

# DISTRIBUIÇÃO AMOSTRAL DA MÉDIA

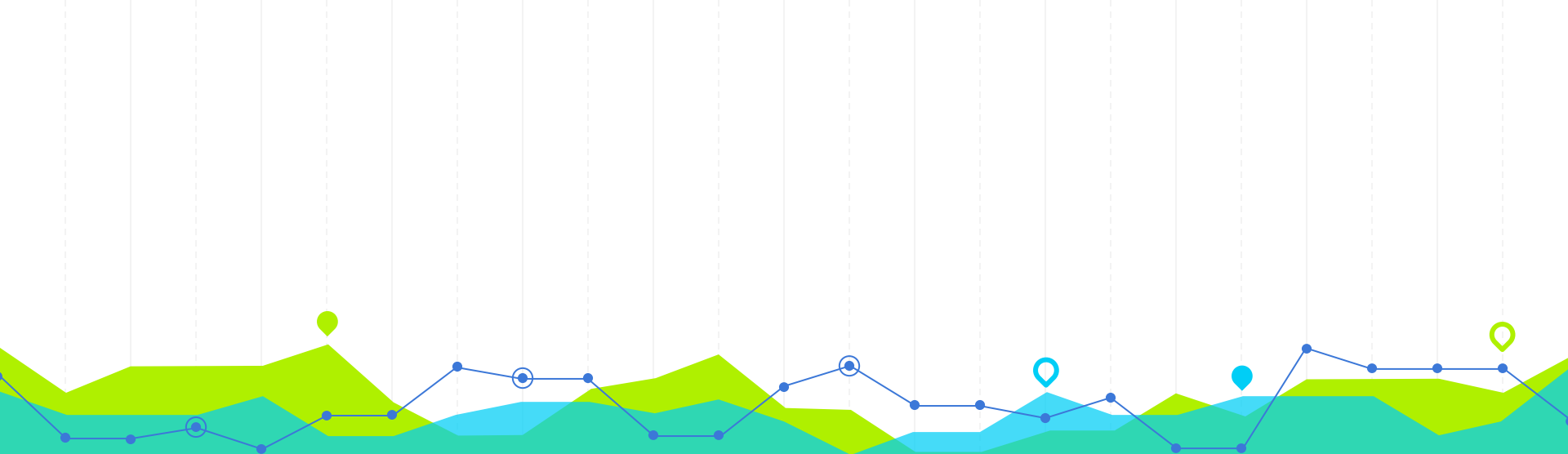
# Integrantes

**Breno Rios**

**Bruna Celestino**

**Matheus Rodrigues**





# DISTRIBUIÇÃO AMOSTRAL

1

# DISTRIBUIÇÃO AMOSTRAL

**Conceito:** É a distribuição de probabilidades associada à estatística, considerando todas as amostras possíveis de mesmo tamanho da mesma população.



# Seleção das Amostras

- 1. Por levantamentos amostrais:** a amostra é obtida de uma população bem definida, por meio de processos bem protocolados e controlados pelo pesquisador.
- 2. Planejando experimentos:** o objetivo é analisar o efeito de uma variável sobre outra. Requer interferência do pesquisador sobre as condições experimentais, bem como o controle de fatores externos, com o intuito de medir o efeito desejado.
- 3. Por estudos observacionais:** os dados são coletados sem que o pesquisador tenha controle sobre as informações obtidas, exceto sobre possíveis erros grosseiros.



# Exemplo

Considerando um processo de amostragem com  $n = 2$  em uma urna que contém três tipos de fichas (2, 4 e 6) na mesma quantidade:

