

Estatística aplicada a ensaios clínicos

Luís Vicente Garcia
Disciplina de Anestesiologia



Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto
Universidade de São Paulo



Aula 1

Luís Vicente Garcia
lv Garcia@fmrp.usp.br



Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto
Universidade de São Paulo



PROBABILIDADE

$$P = \frac{\text{número de vezes que o evento pode ocorrer}}{\text{número total de eventos}}$$

PROBABILIDADE



**Probabilidade de se obter a face 6
no lançamento de um dado**

$$p = \text{evento/número total de eventos} = 1/6$$

PROBABILIDADE

Probabilidade de se obter a face cara no lançamento de uma moeda



$$P = \text{Evento/número total de eventos} = 1/2$$

probabilidade

experimento probabilístico

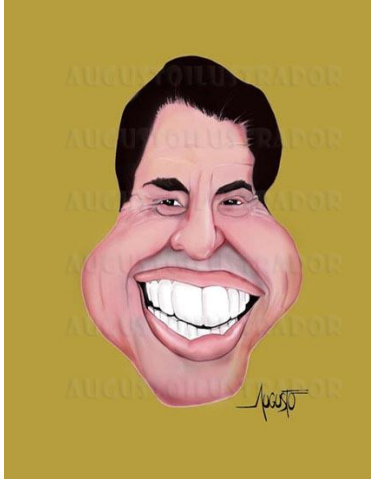


ensaio para
obtenção de resultados

Brincando com probabilidades

Marylin vos Savant

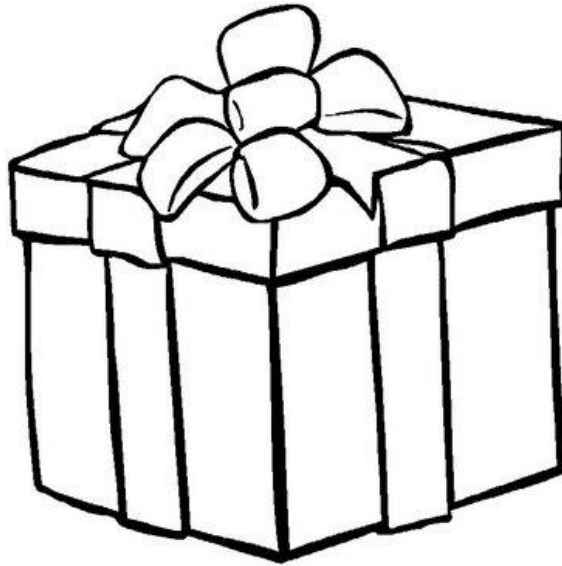
Guinness Book



A



B



C



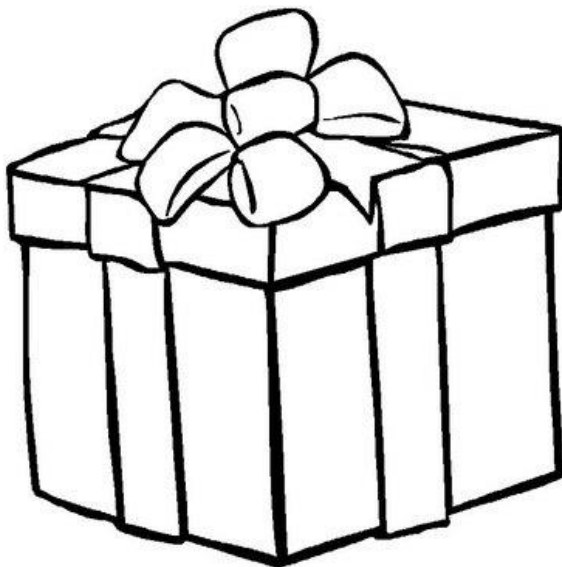


Qual caixa contém a chave do carro?

