

Intervalos de Confiança de proporções

Incertezas de dados categóricos

Felipe Figueiredo

1 Intervalo de confiança de uma proporção

- Proporções x mensurações
- Da população para a amostra
- Da amostra para a população
- "95% de confiança"?
- Premissas
- Exercício(s)

1 Intervalo de confiança de uma proporção

- **Proporções x mensurações**
- Da população para a amostra
- Da amostra para a população
- "95% de confiança"?
- Premissas
- Exercício(s)

Estudos clínicos

- a amostra de pacientes do estudo raramente é representativa da população global...
- ... mas pode ser representativa de uma população de pacientes semelhantes

Experimentos de laboratório

- Geralmente difícil de definir
- Reprodução de experimentos semelhantes

Proporções x mensurações



Intervalos de
Confiança de
proporções

Felipe
Figueiredo

Intervalo de
confiança de
uma
proporção

Proporções x
mensurações

Da população para a
amostra

Da amostra para a
população

"95% de confiança"?

Premissas

Exercício(s)

- Resultados de experimentos podem ser expressos de várias maneiras
- As duas principais são a mensuração e a proporção

Exemplo

- prop. de pacientes com infecção após um procedimento
- prop. de estudantes aprovados em um curso (de Bioestatística)

1 Intervalo de confiança de uma proporção

- Proporções x mensurações
- Da população para a amostra
- Da amostra para a população
- "95% de confiança"?
- Premissas
- Exercício(s)

A distribuição Binomial



Intervalos de
Confiança de
proporções

Felipe
Figueiredo

Intervalo de
confiança de
uma
proporção

Proporções x
mensurações

Da população para a
amostra

Da amostra para a
população

"95% de confiança"?

Premissas

Exercício(s)

- Ao jogar uma moeda:
 - 50% de dar cara
 - 50% de dar coroa
- Se **você** jogar uma moeda algumas vezes:
 - você vai tirar cara *exatamente* 50% das vezes?
 - Por que?

A distribuição Binomial



Intervalos de
Confiança de
proporções

Felipe
Figueiredo

Intervalo de
confiança de
uma
proporção

Proporções x
mensurações

Da população para a
amostra

Da amostra para a
população

"95% de confiança"?

Premissas

Exercício(s)

Exemplo

Qual é a proporção de meninas entre 14 neonatos?

Pense...

- Esse grupo de neonatos é uma amostra ou uma população?
- Qual é a população?
- Essa amostra **representa** a população?
- Se você observar *vários* grupos de 14 neonatos... quantas meninas devem nascer em cada amostra?

A distribuição Binomial



Intervalos de
Confiança de
proporções

Felipe
Figueiredo

Intervalo de
confiança de
uma
proporção

Proporções x
mensurações

Da população para a
amostra

Da amostra para a
população

"95% de confiança"?

Premissas

Exercício(s)

Exemplo

Qual é a proporção de meninas entre 14 neonatos?

Pense...

- Esse grupo de neonatos é uma amostra ou uma população?
- Qual é a população?
- Essa amostra **representa** a população?
- Se você observar *vários* grupos de 14 neonatos... quantas meninas devem nascer em cada amostra?

A distribuição Binomial



Intervalos de
Confiança de
proporções

Felipe
Figueiredo

Intervalo de
confiança de
uma
proporção

Proporções x
mensurações

Da população para a
amostra

Da amostra para a
população

"95% de confiança"?

Premissas

Exercício(s)

Exemplo

Qual é a proporção de meninas entre 14 neonatos?

Pense...

- Esse grupo de neonatos é uma amostra ou uma população?
- Qual é a população?
- Essa amostra **representa** a população?
- Se você observar *vários* grupos de 14 neonatos... quantas meninas devem nascer em cada amostra?

A distribuição Binomial



Intervalos de
Confiança de
proporções

Felipe
Figueiredo

Intervalo de
confiança de
uma
proporção

Proporções x
mensurações

Da população para a
amostra

Da amostra para a
população

"95% de confiança"?

Premissas

Exercício(s)

Exemplo

Qual é a proporção de meninas entre 14 neonatos?

Pense...

- Esse grupo de neonatos é uma amostra ou uma população?
- Qual é a população?
- Essa amostra **representa** a população?
- Se você observar *vários* grupos de 14 neonatos... quantas meninas devem nascer em cada amostra?

A distribuição Binomial



Intervalos de
Confiança de
proporções

Felipe
Figueiredo

Intervalo de
confiança de
uma
proporção

Proporções x
mensurações

Da população para a
amostra

Da amostra para a
população

"95% de confiança"?

