AULAS 20 E 21 (slides extras)
Análise de regressão múltipla: MQO assimptótico

Ernesto F. L. Amaral

15 e 22 de abril de 2014
Avaliação de Políticas Públicas (DCP 046)

Fonte:

Wooldridge, Jeffrey M. "Introdução à econometria: uma abordagem moderna". São Paulo: Cengage Learning, 2008. Capítulo 5 (pp.158-173).

MQO ASSIMPTÓTICO

– Além das propriedades de amostra finita (que vimos nos capítulos 3 e 4), é importante conhecer as propriedades assimptóticas ou propriedades de amostras grandes dos estimadores e das estatísticas de testes.

– Essas propriedades são definidas quando o tamanho da amostra cresce sem limites.

– A inexistência de viés dos estimadores, embora importante, não pode ser conseguida sempre.

CONSISTÊNCIA

– Mesmo que os estimadores não sejam todos não-viesados, é importante que o estimador tenha consistência.

– Ou seja, em uma amostra infinita, o estimador do parâmetro populacional tem que ser consistente.

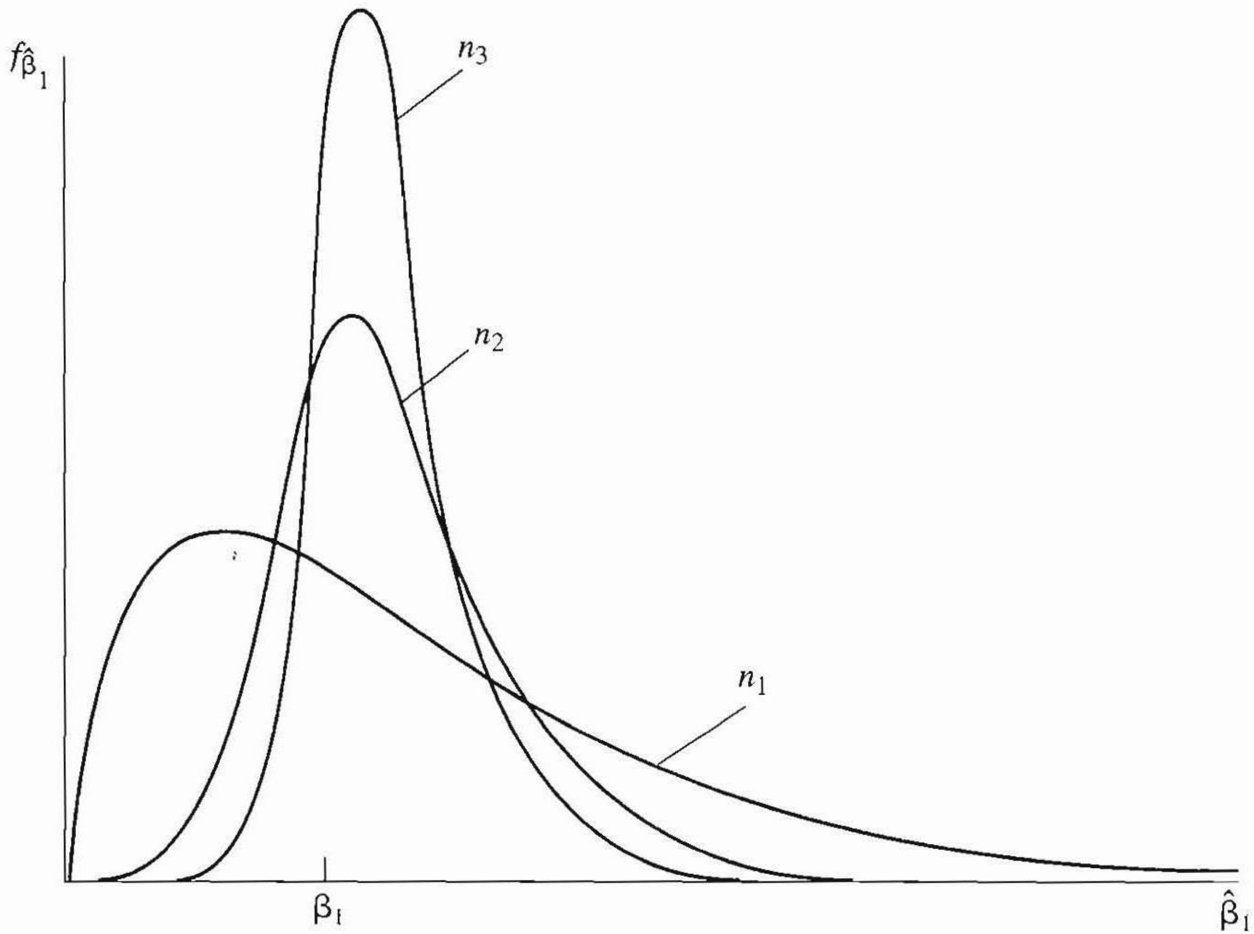
– Se o estimador for consistente, a distribuição do estimador se torna mais concentrada ao redor do parâmetro populacional, quanto maior é o tamanho da amostra.