Combinações Possíveis

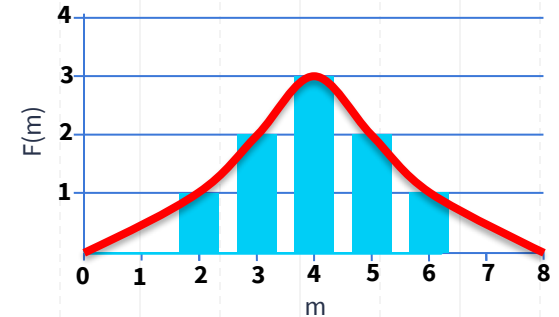
	2	4	6
2	4	6	8
4	6	8	10
6	8	10	12

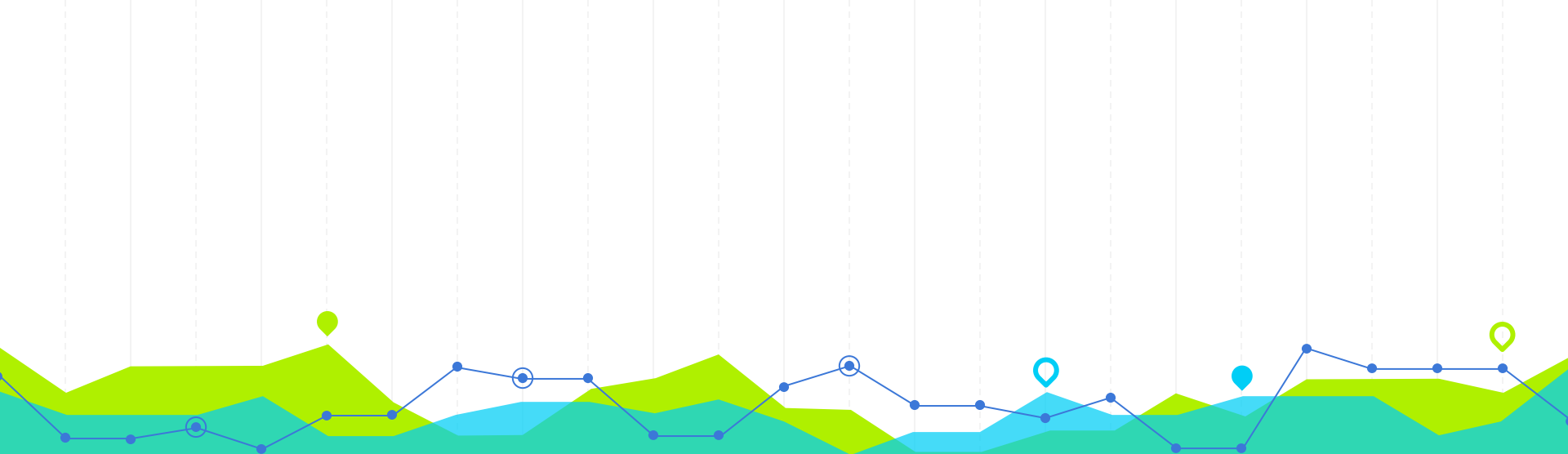
Médias Possíveis

	2	4	6
2	2	3	4
4	3	4	5
6	4	5	6

Frequência da Média

$m$	$F_i(m)$
2	1
3	2
4	3
5	2
6	1





# Teorema do Limite Central 2

# TEOREMA DO LIMITE CENTRAL

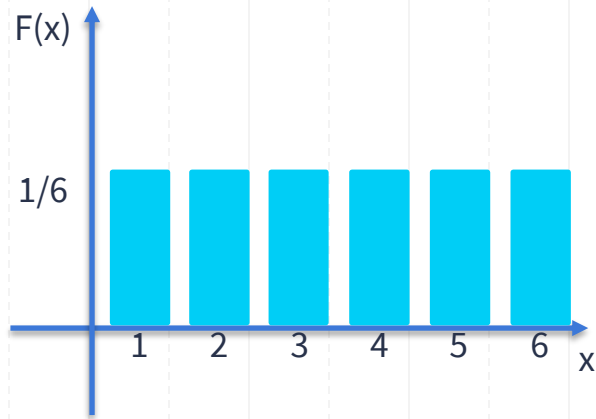
O teorema descreve a distribuição da média de uma amostra aleatória de uma população com variância finita. Quando o tamanho amostral é suficientemente grande, a distribuição da média é uma distribuição aproximadamente normal.