Premissas

Exercício(s)

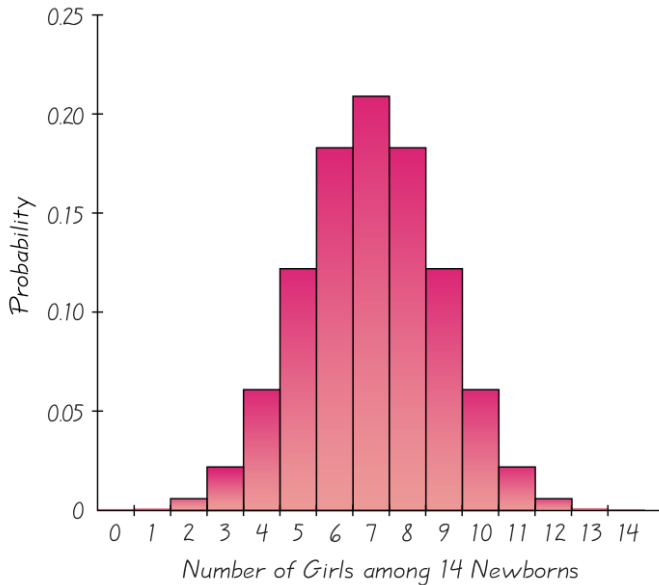
Exemplo

Qual é a proporção de meninas entre 14 neonatos?

Pense...

- Esse grupo de neonatos é uma amostra ou uma população?
- Qual é a população?
- Essa amostra **representa** a população?
- Se você observar *vários* grupos de 14 neonatos... quantas meninas devem nascer em cada amostra?

A distribuição Binomial



Intervalos de
Confiança de
proporções

Felipe
Figueiredo

Intervalo de
confiança de
uma
proporção

Proporções x
mensurações

Da população para a
amostra

Da amostra para a
população

"95% de confiança"?

Premissas

Exercício(s)

A distribuição Binomial



Intervalos de
Confiança de
proporções

Felipe
Figueiredo

Amostras de populações com proporções diferentes

Intervalo de
confiança de
uma
proporção

Proporções x
mensurações

Da população para a
amostra

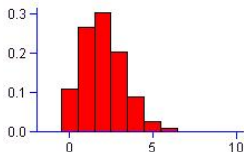
Da amostra para a
população

"95% de confiança"?

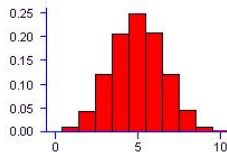
Premissas

Exercício(s)

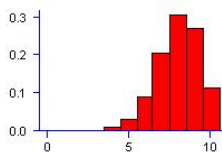
$n = 10, p = 0.2$



$n = 10, p = 0.5$



$n = 10, p = 0.8$



1 Intervalo de confiança de uma proporção

- Proporções x mensurações
- Da população para a amostra
- **Da amostra para a população**
- "95% de confiança"?
- Premissas
- Exercício(s)

O Intervalo de Confiança de uma proporção



Intervalos de
Confiança de
proporções

Felipe
Figueiredo

Intervalo de
confiança de
uma
proporção

Proporções x
mensurações
Da população para a
amostra

Da amostra para a
população

"95% de confiança"?

Premissas

Exercício(s)

Exemplo

De cada 14 pacientes tratados com um certo medicamento, 3 sofreram um evento adverso.

A proporção é $\frac{3}{14} = 0.2143$.

Pense...

- Esta amostra representa toda a população de pacientes que receberá este medicamento?
- Isto é... Quais foram os critérios de inclusão?
- A proporção desta amostra reflete a proporção da população?

O Intervalo de Confiança de uma proporção



Intervalos de
Confiança de
proporções

Felipe
Figueiredo

Intervalo de
confiança de
uma
proporção

Proporções x
mensurações
Da população para a
amostra

Da amostra para a
população

"95% de confiança"?

Premissas

Exercício(s)

Exemplo

De cada 14 pacientes tratados com um certo medicamento, 3 sofreram um evento adverso.

A proporção é $\frac{3}{14} = 0.2143$.

Pense...

- Esta amostra representa toda a população de pacientes que receberá este medicamento?
- Isto é... Quais foram os critérios de inclusão?
- A proporção desta amostra reflete a proporção da população?

O Intervalo de Confiança de uma proporção



Intervalos de
Confiança de
proporções

Felipe
Figueiredo

Intervalo de
confiança de
uma
proporção

Proporções x
mensurações
Da população para a
amostra

Da amostra para a
população

"95% de confiança"?