– Quando o tamanho da amostra (n) tende ao infinito, a distribuição do estimador encontra-se no ponto do parâmetro populacional.

DISTRIBUIÇÕES AMOSTRAIS DO ESTIMADOR

Figura 5.1

Distribuições amostrais de $\hat{\beta}_1$ para amostras de tamanhos $n_1 < n_2 < n_3$.



DIFÍCIL DE ENTENDER “CONSISTÊNCIA”?

– Na prática, o tamanho da amostra é fixo, tornando difícil entender esse conceito de consistência.

– Consistência seria uma consideração que devemos fazer no caso do tamanho da amostra se tornar grande.

– Se amostras maiores não aproximarem o estimador do parâmetro populacional, o procedimento de estimação é insatisfatório.

INCONSISTÊNCIA NO MÉTODO MQO

– Se o erro não tem média zero e é correlacionado com qualquer uma das variáveis independentes, MQO é viesado e inconsistente.

– Isso representa que qualquer viés persiste mesmo quando o tamanho da amostra cresce.

– A inconsistência do estimador é positiva se x_1 e u são positivamente correlacionados.

– A inconsistência é negativa se x_1 e u são negativamente correlacionados.

– Se covariância entre x_1 e u é pequena, relativamente à variância em x_1, a inconsistência pode ser desprezível. No entanto, não podemos estimar covariância, porque u não é observado.

EXEMPLOS DE INCONSISTÊNCIA

– Suponha que x_2 e u sejam não-correlacionados, mas x_1 e u sejam correlacionados, então os estimadores de MQO de x_1 e x_2 serão inconsistentes.

– A inconsistência no estimador de x_2 surge quando x_1 e x_2 são correlacionados.

– Se x_1 e x_2 forem não-correlacionados, então qualquer correlação entre x_1 e u não resulta em inconsistência do estimador de x_2.

– Se x_1 for correlacionado com u, mas x_1 e u não forem correlacionados com as outras variáveis independentes, então somente o estimador de x_1 é inconsistente.

NORMALIDADE ASSIMPTÓTICA

– Saber que o estimador está se aproximando do valor populacional quando a amostra cresce (consistência) não permite testar hipóteses sobre parâmetros (inferência estatística).

– Se a distribuição do erro for diferente da normal, o beta estimado não será normalmente distribuído, o que significa que as estatísticas *t* não terão distribuições *t* e as estatísticas *F* não terão distribuições *F*, enviesando os *p*-valores.

– Como *y* é observado e *u* não é, é muito mais fácil pensar se é provável que a distribuição de *y* seja normal.

NORMALIDADE ASSIMPTÓTICA (cont.)

– Uma variável aleatória com distribuição normal:
  – É distribuída simetricamente ao redor de sua média.
  – Pode assumir qualquer valor positivo ou negativo.
  – Mais de 95% da área sob a distribuição está dentro de dois desvios-padrão.

– Os estimadores de MQO são normalmente distribuídos em amostras grandes (normalidade assimptótica).

TAMANHO DA AMOSTRA

– Se o tamanho da amostra não é grande, então a distribuição *t* pode ser uma aproximação insatisfatória da distribuição da estatística *t* quando *u* não é normalmente distribuído.

– Não há prescrições do tamanho mínimo da amostra. Alguns economistas pensam que *n* igual a 30 é satisfatório, mas esse valor pode não ser suficiente para todas as possíveis distribuições de *u*.

– Com mais variáveis independentes no modelo (gl=n-k-1), um tamanho de amostra maior é usualmente necessário para usar a aproximação *t*.

– Sendo c_j uma constante positiva que não depende do tamanho da amostra, os erros-padrão diminuem a uma taxa que é o inverso da raiz quadrada do tamanho da amostra:

$$ep(\hat{\beta}_j) \approx c_j / \sqrt{n}$$

ESTATÍSTICA MULTIPLICADOR DE LAGRANGE (*LM*)

– Essa estatística testa restrições de exclusão múltiplas, assim como o teste *F*.

– Considere um modelo de regressão múltipla com *k* variáveis

$$y = \beta_0 + \beta_1 x_1 + \cdots + \beta_k x_k + u$$

– Testar se últimas *q* variáveis têm parâmetros iguais a zero:

$$\mathbf{H_0: \beta_{k-q+1} = 0, ..., \beta_k = 0}$$

– Procedimento:

  – Regrida *y* sobre o conjunto **restrito** de variáveis independentes e salve os resíduos (*u*).

  – Regrida *u* sobre **todas** variáveis independentes (regressão auxiliar) e obtenha R^2.

  – Calcule $LM = nR^2$ (tamanho amostral vezes R-quadrado).

  – Obtenha o *p*-valor referente a *LM*, em distribuição de qui-quadrado, para testar se H_0 deve ser rejeitada ou não.