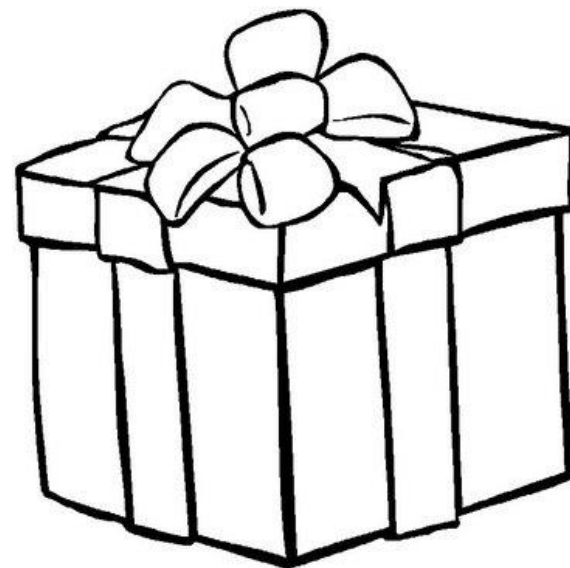
A



B



C





$$P(A) = 1/3$$

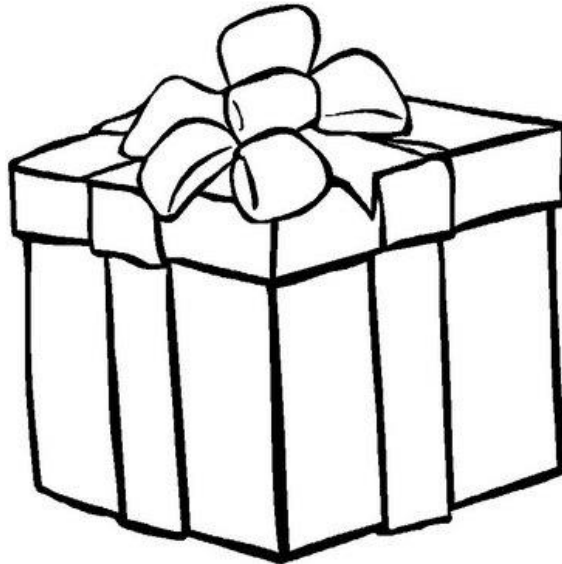
$$P(B) = 1/3$$

$$P(C) = 1/3$$

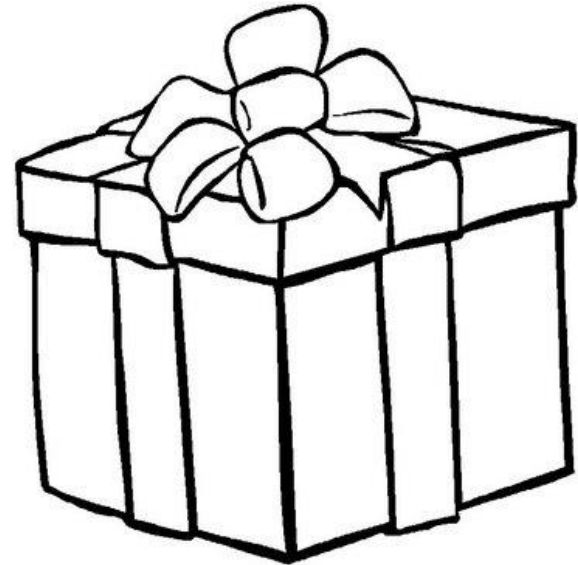
A

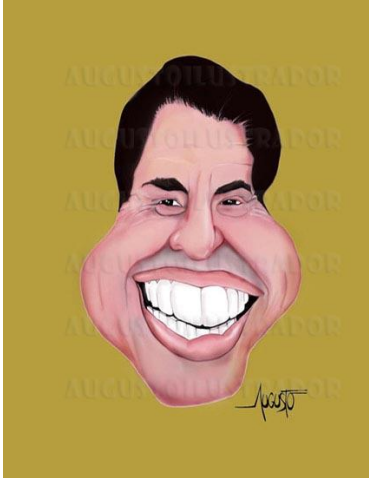


B



C





A

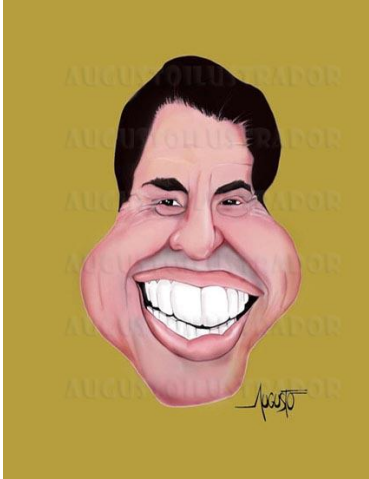


B



C





A

