

TTI109 – Estatística

Aula 07 – Probabilidade



Experimentos probabilísticos

- ¬ Meteorologistas afirmam que há uma chance de **90%** de chuva.
- ¬ Um médico diz que há **35%** de chance de sucesso em uma cirurgia.



Probabilidades!

Definição

Um **experimento probabilístico** é uma ação, ou tentativa sujeita à lei do acaso, pela qual resultados específicos (contagens, medições ou respostas) são obtidos. O produto de uma única tentativa em um experimento probabilístico é um **resultado**. O conjunto de todos os resultados possíveis de um experimento probabilístico é o **espaço amostral**. Um **evento** é um subconjunto do espaço amostral. Ele pode consistir em um ou mais resultados.

Experimentos probabilísticos

Experimento probabilístico

Lançamento de um
dado de seis faces



- ↳ Espaço amostral:
- ↳ Evento: Obter um número par,
- ↳ Resultado: Obter um 2,

Identificando o espaço amostral de um experimento probabilístico



Um experimento probabilístico consiste no lançamento de uma moeda e de um dado de seis faces. Determine o número de resultados e identifique o espaço amostral.

Experimentos probabilísticos



- **Moeda** – dois resultados possíveis: cara (H – heads) ou coroa (T – tails)

- **Dado** – seis resultados possíveis: 1, 2, 3, 4, 5 ou 6

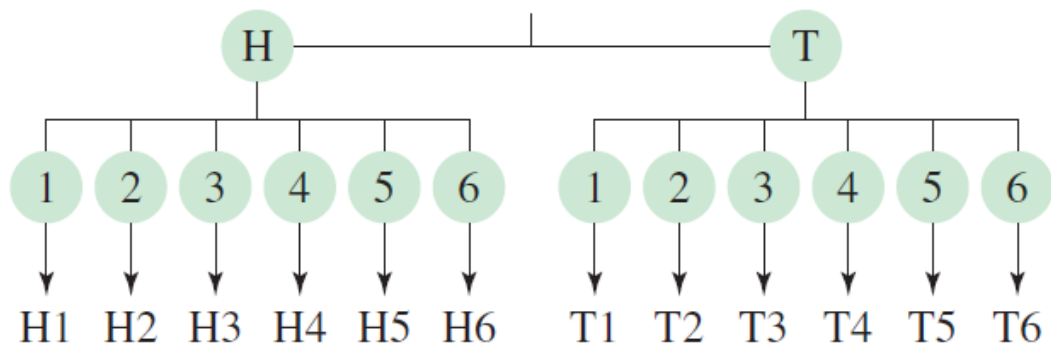


Diagrama de árvore

O espaço amostral é
composto de 12
resultados:

Experimentos probabilísticos

↯ O evento “sair cara e face 3” é chamado **evento simples** e pode ser representado como .

↯ O evento , “sair cara e um número par” não é simples, pois consiste em três resultados possíveis: .

Classifique:

1. Para controle de qualidade, você seleciona aleatoriamente uma peça de um lote que foi fabricado naquele dia. O evento A é selecionar uma peça com um defeito específico.
2. Você lança um dado de seis faces. O evento B é obter número superior a 4.

Simple

Não é
simples

Princípio fundamental da contagem

- Um evento pode ocorrer de diversas maneiras diferentes, fazendo com que não seja prático escrever todos os resultados...



O princípio fundamental da contagem

Se um evento pode ocorrer de m maneiras e um segundo evento pode ocorrer de n maneiras, o número de maneiras que os dois eventos podem ocorrer em sequência é $m \cdot n$. Essa regra pode ser estendida para qualquer número de eventos ocorrendo em sequência.



- **Moeda** – dois resultados possíveis
- **Dado** – seis resultados possíveis

Espaço amostral
com resultados

Princípio fundamental da contagem

Usando o princípio fundamental da contagem

Você está comprando um carro novo. Os fabricantes possíveis, tamanhos dos carros e as cores estão listados.