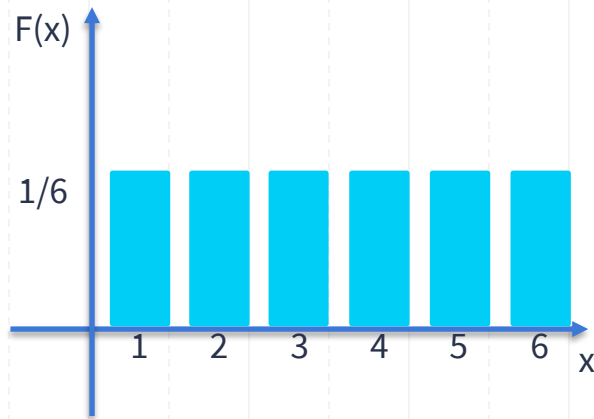
# TEOREMA DO LIMITE CENTRAL

Lançamento de Dados



# TEOREMA DO LIMITE CENTRAL

Lançamento de Dados



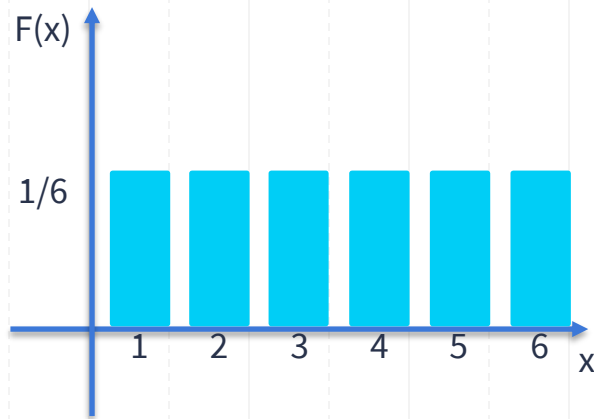
## AMOSTRA

TAMANHO AMOSTRAL  $n = 1$

$A_1 = [4]$   $\bar{x} = 4$

# TEOREMA DO LIMITE CENTRAL

Lançamento de Dados



## AMOSTRA

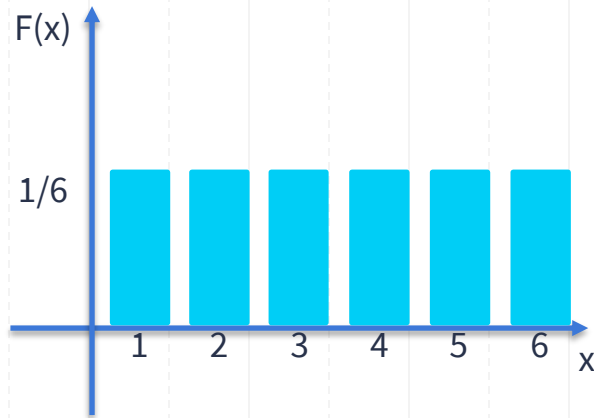
TAMANHO AMOSTRAL  $n = 1$

$$A_1 = [4] \quad \bar{x} = 4$$

$$A_2 = [6] \quad \bar{x} = 6$$

# TEOREMA DO LIMITE CENTRAL

Lançamento de Dados



## AMOSTRA

TAMANHO AMOSTRAL  $n = 1$

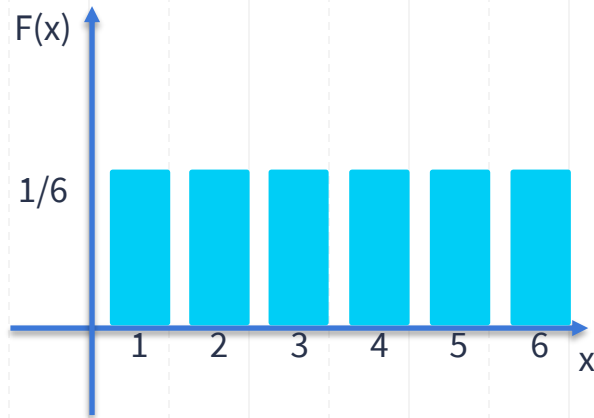
$$A_1 = [4] \quad \bar{x} = 4$$

$$A_2 = [6] \quad \bar{x} = 6$$

$$A_3 = [1] \quad \bar{x} = 1$$

# TEOREMA DO LIMITE CENTRAL

Lançamento de Dados



## AMOSTRA

TAMANHO AMOSTRAL  $n = 1$

$$A_1 = [4] \quad \bar{x} = 4$$

$$A_2 = [6] \quad \bar{x} = 6$$

$$A_3 = [1] \quad \bar{x} = 1$$

...

