

## A distribuição Normal

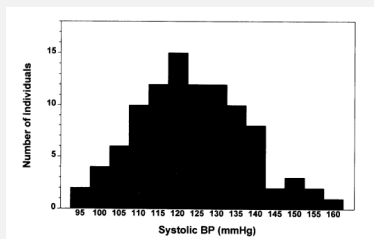
Distribuição Normal, e IC da média

Felipe Figueiredo

## Sumário

## Recapitulando

- (aula passada)
- Pressão sanguínea (PS) de todos os 100 alunos de uma sala
- Visualização da média e variabilidade dos dados



## Distribuições de dados “reais”

### Exemplo 5.1

No exemplo, a PS dos 100 alunos (a turma inteira) foi visualizada em um histograma.  
Calculando a média, encontramos 123,4 mmHg.  
Calculando o DP, encontramos 14,0 mmHg.

### Pense...

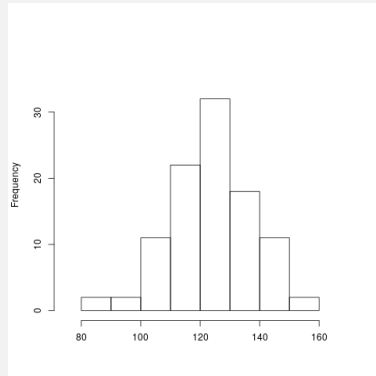
- Se a população for a turma, sabemos a média e o DP **com certeza**
- Se a turma é uma amostra de uma população maior, como podemos *inferir* os parâmetros da população (digamos, com 95% de confiança)?

## Distribuições de dados “reais”



A distribuição  
Normal  
Felipe  
Figueiredo

- Média = 123,4 mmHg, DP = 14,0 mmHg
- Você vê a média?
- Você vê o DP?

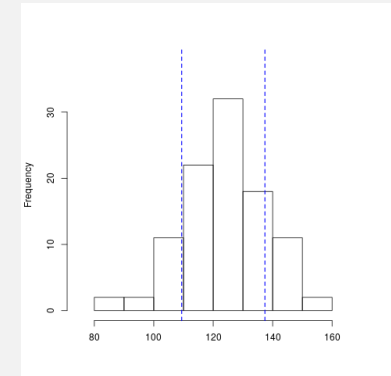


## Observações importantes



A distribuição  
Normal  
Felipe  
Figueiredo

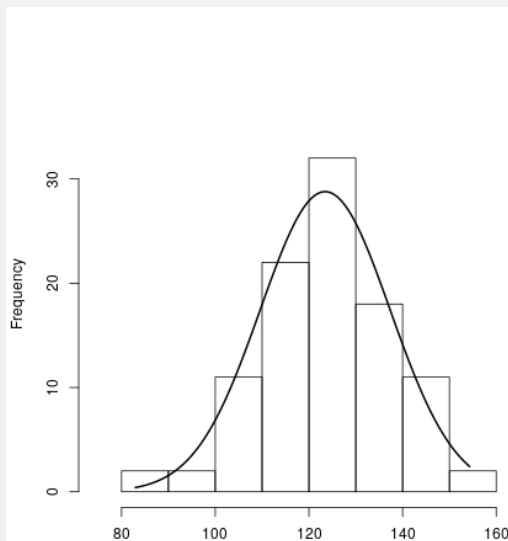
- Muitas medições próximas da média
- Poucas medições de PS muito baixas
- Poucas medições de PS muito altas
- Aprox. simétrica em torno da média



## Distribuição Normal



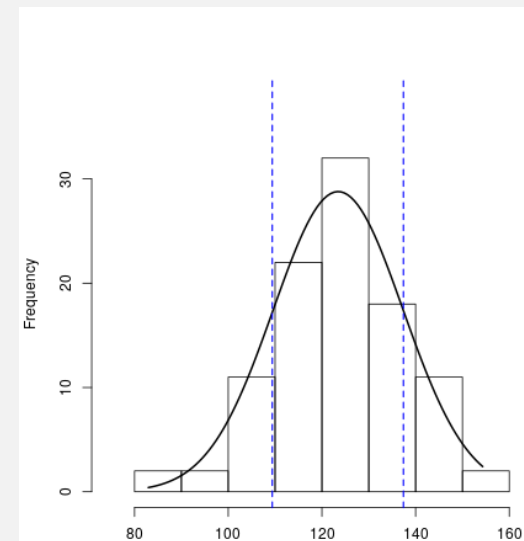
A distribuição  
Normal  
Felipe  
Figueiredo



## Distribuição Normal, com DP



A distribuição  
Normal  
Felipe  
Figueiredo



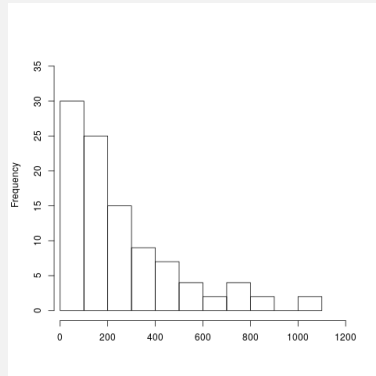
## E esta?



A distribuição Normal

Felipe Figueiredo

- Muitas medições próximas da média?
- Poucas medições de PS muito baixas?
- Poucas medições de PS muito altas?
- Aprox. simétrica em torno da média?