Premissas

Exercício(s)

Exemplo

De cada 14 pacientes tratados com um certo medicamento, 3 sofreram um evento adverso.

A proporção é $\frac{3}{14} = 0.2143$.

Pense...

- Esta amostra representa toda a população de pacientes que receberá este medicamento?
- Isto é... Quais foram os critérios de inclusão?
- A proporção desta amostra reflete a proporção da população?

O Intervalo de Confiança de uma proporção



Intervalos de
Confiança de
proporções

Felipe
Figueiredo

Intervalo de
confiança de
uma
proporção

Proporções x
mensurações
Da população para a
amostra

Da amostra para a
população

"95% de confiança"?

Premissas

Exercício(s)

Exemplo

De cada 14 pacientes tratados com um certo medicamento, 3 sofreram um evento adverso.

A proporção é $\frac{3}{14} = 0.2143$.

Pense...

- Esta amostra representa toda a população de pacientes que receberá este medicamento?
- Isto é... Quais foram os critérios de inclusão?
- A proporção desta amostra reflete a proporção da população?

O Intervalo de Confiança de uma proporção



Intervalos de
Confiança de
proporções

Felipe
Figueiredo

Intervalo de
confiança de
uma
proporção

Proporções x
mensurações
Da população para a
amostra

Da amostra para a
população

"95% de confiança"?

Premissas

Exercício(s)

Exemplo

Uma pesquisa de boca de urna entrevistou 100 pessoas, e apenas 33 declararam intenção de voto no candidato A.

- Esta amostra representa a população de eleitores?
- Os entrevistados falaram a verdade sobre em quem votarão?
- Assumindo representatividade...
- Os entrevistados representam a mesma proporção da população?

O Intervalo de Confiança de uma proporção



Intervalos de
Confiança de
proporções

Felipe
Figueiredo

Intervalo de
confiança de
uma
proporção

Proporções x
mensurações

Da população para a
amostra

Da amostra para a
população

"95% de confiança"?

Premissas

Exercício(s)

Exemplo

Uma pesquisa de boca de urna entrevistou 100 pessoas, e apenas 33 declararam intenção de voto no candidato A.

- Esta amostra representa a população de eleitores?
- Os entrevistados falaram a verdade sobre em quem votarão?
- Assumindo representatividade...
- Os entrevistados representam a mesma proporção da população?

O Intervalo de Confiança de uma proporção



Intervalos de
Confiança de
proporções

Felipe
Figueiredo

Intervalo de
confiança de
uma
proporção

Proporções x
mensurações

Da população para a
amostra

Da amostra para a
população

"95% de confiança"?

Premissas

Exercício(s)

Exemplo

Uma pesquisa de boca de urna entrevistou 100 pessoas, e apenas 33 declararam intenção de voto no candidato A.

- Esta amostra representa a população de eleitores?
- Os entrevistados falaram a verdade sobre em quem votarão?
- Assumindo representatividade...
- Os entrevistados representam a mesma proporção da população?

O Intervalo de Confiança de uma proporção



Intervalos de
Confiança de
proporções

Felipe
Figueiredo

Intervalo de
confiança de
uma
proporção

Proporções x
mensurações

Da população para a
amostra

Da amostra para a
população

"95% de confiança"?

Premissas

Exercício(s)

Exemplo

Uma pesquisa de boca de urna entrevistou 100 pessoas, e apenas 33 declararam intenção de voto no candidato A.

- Esta amostra representa a população de eleitores?
- Os entrevistados falaram a verdade sobre em quem votarão?
- Assumindo representatividade...
- Os entrevistados representam a mesma proporção da população?

O Intervalo de Confiança de uma proporção



Intervalos de
Confiança de
proporções

Felipe
Figueiredo

Intervalo de
confiança de
uma
proporção

Proporções x
mensurações

Da população para a
amostra

Da amostra para a
população

"95% de confiança"?

Premissas

Exercício(s)

- Sabendo a prop. da amostra, não há como garantir que sabemos a prop. da população
- Plano B: calcular um intervalo onde *acreditamos* que a prop. da população está.
- P: Qual deveria ser o tamanho deste intervalo?

O Intervalo de Confiança de uma proporção



Intervalos de
Confiança de
proporções

Felipe
Figueiredo

Intervalo de
confiança de
uma
proporção

Proporções x
mensurações

Da população para a
amostra

Da amostra para a
população

"95% de confiança"?