$$A_n = [Y] \quad \bar{x} = Y$$

# TEOREMA DO LIMITE CENTRAL

Se agora jogarmos esse dado 4 vezes

## AMOSTRA

$$n = 4$$

$$A_1 = [4, 6, 3, 2]$$

$$\overline{x_1} = 3,75$$

$$A_2 = [6, 1, 3, 5]$$

$$\overline{x_2} = 3,25$$

$$A_3 = [1, 5, 2, 4]$$

$$\overline{x_3} = 3$$

...

$$A_{1000} = [1, 2, 3, 4]$$

$$\overline{x_{1000}} = 2,5$$

# TEOREMA DO LIMITE CENTRAL

Se agora jogarmos esse dado 4 vezes

## AMOSTRA

$n = 4$

$$A_1 = [4, 6, 3, 2]$$

$$A_2 = [6, 1, 3, 5]$$

$$A_3 = [1, 5, 2, 4]$$

...

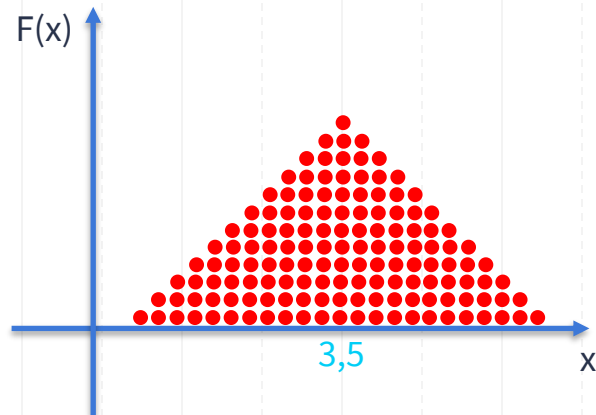
$$A_{1000} = [1, 2, 3, 4]$$

$$\overline{x_1} = 3,75$$

$$\overline{x_2} = 3,25$$

$$\overline{x_3} = 3$$

$$\overline{x_{1000}} = 2,5$$



# TEOREMA DO LIMITE CENTRAL

Se agora jogarmos esse dado 30 vezes

## AMOSTRA

$n = 30$

$$A_1 = [3, 6, \dots, 4]$$

$$\overline{x_1} = 3,15$$

$$A_2 = [2, 1, \dots, 3]$$

$$\overline{x_2} = 3,65$$

$$A_3 = [5, 4, \dots, 4]$$

$$\overline{x_3} = 3,23$$

...

$$A_{1000} = [3, 3, \dots, 4]$$

$$\overline{x_{1000}} = 3,58$$



# TEOREMA DO LIMITE CENTRAL

Se agora jogarmos esse dado 30 vezes

## AMOSTRA

$n = 30$

$$A_1 = [3, 6, \dots, 4]$$

$$A_2 = [2, 1, \dots, 3]$$

$$A_3 = [5, 4, \dots, 4]$$

...