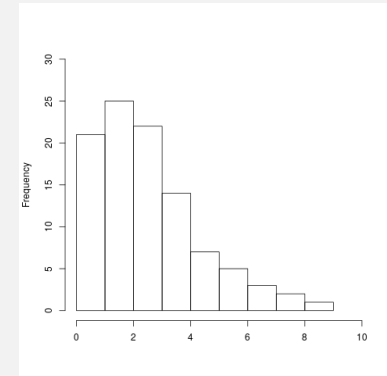
## E esta?



A distribuição Normal

Felipe Figueiredo

- Muitas medições próximas da média?
- Poucas medições de PS muito baixas?
- Poucas medições de PS muito altas?
- Aprox. simétrica em torno da média?



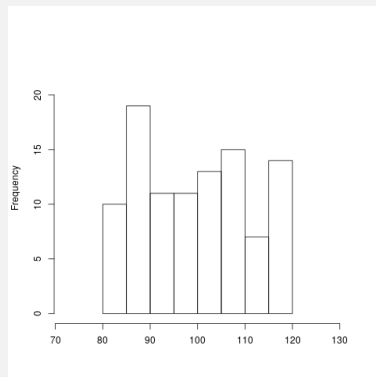
## E esta?



A distribuição Normal

Felipe Figueiredo

- Muitas medições próximas da média?
- Poucas medições de PS muito baixas?
- Poucas medições de PS muito altas?
- Aprox. simétrica em torno da média?



## A regra empírica



A distribuição Normal

Felipe Figueiredo

- (aula passada)
- “mais da metade” dos dados estão a 1 DP da média
- “quase todos” os dados estão a 2 DP da média

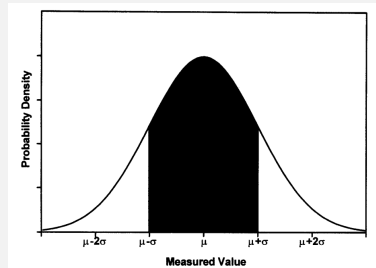
## A regra empírica



A distribuição Normal

Felipe Figueiredo

- 68% a até 1 DP da média
- 95% a até 2 DP da média
- 99,7% a até 3 DP da média



## Distribuições de dados “reais”



A distribuição Normal

Felipe Figueiredo

### Exemplo 5.1

No exemplo, a PS dos 100 alunos (a turma inteira) foi visualizada em um histograma. Calculando a média, encontramos 123,4 mmHg. Calculando o DP, encontramos 14,0 mmHg.

### Pense...

- Se a população for a turma, sabemos a média e o DP **com certeza**
- Se a turma é uma amostra de uma população maior, como podemos *inferir* os parâmetros da população (digamos, com 95% de confiança)?

## Distribuições de dados “reais”



A distribuição Normal

Felipe Figueiredo

### Exemplo 5.2

Das 100 medições de PS, você amostrou aleatoriamente 5 medições. Valores aproximados: 120, 80, 90, 110 e 95 mmHg. Calculando a média, encontramos 99,0 mmHg. Calculando o DP, encontramos 15,97 mmHg.

### Pense...

- Se a população for a turma, podemos estimar a média e o DP da turma com os valores desta amostra?
- Se a turma é uma amostra de uma população maior, esta estimativa nos dá “mais confiança” sobre a população, ou menos?

## IC da média



A distribuição Normal

Felipe Figueiredo

### ICs dos exemplos

- O IC do exemplo 5.1: 120,6 até 126,2 mmHg
- O IC do exemplo 5.2: 79,2 até 118,8 mmHg

### Pense...

Observe os tamanhos dos ICs.

## Premissas



A distribuição  
Normal  
Felipe  
Figueiredo

Assumimos que estas coisas são verdadeiras para calcular/interpretar um IC

- A amostra foi selecionada aleatoriamente da população (sem reposição)
- A população é Normal (Gaussiana)
- Os indivíduos são independentes, uns dos outros

## Teorema do Limite Central



A distribuição  
Normal  
Felipe  
Figueiredo

Vídeo

## O Erro Padrão



A distribuição  
Normal  
Felipe  
Figueiredo

$$SEM = \frac{DP}{\sqrt{N}}$$

- SEM = Erro Padrão da Média (em inglês)
- Conforme N aumenta, SEM diminui
- Conforme N aumenta, SEM aproxima DP da população

## O Erro Padrão



A distribuição  
Normal  
Felipe  
Figueiredo

$$IC : M \pm t^* \times SEM$$

- M = média
- Para amostras **grandes**,  $t^* \approx 2$ .

## O Erro Padrão



A distribuição  
Normal

Felipe  
Figueiredo

$$IC : M \pm 2 \times SEM$$

### Exemplo 5.1

- DP = 14,0
- N = 100
- $SEM = \frac{14}{\sqrt{100}} = 1.4$
- $IC = 123.4 \pm 2 \times 1.4$
- $IC \approx [120.6, 126.2]$

## Pense...



A distribuição  
Normal

Felipe  
Figueiredo

### Pergunta

- SEM do exemplo 5.1 = 1,4
- SEM do exemplo 5.2 = 6,3?

### Resposta

Não! Pois N=5 não é grande!

Isso faz com que o SEM do exemplo 5.2 seja muito maior (como vimos).

## Leitura pós-aula e exercícios selecionados



A distribuição  
Normal

Felipe  
Figueiredo

### Leitura obrigatória

Capítulo 4. Pular a seção **Intervalo de Predição**.

Capítulo 5. Pular as seções:

- Calculando o IC da média
- A distribuição  $t$
- Cap 4: Exercícios 1, 2 e 3.
- Cap 5: exercícios 1, 3, 7 e 9.