RESENHA DO SOFTWARE "LIMDEP"

Francisco Cribari Neto*

LIMDEP é um *software* econométrico desenvolvido pelo Prof. William H. Greene, da Universidade de Nova York, e distribuído comercialmente pela Econometric Software (43, Maple Avenue, Bellport, NY, 11713, USA, fone: 516–286–7049, fax: 516–286–6848) A versão 386 requer um mínimo de 3 megabytes de memória expandida, em adição aos 640K de memória base.

A estrutura do *software* é quase que inteiramente destinada à análise de dados de corte transversal (*cross section*) e quase inútil para a análise de dados de séric temporal. Trata-se de um pacote de fácil e flexível utilização, permitindo ao usuário explorar as suas potencialidades mais complexas. O manual de intruções, de 431 páginas, procura sempre apresentar de forma resumida a teoria envolvida em cada tópico paralelamente à descrição dos comandos e exemplos. Maiores detalhes teóricos podem ser encontrados nos manuais de econometria, como, por exemplo, o de autoria do mesmo autor que desenvolveu o *software* [Greene (1990)]. Detalhes teóricos mais específicos podem ser encontrados em Maddala (1983). São os seguintes os 'comandos de modelagem' do LIMDEP:

ARMAX
BIVARIATE PROBIT
CRMODEL (ou OLSQ ou REGRESS
CROSSTAB
DISCRETE CHOICE
DSTATS
FRONTIER - REGRESSION
GROUPED - DATA - REGRESSION
HISTOGRAM
IDENTIFY
INCIDENTAL TRUNCATION
LOGIT

*Do programa de doutorado em Economia da Universidade de Illinois, EUA.

LOGNORMAL - REGRESSION
MINIMIZE
MSCORE
ORDERED - PROBIT
PLOT
POISSON
PROBIT
SELECTIVITY
2SLS
3SLS
SURE
SURVIVAL MODEL
SWITCHING - REGRESSIONS
TOBIT
TRUNCATED - REGRESSION

Embora útil a estimação de modelos lineares clássicos, o ponto alto do LIMDEP é a sua flexibilidade para a estimação de modelos de dados qualitativos ou onde a variável dependente é limitada. Na parte de variáveis qualitativas, os principais modelos são o *logit* e o *probit*. Tais modelos podem ser estimados com um simples comando. Uma importante variação também coberta no LIMDEP é a estimação de modelos probit bivariados.[1] O modelo probit bivariado é dado por:

$$y_{*,1} = \beta_1 X_1 + \xi_1$$
$$y_{*,2} = \beta_2 X_2 + \xi_2$$

onde ξ_1 e ξ_2 possuem uma distribuição normal padrão bivariada com correlação $\rho \cdot Y_{*,1}$ e $y_{*,2}$ não são observados, somente os sinais ($y_i = 1$ se $y_{*,1} > 0$ e $y_i = 0$ caso contrário, $i = 1, 2$). A estimação deste modelo em LIMDEP é feita através de máxima verossimilhança com informação completa e requer apenas valores iniciais para os parâmetros. Também é possível estimar modelos probit bivariados com seleção amostral ou com observância parcial. Uma outra importante classe de modelos é a que abrange os modelos probit ordenados, e que pode igualmente ser estimada com facilidade.

[1] Ver, *e.g.*, Greene (1984).

Um outro ponto alto do LIMDEP é a sua versatilidade para a análise de modelos que envolvem variáveis dependentes censoradas, truncadas ou limitadas. O modelo mais familiar utilizado neste tipo de análise é o *tobit*, que pode ser estimado com um simples e único comando, com a escolha dos limites de truncagem dada pelo usuário. Variações do modelo tobit, como a resposta por Gragg (1971), também se encontram contemplados no pacote.

Neste contexto, um tópico de interesse é sempre a questão da seletividade amostral. Tal situação ocorre quando os dados observados não são selecionados aleatoriamente das população, mas somente quando uma certa variável ultrapassa um determinado valor crítico. Considere-se o seguinte modelo:

$$y_i = x_i\beta + \sigma\lambda(x_i\beta) + \varepsilon$$

para i tal que $z_i > 0$, sendo λ a razão inversa de Mills. Um estimador consistente para este tipo de situação foi proposto por Heckman (1976). A vantagem do LIMDEP é que ele permite a estimação dos parâmetros do modelo sem a exigência de operações indiretas.[2] O estimador de Heckman, embora consistente, não é plenamente eficiente. Contudo, com a simples adição do subcomando ';MLE' obtêm-se estimativas eficientes.

Outros modelos de interesse em Economia também podem ser analisados com o auxílio do LIMDEP, tais como o modelo de regressão Poisson e os modelos de duração ou sobrevivência. Um caso particularmente importante que pode ser analisado com ampla flexibilidade é o de dados de painel. Dentre muitas, a principal vantagem comparativa do LIMDEP é que ele permite a análise de painéis onde o número de observações no tempo é diferente para cada indivíduo. Os procedimentos de estimação seguem a linha proposta por Hausman e Taylor (1981). Uma flexibilidade adicional é a estimação de modelos autoregressivos com dados de painel.[3]

[2] Outros *software* como, *e.g.*, RATS e SHAZAM, requerem que o usuário salve a razão inversa de Mills e rode uma nova regressão por mínimos quadrados ordinários adicionando esta razão aos regressores originais.

[3] Maiores detalhes metodológicos podem ser encontrados em Hsiao (1986).

Em resumo, LIMDEP é um *software* de fácil utilização, deficiente para modelos de séries temporais, mas extremamente poderoso para análise de dados de corte transversal. Constitui uma excelente complementação a pacotes como RATS, SHAZAM e PC-GIVE.

Referências

Gragg, J. 1971. "Some statistical models for limited dependent variables with application to the demand for durable goods." *Econometrica* **39**: 829–44.

Greene, W. H. 1984. "Estimation of the correlation coefficient in a bivariate probit model using the method of moments." *Economics Letters* **16**: 285–91.

_____ 1990. *Econometric Analysis.* New York: Macmillan Publishing Company.

Hausman, J.A. & Taylor, W. E. 1981. "Panel data and unobservable individual effects." *Econometrica* 49: 1377–98.

Heckman, J. 1976. "The common structure of statistical models of truncation, sample selection and limited dependent variables and a simple estimator for such models." *Annals of Economic and Social Measurement* **5**: 475–92.

Hsiao, C. 1986. *Analysis of Panel Data.* Cambridge, MA: Cambridge University Press.

Maddala, G. S. 1983. *Limited-Dependent and Qualitative Variables in Econometrics.* New York: Cambridge University Press.