas interseções do resultado final.
Exemplo:
Um dado convencional tem as faces numeradas com os naturais 1,2,3,4,5,6. Ao lançar esse dado, qual a probabilidade de ocorrer na face voltada para cima um número par ou primo?

P = E / A

E: números pares {2,4,6}
Números primos: {2,3,5}

n(pares) + n(primos) – n(interseção) = 3 + 3 -1 = 5

Evento = {2,3,4,5,6}
Espaço Amostral = {1,2,3,4,5,6}

P = 5 / 6

EXERCÍCIOS RESOLVIDOS

1) Se lançarmos um dado, qual a probabilidade de obtermos um número maior que 4?

a) 2/3
b) 1/4
c) 1/3
d) 3/2

RESOLUÇÃO
Resposta correta: c) 1/3

Um dado possui 6 lados com números de 1 a 6. Sendo assim, o número de possibilidades no lançamento é 6.

Um evento favorável à escolha de um número maior que 4 é obter 5 ou 6, ou seja, há duas possibilidades.

Portanto, a probabilidade de um número maior que 4 ser o resultado ao lançar o dado é:

$$P = \frac{2}{6} = \frac{1}{3}$$

2) Se lançarmos uma moeda, qual a probabilidade do lado "cara" ficar voltado para cima?

a) 1/3
b) 1/2
c) 1/4
d) 0

RESOLUÇÃO
Resposta correta: b) 1/2

No lançamento de uma moeda, existem apenas duas possibilidades: sair cara ou coroa. Se o evento de interesse é que saia 'cara', então a probabilidade de ele ocorrer é dada por:

$$P = \frac{1}{2} = 50\%$$

3) Um restaurante está com 13 pessoas: 9 clientes e 4 garçons. Se escolhermos uma pessoa do local aleatoriamente, qual a probabilidade de ser um cliente?

a) 3/13
b) 9/13
c) 6/13
d) 7/13

RESOLUÇÃO
Resposta correta: b) 9/13.

Se o evento favorável é obter um cliente, então o número de possibilidades é 9.

Como o restaurante está com 13 pessoas no total, a probabilidade de escolher aleatoriamente um cliente é dada por:

$$P = \frac{9}{13} \cong 0{,}69 \cong 69\%$$

4) Se você escolher aleatoriamente uma letra no alfabeto, qual a probabilidade de selecionar uma vogal?

a) 5/13
b) 7/13
c) 7/26
d) 5/26

RESOLUÇÃO
Resposta correta: d) 5/26

O alfabeto possui 26 letras, das quais 5 são vogais. Portanto, a probabilidade é:

$$P = \frac{5}{26} \cong 0,19 \cong 19\%$$

5) Se é escolhido aleatoriamente um número da sequência (2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19) qual a probabilidade de escolher um número primo?

a) 3/8
b) 1
c) 0
d) 5/8

RESOLUÇÃO
Resposta correta: b) 1

Todos os 8 números da sequência são números primos, ou seja, são divisíveis apenas pelo número 1 e por ele mesmo. Portanto, a probabilidade de escolher um número primo na sequência é:

$$P = \frac{8}{8} = 1 = 100\%$$