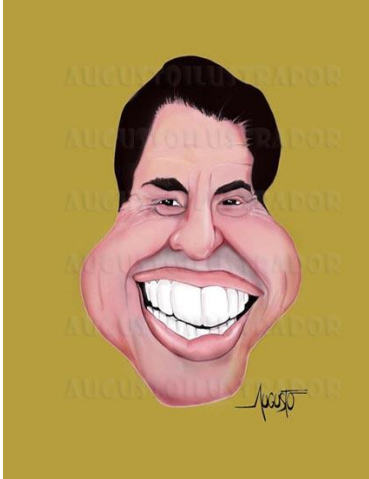


B



C





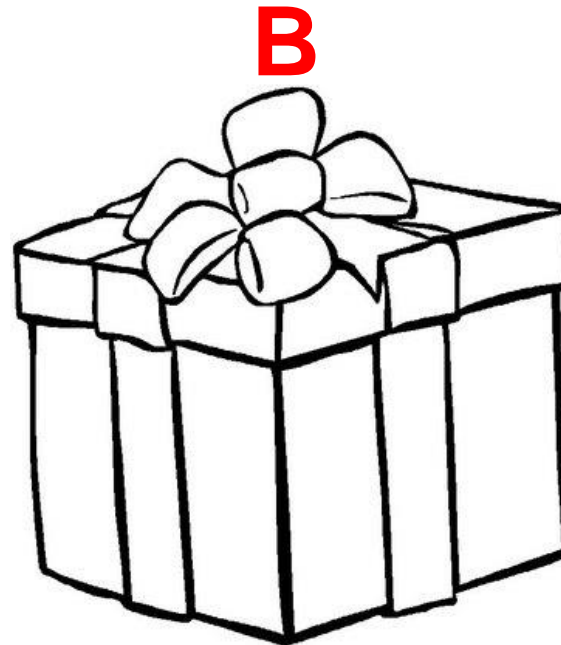
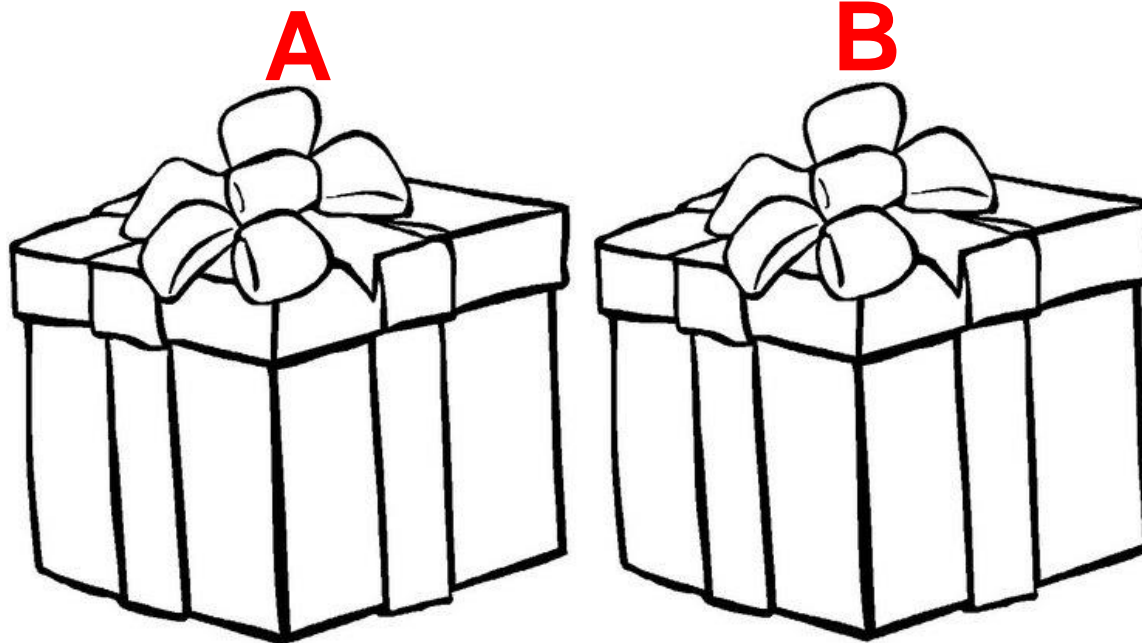
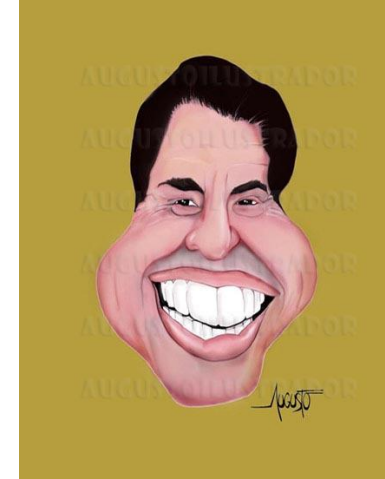
A

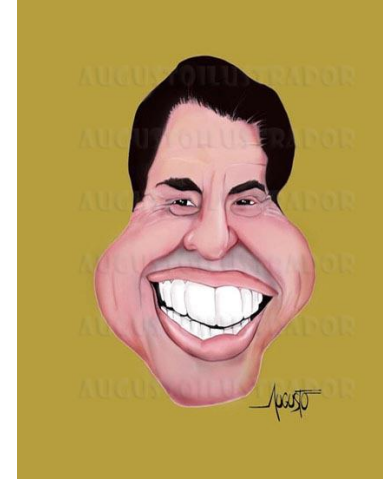
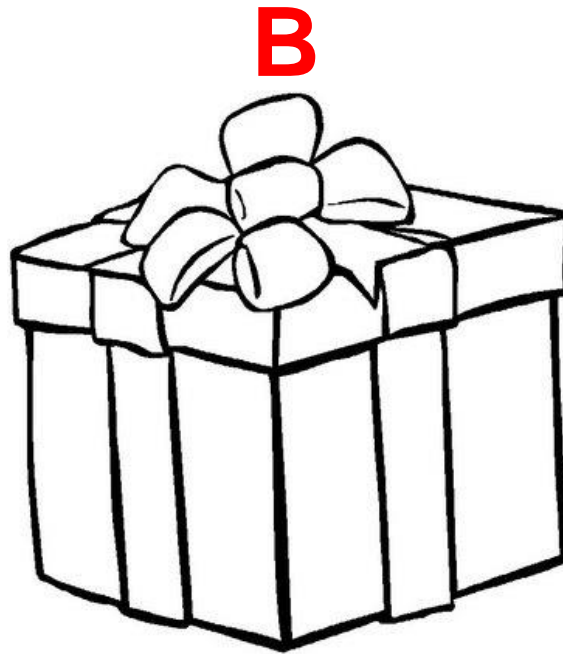
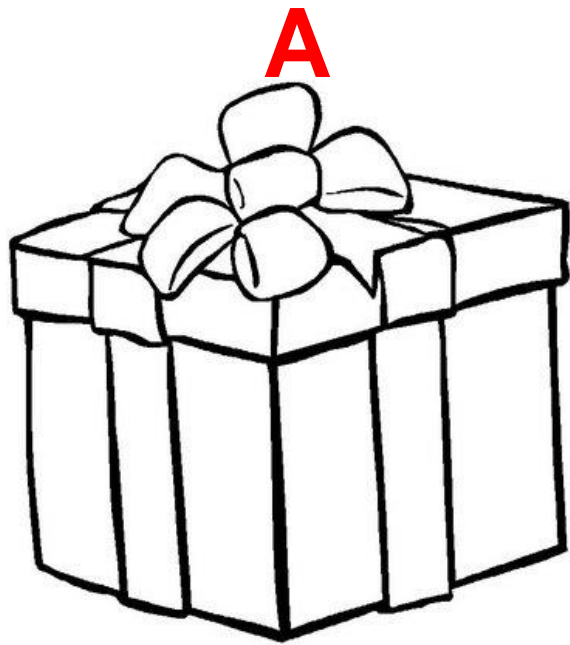


