

A distribuição Normal

Distribuição Normal, e IC da média

Felipe Figueiredo

- 1 A distribuição Normal
 - Distribuições de probabilidade
 - A distribuição Normal
 - Inferências
- 2 IC da média
 - Interpretação
 - Premissas
 - O Erro Padrão
- 3 Encerramento

Recapitulando



A distribuição
Normal

Felipe
Figueiredo

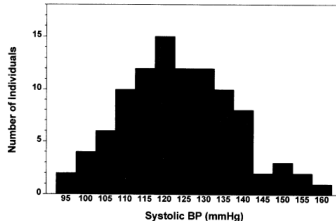
A distribuição
Normal

Distribuições de
probabilidade
A distribuição Normal
Inferências

IC da média

Encerramento

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



- 1 A distribuição Normal
 - Distribuições de probabilidade
 - A distribuição Normal
 - Inferências
- 2 IC da média
 - Interpretação
 - Premissas
 - O Erro Padrão
- 3 Encerramento

A distribuição
Normal

Felipe
Figueiredo

A distribuição
Normal

Distribuições de
probabilidade

A distribuição Normal
Inferências

IC da média

Encerramento

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

A distribuição
Normal

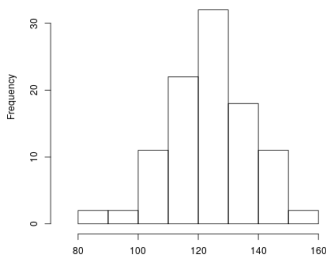
Distribuições de
probabilidade

A distribuição Normal
Inferências

IC da média

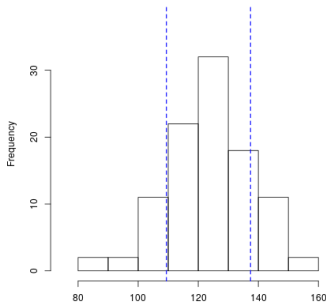
Encerramento

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



Observações importantes

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



A distribuição Normal

Felipe Figueiredo

A distribuição Normal

Distribuições de probabilidade

A distribuição Normal
Inferências

IC da média

Encerramento

- 1 A distribuição Normal
 - Distribuições de probabilidade
 - A distribuição Normal
 - Inferências
- 2 IC da média
 - Interpretação
 - Premissas
 - O Erro Padrão
- 3 Encerramento

