

MAT02010 - Tópicos Avançados em Estatística II

Estrutura

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

Uma População

Uma população

- ▶ Os $885 = 439 + 446$ pacientes no Estudo ProCESS são uma **população pequena e finita**, não muito diferente da população de pessoas que vivem em uma cidade pequena.
- ▶ Poderíamos nos referir aos pacientes pelo nome, mas é mais conveniente numerá-los: $i = 1, 2, \dots, I = 885$.
 - ▶ Aqui, i faz referência a um indivíduo, e I se refere ao número total de indivíduos, $I = 885$.
- ▶ Nos exemplos deste capítulo, o indivíduo $i = 17$ é o nosso amigo Harry!
- ▶ Ao substituir 885 pacientes por I pacientes, podemos ser fiéis ao descrever o estudo ProCESS, reconhecendo ao mesmo tempo que muitos detalhes do estudo ProCESS são incidentais - por exemplo, o tamanho da amostra - e que o que estamos dizendo é tão verdadeiro quanto qualquer experimento formado pelo lançamento de moedas honestas.

Covariáveis

Covariáveis

- ▶ x_i representará as covariáveis observadas para o paciente i .
- ▶ Na Tabela 1.1, existem nove covariáveis para cada paciente i , e x_i registra os valores dessas nove covariáveis para o paciente i .
- ▶ Várias covariáveis são atributos que podem estar **presentes** ou **ausentes** em vez de números, mas é costume registrar um atributo como 1 se estiver presente e 0 se estiver ausente.
 - ▶ A média de um atributo é a proporção de vezes que o atributo está presente (e 100 vezes essa média é a porcentagem), como na Tabela 1.1.

Covariáveis

Relembrando: Tabela 1.1

Table 1.1. Covariate balance in the ProCESS Trial

<i>Treatment group</i>	<i>Aggressive</i>	<i>Less aggressive</i>
Sample size (number of patients)	439	446
Age (years, mean)	60	61
Male (%)	53	56
Came from nursing home (%)	15	16
Sepsis source		
Pneumonia (%)	32	34
Urinary tract infection (%)	23	20
Intra-abdominal infection (%)	16	13
APACHE II score (mean)	20.8	20.6
Systolic blood pressure (mean)	100	102
Serum lactate (mmol/liter, mean)	4.8	5

Covariáveis

Table 2.1. The value of the nine observed covariates x_{17} for patient 17

<i>Patient</i>	<i>Background</i>			<i>Source of sepsis</i>			<i>Physiology</i>		
	<i>Age</i>	<i>Male</i>	<i>Nursing home</i>	<i>Pn</i>	<i>UTI</i>	<i>A</i>	<i>APACHE II</i>	<i>Systolic BP</i>	<i>Serum lactate</i>
x_{17}	52	1	0	1	0	0	23	96.1	5.3

A = intra-abdominal infection; APACHE II = Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II; BP = blood pressure; Pn = pneumonia; UTI = urinary tract infection.

- ▶ Cada paciente i dos pacientes $I = 885$ tem tal tabela x_i de nove números descrevendo o paciente i .

Covariáveis não medidas

- ▶ u_i representará as **covariáveis não observadas** para o paciente i .
- ▶ A estrutura de u_i é semelhante à estrutura de x_i , mas u_i é uma covariável que não medimos.
- ▶ O que há em u_i ? Talvez ...
 - ▶ ... u_i inclua um indicador, 1 ou 0, de uma variante de um gene relevante para sobreviver ao choque séptico, talvez um gene cuja importância **ainda não foi descoberta**;
 - ▶ ... u_i indique o tipo específico de bactéria responsável pela infecção, incluindo sua resistência a vários antibióticos;
 - ▶ ... u_i registre a extensão da experiência do médico residente envolvido no cuidado do paciente i ;
 - ▶ ... u_i descreva o suporte social disponível para o paciente i .