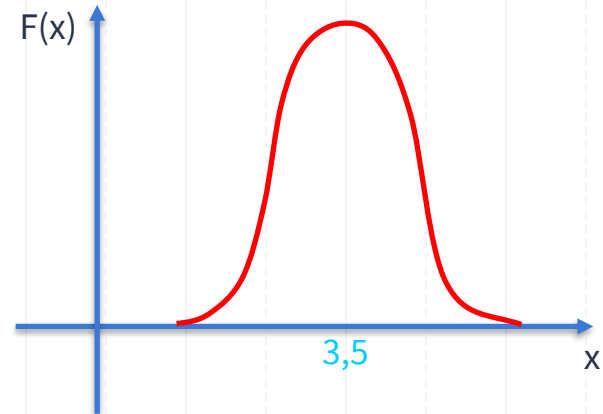
$$A_{1000} = [3, 3, \dots, 4]$$

$$\overline{x_1} = 3,15$$

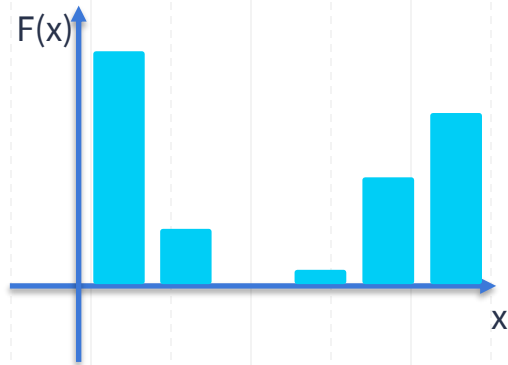
$$\overline{x_2} = 3,65$$

$$\overline{x_3} = 3,23$$

$$\overline{x_{1000}} = 3,58$$

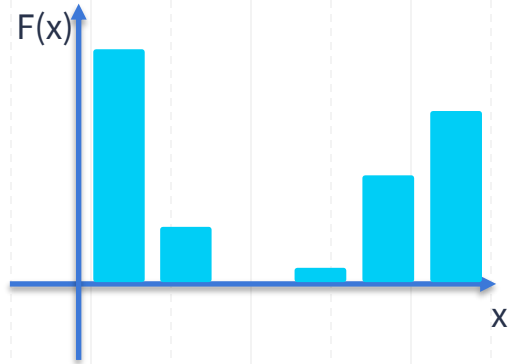


# TEOREMA DO LIMITE CENTRAL



X Variável aleatória com qualquer distribuição que tenha  $\mu$  e  $\sigma$ .

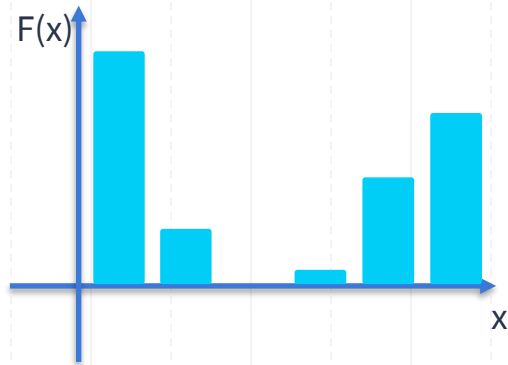
# TEOREMA DO LIMITE CENTRAL



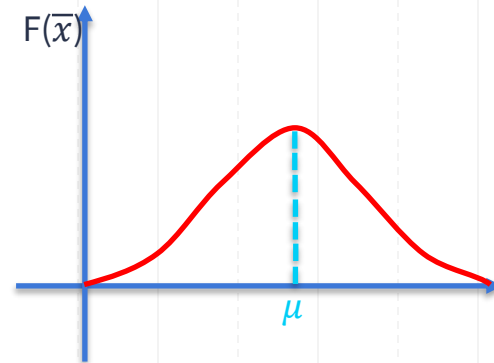
$$n \geq y$$

$X$  Variável aleatória com qualquer distribuição que tenha  $\mu$  e  $\sigma$ .

# TEOREMA DO LIMITE CENTRAL

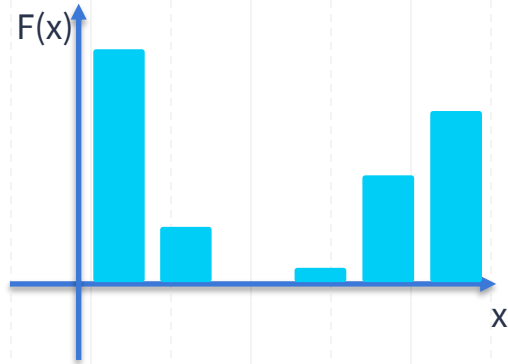


$$n \geq y$$



X Variável aleatória com  
qualquer distribuição que  
tenha  $\mu$  e  $\sigma$ .

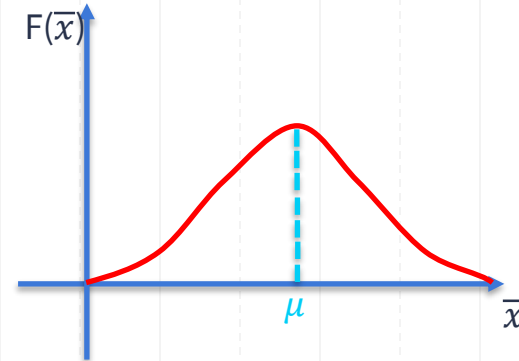
# TEOREMA DO LIMITE CENTRAL



$X$  Variável aleatória com qualquer distribuição que tenha  $\mu$  e  $\sigma$ .



