

# MAT02010 - Tópicos Avançados em Estatística II

Entre estudos observacionais e experimentos

Rodrigo Citton P. dos Reis  
citton.padilha@ufrgs.br

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
INSTITUTO DE MATEMÁTICA E ESTATÍSTICA  
DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA

Porto Alegre, 2019

# **A distinção entre experimentos e estudos observacionais**

# A distinção entre experimentos e estudos observacionais

- ▶ O que é um experimento?
- ▶ O que é um estudo observacional?
- ▶ Qual o objetivo de um estudo observacional?
- ▶ Qual a diferença entre experimentos e estudos observacionais?
- ▶ Qual o problema central em um estudo observacional?

## **Um passo além do experimento completamente aleatorizado**

# Um experimento com um dos problemas de um estudo observacional

*Table 5.1.* A small simulated example, with randomized treatment assignment inside each of four strata, and with no treatment effect

<i>Stratum 1: Older men</i>				
<i>Group</i>	<i>Dead</i>	<i>Alive</i>	<i>Total</i>	<i>Mortality rate (%)</i>
Treated	31,868	47,960	79,828	39.9
Control	8,132	12,040	20,172	40.3
<i>Stratum 2: Older women</i>				
<i>Group</i>	<i>Dead</i>	<i>Alive</i>	<i>Total</i>	<i>Mortality rate (%)</i>
Treated	23,983	55,796	79,779	30.1
Control	6,017	14,204	20,221	29.8
<i>Stratum 3: Younger men</i>				
<i>Group</i>	<i>Dead</i>	<i>Alive</i>	<i>Total</i>	<i>Mortality rate (%)</i>
Treated	3,993	16,028	20,021	19.9
Control	16,007	63,972	79,979	20.0
<i>Stratum 3: Younger women</i>				
<i>Group</i>	<i>Dead</i>	<i>Alive</i>	<i>Total</i>	<i>Mortality rate (%)</i>
Treated	2,021	17,777	19,798	10.2
Control	7,979	72,223	80,202	9.9

## Um experimento com um dos problemas de um estudo observacional

- ▶ Do que trata o experimento?
- ▶ O que sabemos sobre o efeito causal?
- ▶ Como os indivíduos foram alocados aos grupos de tratamento?
- ▶ Qual a relação, ou qual a diferença deste estudo para um experimento completamente aleatorizado?
- ▶ Qual o papel das covariáveis aqui?
- ▶ O que é um estrato?
- ▶ Quais as conclusões que chegamos (para cada estrato)?

# Um experimento com um dos problemas de um estudo observacional

## O problema!

*Table 5.2.* The four strata from Table 5.1 collapsed, leading to the false impression of a treatment effect

<i>Merged table</i>				
<i>Group</i>	<i>Dead</i>	<i>Alive</i>	<i>Total</i>	<i>Mortality rate (%)</i>
Treated	61,865	137,561	199,426	31.0
Control	38,135	162,439	200,574	19.0

# O Paradoxo de Simpson

- ▶ Como podemos caracterizar o paradoxo de Simpson?
- ▶ Há algum paradoxo de fato?
- ▶ Qual o **lembrete** irritante (importante) de Simpson?



# Ajuste direto: um método para estimar os efeitos médios do tratamento

- ▶ Estimativa ajustada:

$$(39,9 - 40,3)/4 + (30,1 - 29,8)/4 + (19,9 - 20,0)/4 + (10,2 - 9,9)/4 = 0,025.$$

- ▶ O que entendemos por ajuste direto?
- ▶ Qual a relação desta abordagem com respeito à estimativa de  $\bar{\delta}$  em um experimento completamente aleatorizado?

# Um único teste de hipóteses combinando resultados estrato-específicos

- ▶ Neste estudo, é possível testar a hipótese nula de Fisher de nenhum efeito de tratamento?
- ▶ Se sim, de que forma isto é feito?
- ▶ Se sim, qual a diferença de realizar tal teste e um teste exato de Fisher na Tabela 5.2?

# É importante conhecer as probabilidades de atribuição de tratamento?

- ▶ É importante conhecer as probabilidades de atribuição de tratamento?
- ▶ Qual o atributo importante deste experimento para que possamos concluir adequadamente?

# O que aprendemos com esse experimento aleatorizado peculiar?

- ▶ Como nos referimos a este tipo de estudo?
- ▶ O que buscaremos, em termos de delineamento/métodos, em estudos observacionais para concluirmos a respeito de associações causais?
- ▶ Qual a crítica central em um estudo observacional?

# Avisos

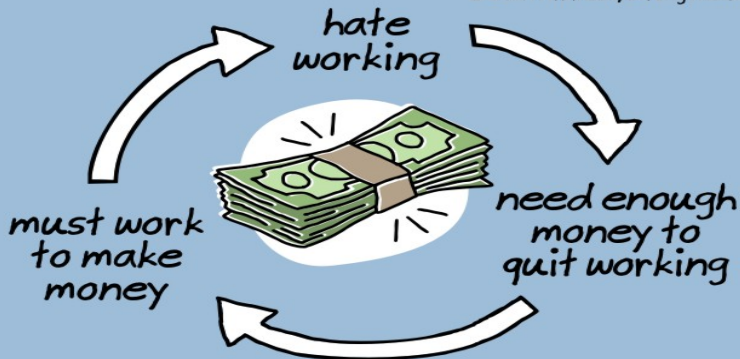
# Avisos

- ▶ **Próxima semana:** não haverá aula!
- ▶ **Para casa (para entregar):** (1) Ler a Seção “Crying Babies” do Capítulo 5 do livro do Paul R. Rosenbaum e fazer um resumo. (2) Realize uma pequena pesquisa sobre o Paradoxo de Simpson. (3) Escreva um código para reproduzir os dados simulados da Tabela 5.1.
- ▶ **Para casa:** Ler o restante do Capítulo 5.
  - ▶ Ler o artigo “Statistics and Causal Inference” do Paul Holland.
- ▶ **Próxima aula (02/10):** Continuação da discussão do Capítulo 5 do livro do Paul R. Rosenbaum.

# Por hoje é só!

## working causality loop

© John Atkinson, Wrong Hands



© John Atkinson, Wrong Hands • [gocomics.com/wrong-hands](http://gocomics.com/wrong-hands) • [wronghands1.com](http://wronghands1.com)