Covariáveis: comentários

1. As covariáveis, x_i ou u_i , existem em uma única versão.
 - ▶ Em particular, o paciente $i = 17$ teria o x_i dado na Tabela 2.1 se Harry é aleatorizado para o tratamento agressivo ou para o tratamento menos agressivo.
 2. Em um estudo completamente aleatorizado como o estudo ProCESS, a chance de qualquer paciente receber o tratamento agressivo **é a mesma** que a chance de esse paciente receber o tratamento menos agressivo.
 - ▶ Essa chance **não depende** de x_i e nem de u_i .
 - ▶ Sabemos disso porque atribuímos tratamentos lançando uma moeda honesta.
- ▶ A chance de que Harry seja designado para tratamento agressivo é $1/2$, e **não importa**, no que diz respeito a essa chance, que Harry tem 52 anos com uma escore APACHE II de 23.
- ▶ As coisas seriam diferentes na ausência de atribuição de tratamentos, mas o ensaio ProCESS foi aleatorizado.

Atribuições de Tratamento

Atribuições de tratamento

- ▶ Z_i registra o tratamento atribuído ao paciente i .

$$Z_i = \begin{cases} 1, & \text{se o paciente } i \text{ foi atribuído ao tratamento agressivo,} \\ 0, & \text{se o paciente } i \text{ foi atribuído ao tratamento menos agressivo.} \end{cases}$$

- ▶ Harry ($i = 17$) foi atribuído ao tratamento agressivo, $Z_{17} = 1$.

Atribuições de tratamento

- ▶ Podemos reformular Z_i em termos mais genéricos

$$Z_i = \begin{cases} 1, & \text{se o paciente } i \text{ foi atribuído ao tratamento,} \\ 0, & \text{se o paciente } i \text{ foi atribuído ao controle.} \end{cases}$$

- ▶ m representará o número de pacientes no grupo tratado (no estudo ProCESS, $m = 439$).

Atribuições de tratamento

- ▶ O estudo ProCESS atribuiu tratamentos aleatoriamente lançando uma moeda honesta, de modo que Z_i fosse uma quantidade aleatória assumindo o valor $Z_i = 1$ com probabilidade $1/2$ e o valor $Z_i = 0$ com probabilidade $1/2$.
 - ▶ $\Pr(Z_i = 1) = 1/2 = \Pr(Z_i = 0)$.
- ▶ Utilizaremos $\pi_i = \Pr(Z_i = 1)$ para designar a probabilidade do paciente i ser designado ao grupo tratado.
 - ▶ Como o estudo ProCESS é um ensaio completamente aleatorizado, $\pi_i = 1/2$ para $i = 1, \dots, I$ em que $I = 885$.
- ▶ Grande parte da complexidade da inferência causal surge quando π_i varia de pessoa para pessoa de maneiras que não compreendemos completamente.

Atribuições de tratamento

Estamos vendo que há uma enorme assimetria entre duas tarefas que se referem a todos os aspectos do passado de Harry antes do tratamento. Uma tarefa é usar todos os aspectos do passado de Harry para criar grupos tratados e de controle idênticos, o que não pode ser feito. A segunda tarefa é garantir que absolutamente nenhum aspecto do passado de Harry influencie sua designação de tratamento, o que é simples: você joga uma moeda justa. Felizmente, como visto no Capítulo 3, o sucesso na segunda tarefa direta é tudo o que é necessário para a inferência causal.

Efeitos Causados por Tratamentos

Médias em Populações e Amostras

Efeitos Causais Médios

Avisos

- ▶ **Para casa:** Ler o Capítulo 3 do livro do Paul R. Rosenbaum.
- ▶ **Próxima aula:** Discussão do Capítulo 3 do livro do Paul R. Rosenbaum.

Por hoje é só!

Dist. by Universal Uclick

electoral causality loop

© John Atkinson, Wrong Hands



© John Atkinson, Wrong Hands • gocomics.com/wrong-hands • wronghands1.com