A distribuição
Normal

Felipe
Figueiredo

A distribuição
Normal

Distribuições de
probabilidade

A distribuição Normal
Inferências

IC da média

Encerramento

Distribuição Normal



A distribuição Normal

Felipe Figueiredo

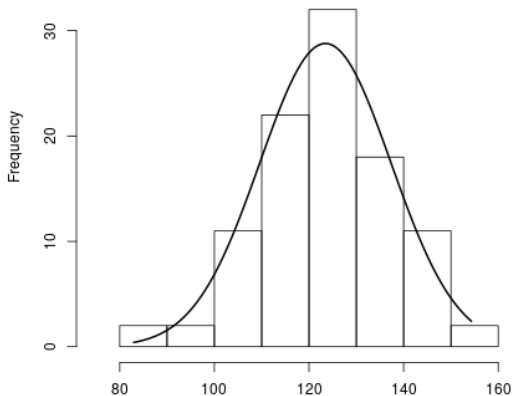
A distribuição Normal

Distribuições de probabilidade

A distribuição Normal
Inferências

IC da média

Encerramento



Distribuição Normal, com DP



A distribuição Normal

Felipe Figueiredo

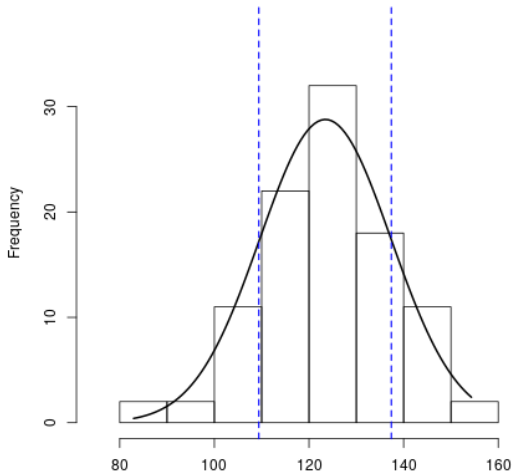
A distribuição Normal

Distribuições de probabilidade

A distribuição Normal
Inferências

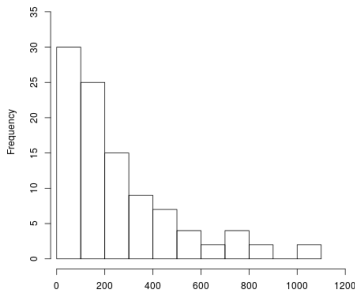
IC da média

Encerramento



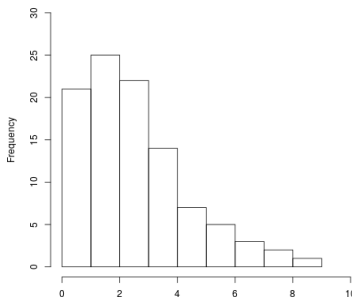
E esta?

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



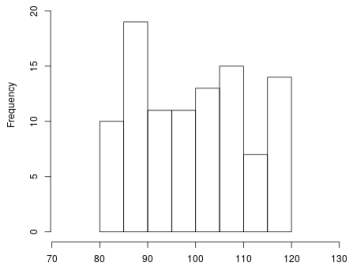
E esta?

- 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?

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



- 1 A distribuição Normal
 - Distribuições de probabilidade
 - A distribuição Normal
 - **Inferências**
- 2 IC da média
 - Interpretação
 - Premissas
 - O Erro Padrão
- 3 Encerramento

A distribuição
Normal

Felipe
Figueiredo

A distribuição
Normal

Distribuições de
probabilidade

A distribuição Normal

Inferências

IC da média

Encerramento

A regra empírica



A distribuição
Normal

Felipe
Figueiredo

A distribuição
Normal

Distribuições de
probabilidade

A distribuição Normal

Inferências

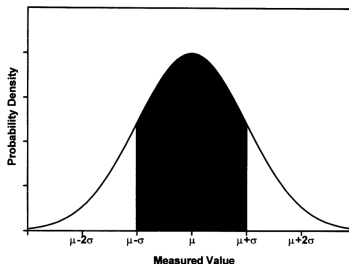
IC da média

Encerramento

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

A regra empírica

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



- 1 A distribuição Normal
 - Distribuições de probabilidade
 - A distribuição Normal
 - Inferências
- 2 IC da média
 - Interpretação
 - Premissas
 - O Erro Padrão
- 3 Encerramento

A distribuição
Normal

Felipe
Figueiredo

A distribuição
Normal

IC da média

Interpretação

Premissas

O Erro Padrão

Encerramento

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

A distribuição
Normal

IC da média

Interpretação

Premissas

O Erro Padrão

Encerramento

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?

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.

- 1 A distribuição Normal
 - Distribuições de probabilidade
 - A distribuição Normal
 - Inferências
- 2 IC da média
 - Interpretação
 - **Premissas**
 - O Erro Padrão
- 3 Encerramento

A distribuição
Normal

Felipe
Figueiredo

A distribuição
Normal

IC da média

Interpretação

Premissas

O Erro Padrão

Encerramento

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

- 1 A distribuição Normal
 - Distribuições de probabilidade
 - A distribuição Normal
 - Inferências
- 2 IC da média
 - Interpretação
 - Premissas
 - O Erro Padrão
- 3 Encerramento

A distribuição
Normal

Felipe
Figueiredo

A distribuição
Normal

IC da média

Interpretação

Premissas

O Erro Padrão

Encerramento

Teorema do Limite Central



Vídeo

A distribuição
Normal

Felipe
Figueiredo

A distribuição
Normal

IC da média

Interpretação

Premissas

O Erro Padrão

Encerramento

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

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

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

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

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

Exemplo 5.1

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

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).

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 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.