B



**você quer modificar a
sua escolha inicial?**





questão: o que é mais vantajoso?

Brincando com probabilidades

Mudar ou
não mudar
a escolha inicial?
O que é mais vantajoso?

Marylin vos Savant

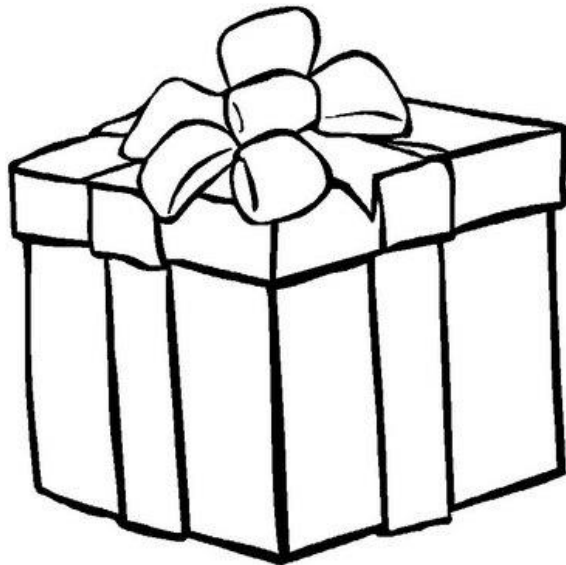
mudar é sempre melhor, sem titubear



$$P(A) = 1/2$$

$$P(B) = 1/2$$

A



B



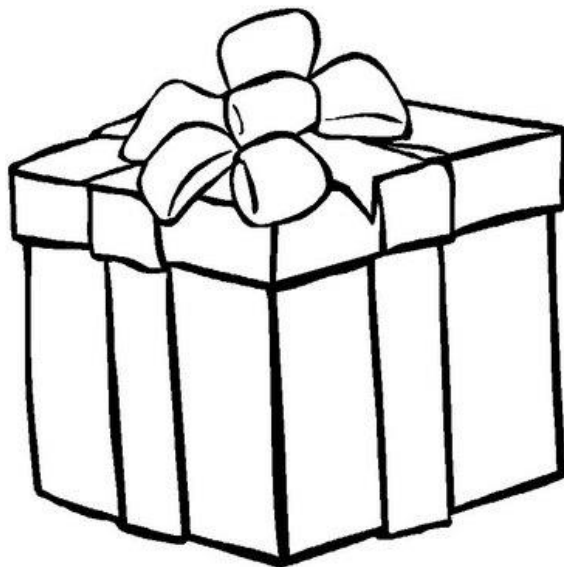


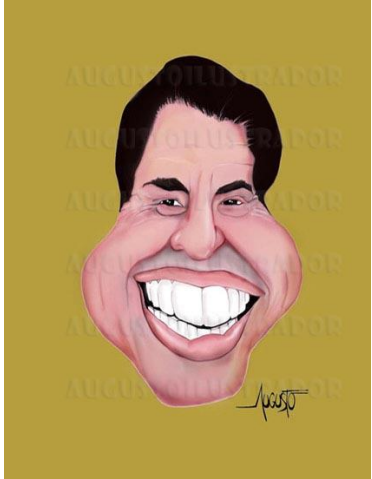
chute inicial certo: $1/3$
chute inicial errado: $2/3$

