

MODELO AUTO-REGRESSIVO COM LIMIARES AUTO-CONTROLADOS: UMA APLICAÇÃO A DADOS DE POLUIÇÃO AMBIENTAL

Sérgio Ricardo Martins, Clélia Maria de Castro Toloi

Departamento de Estatística, Universidade de São Paulo

Uma série temporal Y_t é um processo auto-regressivo com limiares auto-controlados (SETAR), se a mesma seguir o seguinte modelo:

$$Y_t = \phi_j^{(0)} + \sum_{i=1}^p \phi_i^{(j)} Y_{t-i} + a_t^{(j)}, \quad r_{j-1} \leq Y_{t-d} < r_j \quad (1)$$

onde : $j = 1, 2, \dots, k$;

d é o parâmetro de defasagem, inteiro positivo;

$-\infty = r_0 < r_1 < \dots < r_k = \infty$ são os limiares;

$\{a_t^{(j)}\}$ é uma sequência de variáveis aleatórias i.i.d. com média zero e variância constante (ruído branco), para cada j .

Por conveniência iremos nos referir à expressão (1) como um modelo TAR ($k; p, d$), onde k é o número de regimes separados por $k-1$ limiares r_j , p denota a ordem AR em cada regime e d é o 'threshold lag' ou 'delay'. O intervalo $r_{j-1} \leq Y_{t-d} < r_j$ é o j -ésimo regime de Y_t .

O modelo TAR é um dos possíveis modelos de séries temporais não lineares encontrados na literatura. Ele foi inicialmente proposto por Tong [*On a Threshold Model in Pattern Recognition and Signal Processing*. Amsterdam: Sijhoff & Noordhoff, 1978] e discutido em detalhes por Tong e Lim [*Journal of the Royal Statistical Society, Ser. B*, **42** (1980): 245–292] e Tong [*Threshold Models in Nonlinear Time Series Analysis (Lecture Notes in Statistics, Vol 21)*. New York: Springer – Verlag, 1983]. O modelo TAR, entretanto, não tem sido muito aplicado devido a:

- (a) na prática ser difícil identificar a variável 'threshold' e estimar os limiares a ela associados;
- (b) não existirem procedimentos simples para modelagem.

Neste trabalho iremos comparar a metodologia proposta por Tong com a proposta por Tsay [*Journal of the American Statistical Association*, **84**

(1989): 231-240], para tal, faremos uso de dados epidemiológicos de poluição na cidade de São Paulo.

Endereço para correspondência: Sérgio Ricardo Martins, Rua Leonel Rabelo, 78 - CEP 02722-060 – Novo Pacaembu – São Paulo – SP, e-mail: smartins@ime.usp.br