

Controle estatístico

Avaliação de Políticas Públicas A (DCP131)

13 de janeiro de 2025

FONTE:

BAILEY, M. A. **Real Stats**: using Econometrics for Political Science and Public Policy. New York: Oxford University Press, 2016.

Controle estatístico: “mantendo-se constante(s) a(s) outra(s) variável(eis) explicativa(s) do modelo”



Em essência, a regressão multivariada calcula o $\hat{\beta}$ “líquido”, “descontaminado” do efeito de outras variáveis explicativas incluídas no modelo

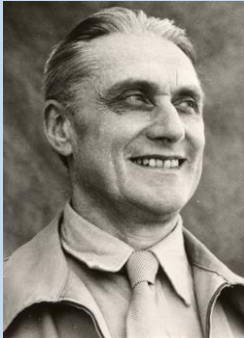
*[Ao interpretar estimativas de regressão multivariada] O que eles [estatísticos] realmente querem dizer é mais como “descontar” o efeito de outras variáveis no modelo. A lógica por trás de dizer que outros fatores são constantes é que, **uma vez que tenhamos calculado os efeitos de outras variáveis, é como se os valores dessas variáveis fossem iguais para cada observação.***

...

*Portanto, quando alguém diz algo como “mantendo X_2 constante, o efeito estimado de um aumento de uma unidade em X_1 é $\hat{\beta}_1$ ”, o que se quer dizer é que, **considerando o efeito de X_2 , estima-se que o efeito de X_1 seja $\hat{\beta}_1$.***

Bailey (2016, p. 197-198)

Teorema de Frisch-Waugh-Lovell (FWL)



Ragnar Frisch
(Norueguês, 1895-1973)



Frederick V. Waugh
(Americano, 1898-1974)



Michael C. Lovell
(Americano, 1930-2018)

- Em uma regressão multivariada, $\hat{\beta}_1$ pode ser obtido seguindo os passos abaixo:
 - Regresse X_1 em $X_2, \dots, X_k$
 - Compute os resíduos (r_1) obtidos por essa regressão
 - Regresse Y em r_1
- O mesmo vale para todos os coeficientes de inclinação

Regredimos Y especificamente na parte de X_1 que não se correlaciona com as demais variáveis explicativas.



Ilustrando o Teorema de Frisch-Waugh-Lovell (FWL)

```
> dados <- read_dta('auto.dta')
```

```
> summary(dados[,c("price", "mpg", "trunk", "foreign")])
```

price	mpg	trunk	foreign
Min. : 3291	Min. :12.00	Min. : 5.00	Min. :0.0000
1st Qu.: 4220	1st Qu.:18.00	1st Qu.:10.25	1st Qu.:0.0000
Median : 5006	Median :20.00	Median :14.00	Median :0.0000
Mean : 6165	Mean :21.30	Mean :13.76	Mean :0.2973
3rd Qu.: 6332	3rd Qu.:24.75	3rd Qu.:16.75	3rd Qu.:1.0000
Max. :15906	Max. :41.00	Max. :23.00	Max. :1.0000

Ilustrando o Teorema de Frisch-Waugh-Lovell (FWL)

=====				
Dependent variable:				
	price			
	(1)	(2)	(3)	(4)

aux_reg_mpg_res	-261.989*** (69.595)			
aux_reg_trunk_res		83.646 (100.977)		
aux_reg_foreign_res			1,887.461** (804.226)	
mpg				-261.989*** (64.913)
trunk				83.646 (86.501)
foreign				1,887.461*** (711.416)
Constant	6,165.257*** (315.581)	6,165.257*** (343.611)	6,165.257*** (332.751)	10,033.080*** (2,256.685)

Observations	74	74	74	74
R2	0.164	0.009	0.071	0.293
Adjusted R2	0.153	-0.004	0.058	0.263
Residual Std. Error	2,714.734 (df = 72)	2,955.856 (df = 72)	2,862.436 (df = 72)	2,532.103 (df = 70)
F Statistic	14.172*** (df = 1; 72)	0.686 (df = 1; 72)	5.508** (df = 1; 72)	9.683*** (df = 3; 70)
=====				
Note:				*p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Nestes três modelos, X é um resíduo e, portanto, $\bar{X} = 0$; como a reta de regressão simples passa pela coordenada ($\bar{X}$, $\bar{Y}$), nestes três casos o intercepto = $\bar{Y}$

Controle estatístico

Avaliação de Políticas Públicas A (DCP131)

13 de janeiro de 2025

FONTE:

BAILEY, M. A. **Real Stats**: using Econometrics for Political Science and Public Policy. New York: Oxford University Press, 2016.