A



B

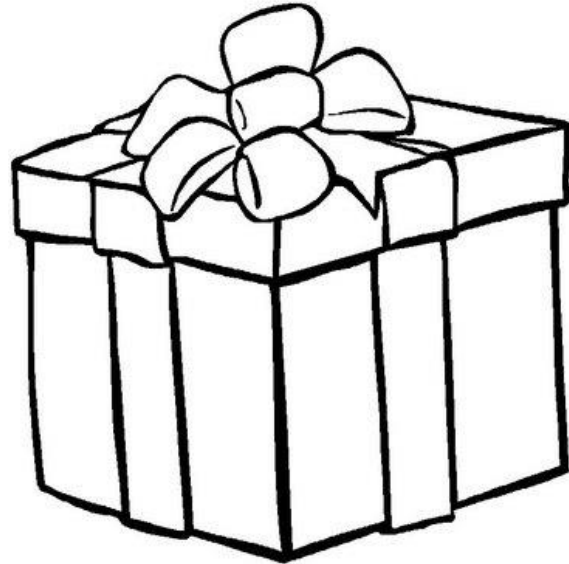




A



B





Prova

Questão 1: Defina XXXXXXXXXXXXx (1 ponto)

Questão 2: qual foi o pneu do carro que furou? (9 pontos)

- dianteiro esquerdo**
- dianteiro direito**
- traseiro esquerdo**
- traseiro direito**

Prova

Questão 2: qual foi o pneu do carro que furou? (9 pontos)

Estudante 1

Estudante 2

DD

DD

DE

DE

TD

TD

TE

TE

(DD DD) (DD DE) (DD TD) (DD TE)

(DE DD) (DE DE) (DE TD) (DE TE)

(TD DD) (TD DE) (TD TD) (TD TE)

(TE DD) (TE DE) (TE TD) (TE TE)

Prova

Questão 2: qual foi o pneu do carro que furou? (9 pontos)

Estudante 1

DD
DE
TD
TE

Estudante 2

DD
DE
TD
TE

(DD DD) (DD DE) (DD TD) (DD TE)
(DE DD) (DE DE) (DE TD) (DE TE)
(TD DD) (TD DE) (TD TD) (TD TE)
(TE DD) (TE DE) (TE TD) (TE TE)

$$4/16 = 1/4$$

conceitos que podem ser úteis

❖ Fatorial

❖ Permutação

❖ Combinação

fatorial

Ex: colocar n objetos em ordem.

Há n opções para o primeiro lugar

Há $n-1$ opções para o segundo lugar

Há $n-2$ opções para o terceiro lugar

Há só uma opção para o último lugar

$$n(n - 1)(n - 2)\dots 1$$

$$n \text{ fatorial} = n!$$

combinação

**Escolher 5 filmes de uma lista de 8.
De quantas maneiras você pode
escolher os filmes se a ordem não importar?**

**Tubarão
Mogli
King Kong
Homem Aranha
Guerra nas Estrelas
Harry Potter
Titanic
Mad Max**

combinação

Tubarão
Mogli
King Kong
Homem Aranha
Guerra nas Estrelas

Tubarão
Mogli
King Kong
Titanic
Mad Max

Homem Aranha
Guerra nas Estrelas
Harry Potter
Titanic
Mad Max

Tubarão
King Kong
Homem Aranha
Guerra nas Estrelas
Titanic

Tubarão
King Kong
Guerra nas Estrelas
Harry Potter
Mad Max

Mogli
King Kong
Homem Aranha
Guerra nas Estrelas
Harry Potter

Etc
Etc
Etc
Etc
Etc

combinação

Escolher 5 filmes de uma lista de 8. De quantas maneiras você pode escolher os filmes se a ordem não importar?

O número de combinações de n objetos, tomando-se r a cada vez, é :

$${}_n C_r = \frac{n!}{(n-r)!r!}$$

$${}_8 C_5 = \frac{8!}{(8-5)!5!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot \cancel{6} \cdot \cancel{5} \cdot \cancel{4} \cdot \cancel{3} \cdot \cancel{2} \cdot \cancel{1}}{\cancel{3} \cdot \cancel{2} \cdot \cancel{1} \cdot \cancel{5} \cdot \cancel{4} \cdot \cancel{3} \cdot \cancel{2} \cdot \cancel{1}} = 56$$

Há 56 combinações de 8 objetos tomando-se 5.

permutação

Escolher 5 filmes de uma lista de 8.

De quantas maneiras diferentes você pode fazer?