Fabricantes: Ford, GM, Honda → 3 escolhas

Tamanhos: compacto, médio

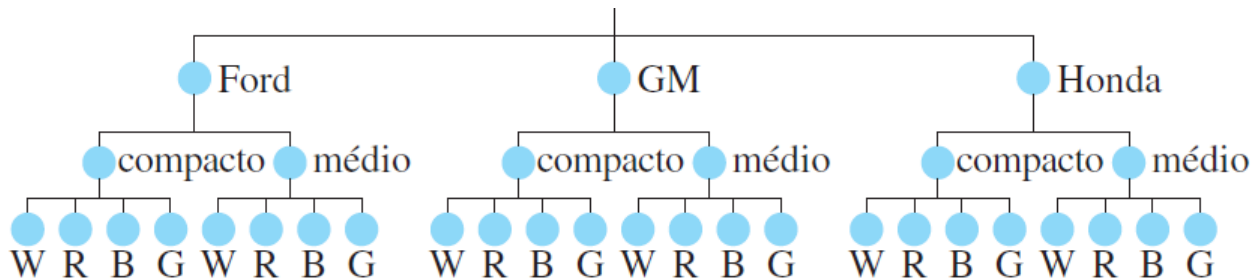
Cores: branco (W), vermelho (R), preto (B), verde (G)

maneiras de seleção
diferentes

De quantas maneiras diferentes você pode selecionar um fabricante, um tamanho e uma cor? Use um diagrama de árvore para checar seu resultado.

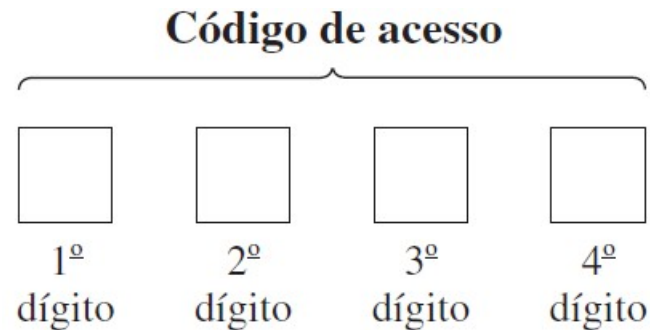
4 escolhas

2 escolhas



Princípio fundamental da contagem

● O código de acesso para o sistema de segurança de um carro consiste em quatro dígitos. Cada dígito pode ser qualquer número de 0 a 9. Quantos códigos de acesso são possíveis se:



1 Cada dígito pode ser usado somente uma vez e não pode ser repetido?

Já que cada dígito só pode ser usado uma vez, há 10 escolhas para o primeiro dígito, 9 escolhas restantes para o segundo dígito, 8 escolhas restantes para o terceiro dígito e 7 escolhas restantes para o quarto dígito...

códigos de acesso possíveis

Princípio fundamental da contagem

2 Cada dígito pode ser repetido?

Uma vez que cada dígito pode ser repetido, há 10 escolhas para cada um dos 4 dígitos...

códigos de acesso possíveis

3 Cada dígito pode ser repetido, mas o primeiro não pode ser 0 ou 1?

Como o primeiro dígito não pode ser 0 ou 1, há 8 escolhas para o primeiro dígito; em seguida, há 10 escolhas para cada um dos três dígitos restantes...

códigos de acesso possíveis

Tipos de probabilidade

↯ A probabilidade de ocorrência de um evento é escrita como e lê-se “*probabilidade do evento E*”.

↯ Probabilidades podem ser escritas como frações, decimais ou percentagens.

Definição

Probabilidade clássica (ou **teórica**) é usada quando cada resultado em um espaço amostral é igualmente possível de ocorrer. A probabilidade clássica para um evento E é dada por:

$$P(E) = \frac{\text{número de resultados no evento } E}{\text{número total de resultados no espaço amostral}}.$$

Tipos de probabilidade

Encontrando probabilidades clássicas

Você joga um dado de seis faces. Calcule a probabilidade de cada evento.

1. Evento A : sair um 3.

2. Evento B : sair um 7.

3. Evento C : sair um número menor que 5.



Espaço amostral:

1

2

3

Tipos de probabilidade

- Quando um experimento é repetido muitas vezes, são formados padrões regulares que permitem encontrar a probabilidade empírica, a qual pode ser usada *mesmo quando cada resultado de um evento não é igualmente provável de ocorrer.*

Definição

Probabilidade empírica (ou **estatística**) é baseada em observações obtidas de experimentos probabilísticos. A probabilidade empírica de um evento E é a frequência relativa do evento E .

$$P(E) = \frac{\text{frequência do evento } E}{\text{frequência total}} = \frac{f}{n}$$

Tipos de probabilidade

Encontrando probabilidades empíricas

Uma empresa está conduzindo uma pesquisa pela internet com indivíduos selecionados aleatoriamente para determinar com que frequência eles reciclam. Até o momento, 2.541 pessoas foram pesquisadas.