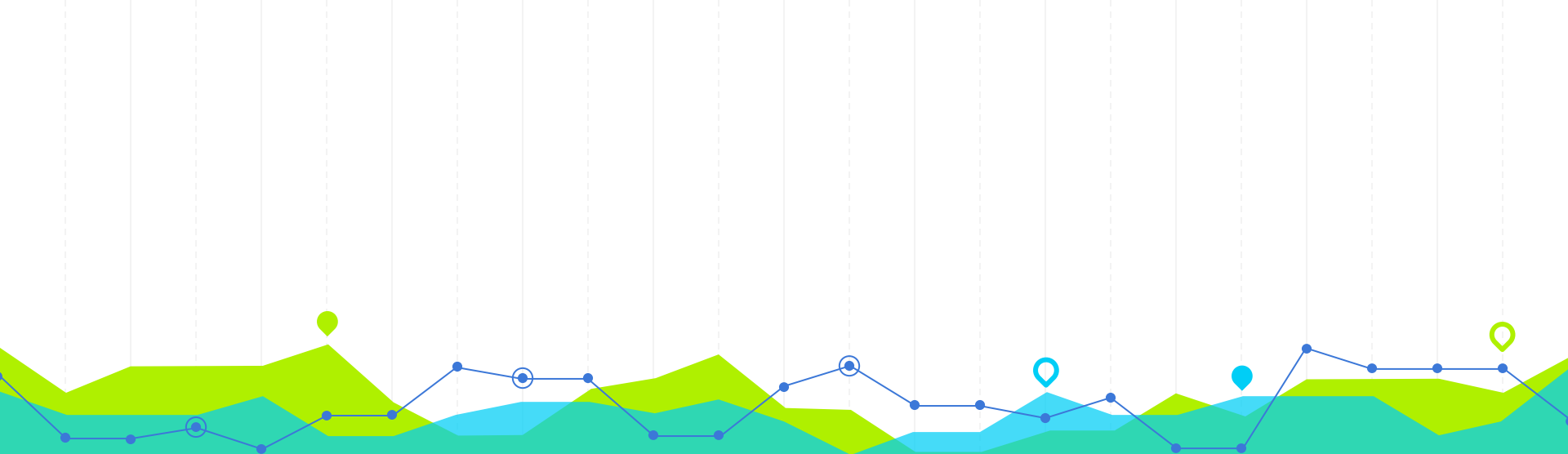
$$n \geq y$$



$$\bar{x} \sim \text{NORMAL} \left( \mu, \frac{\sigma^2}{n} \right)$$

## Teorema do limite Central

**Definição:** Considere uma amostra aleatória simples de tamanho  $n$  extraída de uma população qualquer com média  $\mu$  e desvio padrão. Quando  $n$  é grande, a distribuição amostral da média  $\bar{X}$  se aproxima da distribuição normal com média  $\mu$  e desvio padrão  $\frac{\sigma}{\sqrt{n}}$



# Distribuição Amostral Da Média

3

# Distribuição Amostral da Média

O valor esperado das médias amostrais é igual a média da população:

$$E(\bar{x}) = \mu$$

Variância das médias amostrais:

$$V(\bar{x}) = \frac{\sigma^2}{n}$$

Desvio padrão das médias amostrais (ou erro padrão):

$$\sigma(\bar{x}) = \frac{\sigma}{\sqrt{n}}$$





## Exemplo

Seja uma população formada por 5 avenidas de uma cidade que apresentam os seguintes índices de congestionamento durante horários de pico:

Via	A	B	C	D	E
Km/Config	2	4	6	8	10

Vamos definir o tamanho amostral e determinar o valor esperado das médias amostrais  $\bar{x}$  de tamanho  $n = 2$

## Exemplo

Seja uma população formada por 5 avenidas de uma cidade que apresentam os seguintes índices de congestionamento durante horários de pico:

Via	A	B	C	D	E
Km/Config	2	4	6	8	10

Média da População  $\mu = 6$

Tamanho amostral  $n = 2$

Cada via tem 20% de chances de ser retirada

## Exemplo

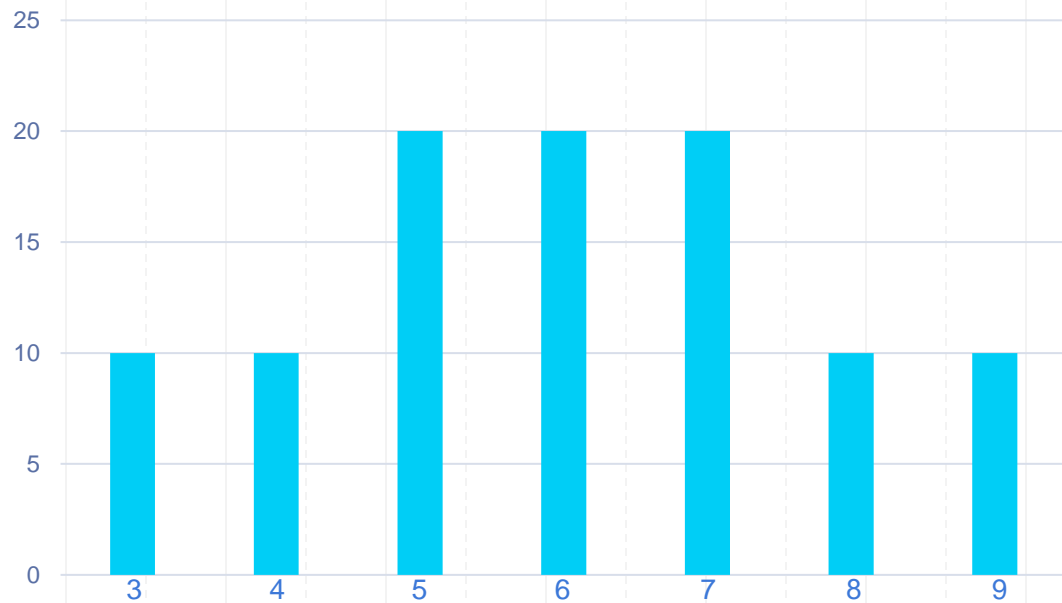
### Tamanho Amostral

Via	2	4	2	6	2	8	2	10	4	6	4	8	4	10	6	8	6	10	8	10
Média $\bar{X}$	$\frac{6}{2} = 3$		$\frac{8}{2} = 4$		$\frac{10}{2} = 5$		$\frac{12}{2} = 6$		$\frac{10}{2} = 5$		$\frac{12}{2} = 6$		$\frac{14}{2} = 7$		$\frac{14}{2} = 7$		$\frac{16}{2} = 8$		$\frac{18}{2} = 9$	

### Distribuição de Frequência das Médias Amostrais

Média $\bar{X}$	3	4	5	6	7	8	9
Frequência	10%	10%	20%	20%	20%	10%	10%

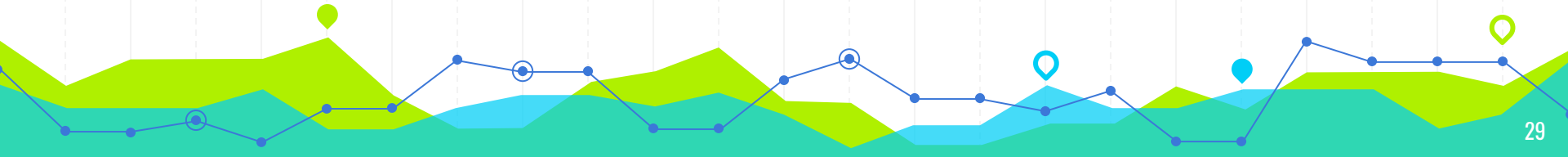
# Gráfico da Distribuição das Médias



## Sugestão

### Simulador

[http://onlinestatbook.com/stat\\_sim/sampling\\_dist/index.html](http://onlinestatbook.com/stat_sim/sampling_dist/index.html)



**MUITO OBRIGADO  
PELA ATENÇÃO,  
VAMOS PARA OS  
SCRIPTS.**