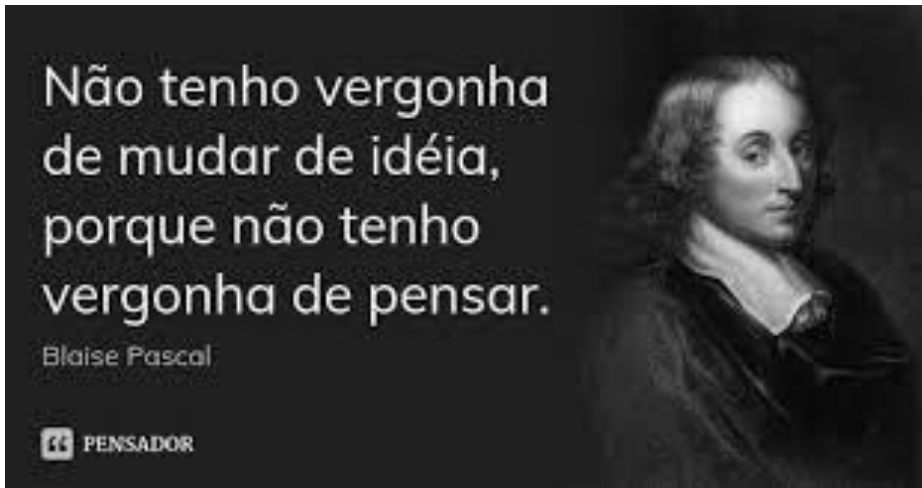
A ordem importa

$${}_n P_r = \frac{n!}{(n - r)!}$$

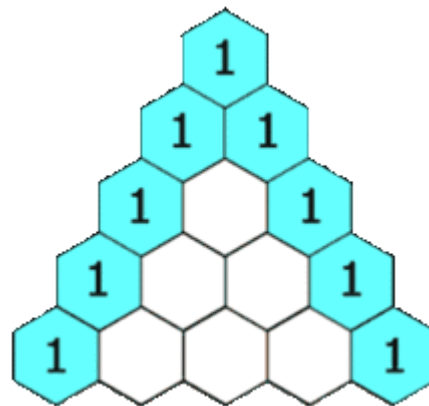
$${}_8 P_5 = \frac{8!}{(8 - 5)!} = \frac{8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot \cancel{3} \cdot \cancel{2} \cdot \cancel{1}}{\cancel{3} \cdot \cancel{2} \cdot \cancel{1}} = 6.720$$

6.720

Brincando com probabilidades



Pascal



Chicago Bulls x Lakers

Brincando com probabilidades

Pascal

Jogo 1 = Chicago Bulls

Jogo 2 = Chicago Bulls

Jogo 3 = *****

******* não aconteceu: time do CB foi desfeito**

Brincando com probabilidades

Como pagar as apostas?

Brincando com probabilidades

1	CB
2	CB
3	?
4	?
5	?

Brincando com probabilidades

jogos

3 **CB** **CB** **CB** **CB** **LA** **LA** **LA** **LA**

4 **CB** **CB** **LA** **LA** **LA** **LA** **CB** **CB**

5 **CB** **LA** **CB** **LA** **LA** **CB** **LA** **CB**

8 possibilidades = 2^3

Brincando com probabilidades

jogos	↓	↓	↓	↓		↓	↓	↓
3	CB	CB	CB	CB	LA	LA	LA	LA
4	CB	CB	LA	LA	LA	LA	CB	CB
5	CB	LA	CB	LA	LA	CB	LA	CB

CB = $7/8 = 87,5\%$

LA = $1/8 = 12,5\%$

Brincando com probabilidades

1	CB
2	CB
3	?
4	?
5	?
6	?
7	?

32 possibilidades = 2^5

Brincando com probabilidades

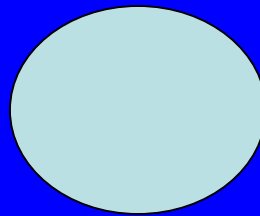
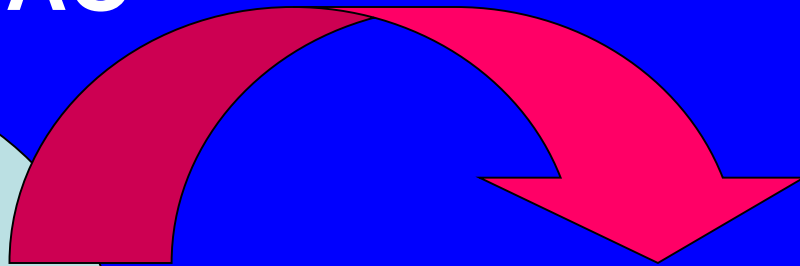
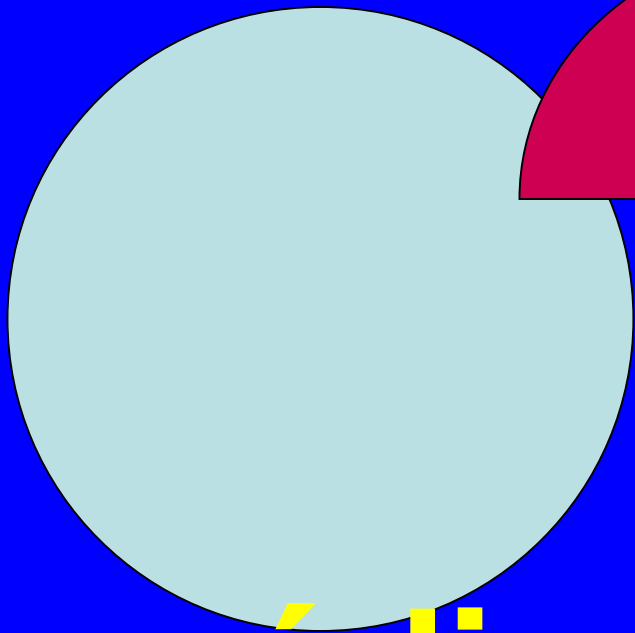
3	CB	LA	LA
4	CB	CB	LA
5	LA	LA	LA
6	LA	CB	LA
7	LA	LA	LA

$$\text{CB} = 26/32 = 81\%$$

$$\text{LA} = 6/32 = 19\%$$

Os residentes de Anestesiologia quando saem do Serviço têm uma renda média mensal de 34.000 reais.