(Adaptado de: Harris Interactive.)

Qual a probabilidade de que a próxima pessoa entrevistada:

1 Sempre recicle

$$P(\text{sempre}) = \frac{1054}{2451} \approx 0,430 = 43\%$$

Resposta	Número de vezes, f
Sempre	1.054
Frequentemente	613
Algumas vezes	417
Raramente	196
Nunca	171
	$\Sigma f = 2.451$

Tipos de probabilidade

Encontrando probabilidades empíricas



Uma empresa está conduzindo uma pesquisa pela internet com indivíduos selecionados aleatoriamente para determinar com que frequência eles reciclam. Até o momento, 2.541 pessoas foram pesquisadas.

(Adaptado de: Harris Interactive.)

Qual a probabilidade de que a próxima pessoa entrevistada:

2 Raramente recicle

$$P(\text{raramente}) = \frac{196}{2451} \approx 0,080 = 8\%$$

Resposta	Número de vezes, f
Sempre	1.054
Frequentemente	613
Algumas vezes	417
Raramente	196
Nunca	171
	$\Sigma f = 2.451$

Tipos de probabilidade



Um grande número de vezes, a probabilidade experimental se aproxima de sua probabilidade teórica (real).



... é a **probabilidade subjetiva**, que varia de acordo com as expectativas subjetivas por intuição.

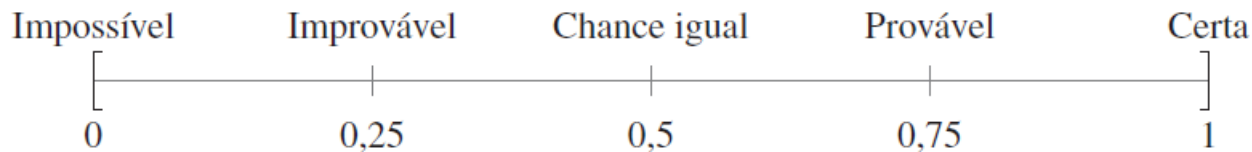
... um paciente e a extensão dos ferimentos, o médico pode prever que a chance de os jogadores entrarem em greve é de 0,25.

Regra da amplitude

Regra da amplitude das probabilidades

A probabilidade de um evento E está entre 0 e 1, inclusive. Ou seja, $0 \leq P(E) \leq 1$.

Intervalo possível para uma probabilidade e significados de alguns resultados.



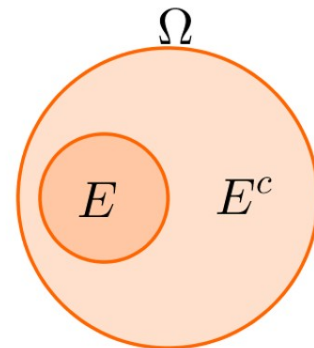
As classificações “Improvável” e “Provável” são altamente subjetivas...

Eventos complementares

- A soma das probabilidades de todos os resultados em um espaço amostral é 1 ou 100%.
- Assim, quando sabemos a probabilidade de um evento , podemos encontrar a probabilidade do *complemento do evento* .

Definição

O **complemento do evento E** é o conjunto de todos os resultados em um espaço amostral que não estão incluídos no evento E . O complemento do evento E é denotado por E' e é lido como “ E linha”.



Notações alternativas: Se E é um evento, E' ou E^c é o seu complemento

Eventos complementares

- Lançamento de um dado de 6 faces:



Se é o evento “o número é ao menos 5”, então o complementar de é o evento “o número é menor que 5”, ou seja

$$E = \{5, 6\} \iff E' = \overline{E} = E^c = \{1, 2, 3, 4\}$$

São válidas as expressões:

- No exemplo:

TTI109 – Estatística

Aula 07 – Probabilidade