Premissas

Exercício(s)

- Se o intervalo for muito grande: a prop. da população deve estar contido
- Se o intervalo for muito pequeno: a prop. da população pode não estar
- **P: Como saber?**

O Intervalo de Confiança de uma proporção



Intervalos de
Confiança de
proporções

Felipe
Figueiredo

Intervalo de
confiança de
uma
proporção

Proporções x
mensurações

Da população para a
amostra

Da amostra para a
população

"95% de confiança"?

Premissas

Exercício(s)

- **P: Como saber?**
- R: Geralmente aceitamos 5% de que a prop. da população não está no intervalo criado
- Ou seja: temos **95% de confiança** de que o intervalo cumpriu seu papel

O Intervalo de Confiança de uma proporção



Intervalos de
Confiança de
proporções

Felipe
Figueiredo

Intervalo de
confiança de
uma
proporção

Proporções x
mensurações

Da população para a
amostra

Da amostra para a
população

"95% de confiança"?

Premissas

Exercício(s)

Exemplo

De cada 14 pacientes tratados com um certo medicamento, 3 sofreram um evento adverso.

A proporção é $\frac{3}{14} = 0.2143$.

Exemplo

Uma pesquisa de boca de urna entrevistou 100 pessoas, e apenas 33 declararam intenção de voto no candidato A.

- Tente *imaginar* um intervalo que **provavelmente contém** a proporção desejada para estes exemplos
- (e anote num papel)

O Intervalo de Confiança de uma proporção



Intervalos de
Confiança de
proporções

Felipe
Figueiredo

Intervalo de
confiança de
uma
proporção

Proporções x
mensurações

Da população para a
amostra

Da amostra para a
população

"95% de confiança"?

Premissas

Exercício(s)

- Intuição: intervalos menores que o intervalo correto
- O **Intervalo de Confiança** (IC) do primeiro exemplo é: [5%, 51%]
- O IC do segundo exemplo é: [24%, 42%]
- Note os tamanhos dos dois ICs

O Intervalo de Confiança de uma proporção



Intervalos de
Confiança de
proporções

Felipe
Figueiredo

Intervalo de
confiança de
uma
proporção

Proporções x
mensurações

Da população para a
amostra

Da amostra para a
população

"95% de confiança"?

Premissas

Exercício(s)

- Intuição: intervalos menores que o intervalo correto
- O **Intervalo de Confiança** (IC) do primeiro exemplo é: [5%, 51%]
- O IC do segundo exemplo é: [24%, 42%]
- Note os tamanhos dos dois ICs

1 Intervalo de confiança de uma proporção

- Proporções x mensurações
- Da população para a amostra
- Da amostra para a população
- "95% de confiança"?
- Premissas
- Exercício(s)

"95% de confiança"?



Intervalos de
Confiança de
proporções

Felipe
Figueiredo

Intervalo de
confiança de
uma
proporção

Proporções x
mensurações

Da população para a
amostra

Da amostra para a
população

"95% de confiança"?

Premissas

Exercício(s)

- Softwares: fácil calcular o IC de uma amostra
- Mas temos apenas **uma** amostra
- E se obtivéssemos outra amostra?

1 Intervalo de confiança de uma proporção

- Proporções x mensurações
- Da população para a amostra
- Da amostra para a população
- "95% de confiança"?
- **Premissas**
- Exercício(s)

- Amostra aleatória / amostra representativa
- Observações independentes
- Avaliações corretas
- Avaliar um evento **relevante**

1 Intervalo de confiança de uma proporção

- Proporções x mensurações
- Da população para a amostra
- Da amostra para a população
- "95% de confiança"?
- Premissas
- Exercício(s)

Exercício (cap 2)



Intervalos de
Confiança de
proporções

Felipe
Figueiredo

Exercício 1

Dos 100 primeiros pacientes que passam por uma cirurgia, 6 morreram. Você pode calcular o IC da probabilidade de morrer neste procedimento?

Caso sim, Encontre o IC (já tenho a cola).

Caso não, que outras informações você precisa?

Que hipóteses você precisa fazer?

Intervalo de
confiança de
uma
proporção

Proporções x
mensurações

Da população para a
amostra

Da amostra para a
população

"95% de confiança"?

Premissas

Exercício(s)

Leitura obrigatória

Capítulo 2.

Pular as seções

- Tabelas de ICs
 - casos especiais 0% e 100%
 - cálculo do IC
 - Equação binomial
 - Como os ICs são derivados
-
- Exercício 1 (caso precise do IC: [2%, 13%])
 - Exercício 2 (caso precise do IC: [2%, 13%])
 - Exercício 4 (caso precise do IC: [10%, 24%])