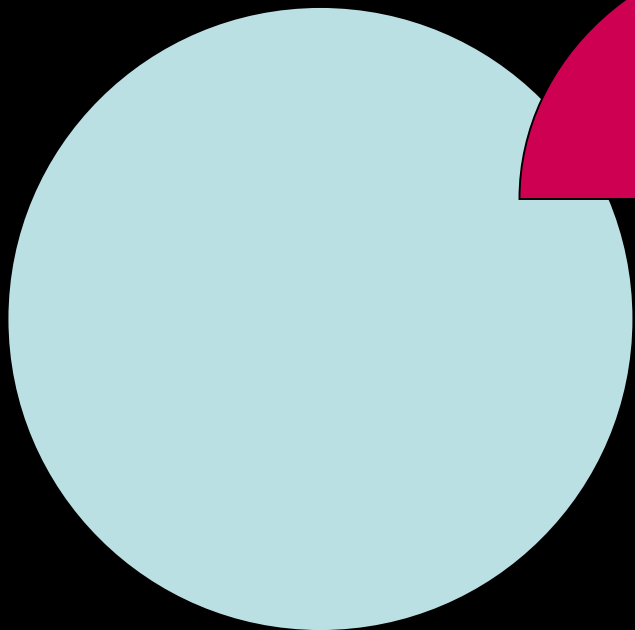
POPULAÇÃO



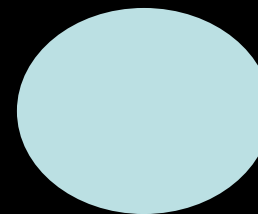
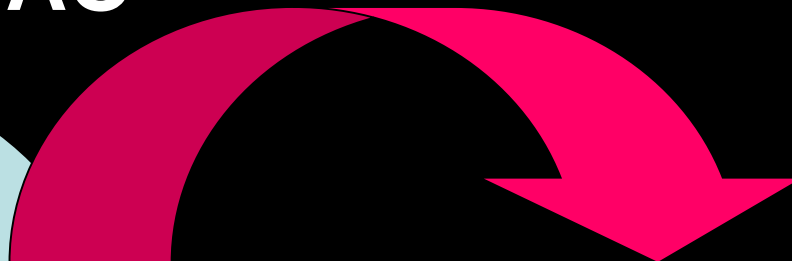
AMOSTRA = 100

média = ?

POPULAÇÃO



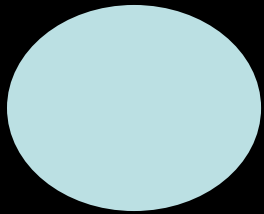
média = ?



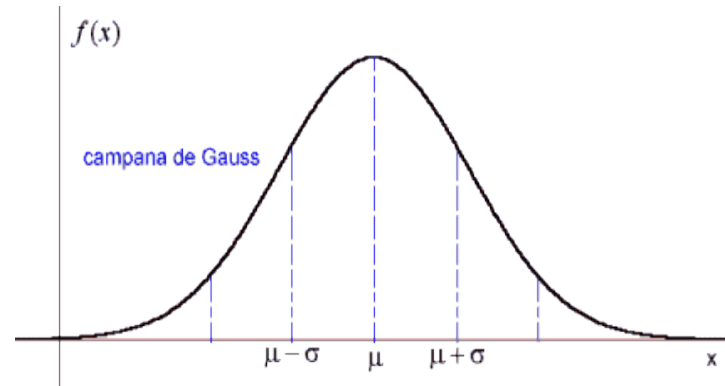
AMOSTRA = 100

média = 23.800

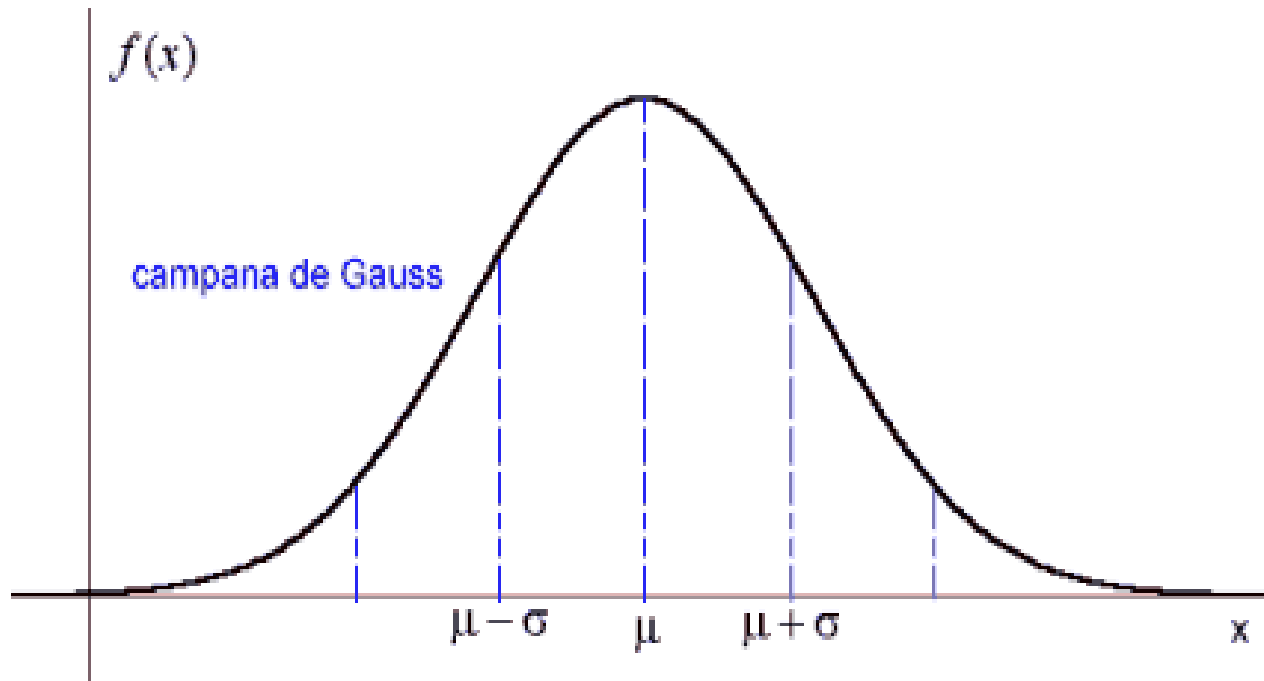
DP = 4420



AMOSTRA = 100
média = 23.800
DP = 4420

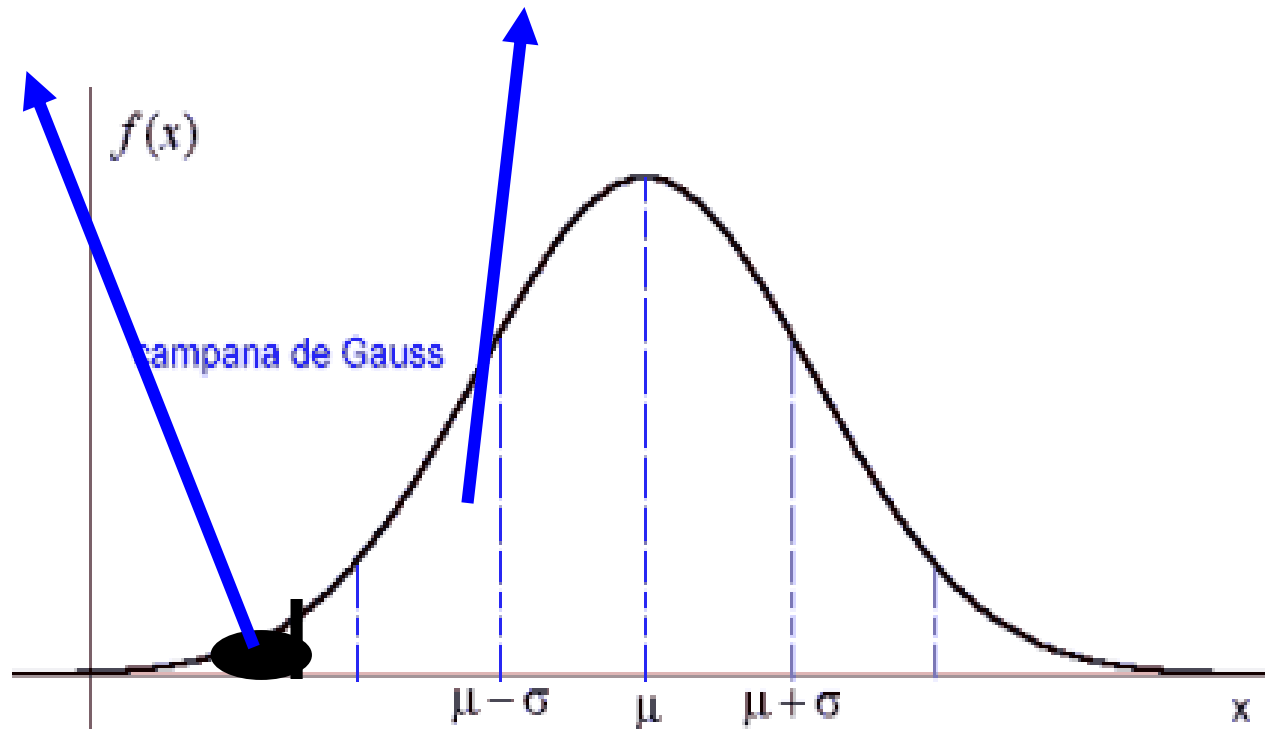


$$Z = \frac{X - \bar{X}}{\sigma}$$



$$Z = \frac{23800 - 34000}{4430} = -2,31$$

1,04 = 1 48.96



2,31
23800

Interpretação

A probabilidade de se obter uma média amostral de 23800 é de 1%.

Interpretação

A probabilidade de se obter uma média amostral de 23800 é de **apenas 1%**.



Conclusão

?

