

Recebido em 7 de Julho de 1986

A predição de variáveis do sector florestal*

por

LUÍS SOARES BARRETO

Professor do Instituto Superior de Agronomia

e

SANDRA ISABEL PIRES BARRETO

Aluna do Instituto Superior de Agronomia

RESUMO

Utilizando o método de filtração adaptativa predizem-se, para períodos de dose anos, os valores das seguintes variáveis: produção de madeira serrada, de aglomerados de partículas, de aglomerados de fibras, de contraplacados, de papel e de rolhas; exportação de mobiliário de madeira, de pasta para papel, de papel, cortiça e de produtos resinosos.

SYNOPSIS

Adaptive filtering is used to establish twelve annual values for each one of the following variables: production of sawnwood, particle board, fiber board, plywood, paper and cork stopers; exportation of wood furniture, wood pulp, paper, cork products and naval stores.

*Com o apoio do Centro de Estudos Florestais, INIC.

1. INTRODUÇÃO

A gestão e o planeamento quer ao nível micro quer ao macro-económico requerem sempre alguma predição do futuro, seja qual for o sector da economia em que nos situemos. Esta exigência é particularmente sentida no sector florestal dadas as características de crescimento da floresta e a actual situação de transição que o sector atravessa a nível mundial (BARRETO, 1979; SEPPALA *et al.*, 1983).

O presente escrito, que surge na esteira de um anterior esforço de projecção do sector florestal (BARRETO, 1977) tem por finalidade predizer, para períodos de doze anos, futuros valores das onze variáveis mencionadas no sumário.

2. MÉTODO DE PREDIÇÃO E SÉRIES TEMPORAIS DE DADOS UTILIZADOS

Todas as predições apresentadas foram estimadas recorrendo ao método da filtração adaptativa. Para uma descrição deste método pode consultar-se WHEELWRIGHT *et al.* (1980). Em breves palavras, no método utilizado, as predições são somas ponderadas de valores anteriores. O método procura ajustar, por um processo interactivo, pesos de modo a minimizar o erro médio quadrado das predições (dos valores de que se dispõe). Estes pesos assim obtidos são utilizados para estabelecer os futuros valores da variável (predições).

A utilização da filtração adaptativa impõe fixar-se o número de valores ponderados (p) que entram no cálculo do novo valor e a chamada constante de aprendizagem (k). Dada a curta extensão das séries temporais utilizadas, estes valores foram fixados, para as diversas variáveis, com várias combinações dos seus valores, de

modo a minimizar o erro médio quadrado das predições ao fim de cem interações ou logo que o decréscimo desse erro entre duas interações sucessivas fosse inferior a uma milésima.

As séries temporais de valores das variáveis que se predizem foram obtidas de INSTITUTO DOS PRODUTOS FLORESTAIS (1986).

3. AS PREDIÇÕES

Os valores preditos das variáveis seleccionadas apresentam-se nos quadros 1 a 11. Nos quadros inserem-se também os respectivos valores de p e k utilizados.

QUADRO 1

*Predições da produção de madeira serrada
(milhares de m^3 ; $p=5$, $k=.6$)*

Anos	Predições
1982	1623
1983	1758
1984	1994
1985	2124
1986	2092
1987	2151
1988	2271
1989	2464
1990	2655
1991	2739
1992	2825
1993	2953

QUADRO 2

*Predições da produção de aglomerados de partículas
(milhares m^3 ; $p=5$, $k=.7$)*

Anos	Predições
1986	596.48
1987	669.16
1988	760.52
1989	848.01
1990	939.49
1991	1053.28
1992	1183.77
1993	1321.15
1994	1473.28
1995	1649.70
1996	1847.39
1997	2063.87

QUADRO 3

*Predições da produção de aglomerados de fibra
(milhares de m^3 ; $p=5$, $k=.5$)*

Anos	Predições
1986	60.44
1987	58.15
1988	55.62
1989	52.60
1990	50.35
1991	48.23
1992	46.11
1993	44.01
1994	41.99
1995	40.15
1996	38.37
1997	36.66

QUADRO 4

*Predições da produção de contraplacados
(milhares de m³; p=5, k=.2)*

Anos	Predições
1986	17.14
1987	16.25
1988	15.49
1989	15.22
1990	14.96
1991	14.45
1992	13.91
1993	13.50
1994	13.17
1995	12.79
1996	12.38
1997	12.00

QUADRO 5

*Predições das exportações de mobiliário de madeira
(milhões de USD; p=5, k=.2)*

Anos	Predições
1986	18.64
1987	19.66
1988	21.16
1989	22.35
1990	23.16
1991	32.30
1992	44.91
1993	54.87
1994	65.84
1995	73.25
1996	79.60
1997	96.94

QUADRO 6

*Predições das exportações de pastas
(milhares de ton; $p=2$, $k=.2$)*

Anos	Predições
1986	970.84
1987	1163.08
1988	1342.36
1989	1575.68
1990	1835.37
1991	2145.35
1992	2503.69
1993	2924.01
1994	3413.76
1995	3986.14
1996	4654.18
1997	5434.34

QUADRO 7

*Predições da produção de papel
(milhares de ton; $p=5$, $k=.2$)*

Anos	Predições
1985	628.25
1986	654.35
1987	681.93
1988	712.74
1989	743.29
1990	775.87
1991	809.53
1992	844.77
1993	881.63
1994	919.99
1995	960.06
1996	1001.86

QUADRO 8

*Predições da exportação de papel
(milhares de ton; $p=5$, $k=.2$)*

Anos	Predições
1986	231.26
1987	249.62
1988	268.40
1989	286.51
1990	302.29
1991	322.70
1992	344.77
1993	367.72
1994	391.67
1995	417.02
1996	444.70
1997	474.12

QUADRO 9

*Predições da produção de rolhas
(milhares de ton; $p=5$, $k=.2$)*

Anos	Predições
1985	17.34
1986	16.62
1987	16.12
1988	15.98
1989	15.64
1990	15.18
1991	14.77
1992	14.43
1993	14.11
1994	13.77
1995	13.42
1996	13.09

QUADRO 10

*Predições da exportação de produtos de cortiça
(milhares de ton; $p=5$, $k=.2$)*

Anos	Predições
1986	104.51
1987	104.20
1988	105.51
1989	104.89
1990	103.36
1991	102.66
1992	102.30
1993	101.93
1994	101.22
1995	100.50
1996	99.94
1997	99.40

QUADRO 11

*Predições da exportação de produtos resinosos
(milhares de ton; $p=5$, $k=.2$)*

Anos	Predições
1986	109.34
1987	120.75
1988	119.75
1989	108.82
1990	107.88
1991	118.52
1992	123.24
1993	117.73
1994	112.93
1995	117.61
1996	124.28
1997	123.81

4. DISCUSSÃO

A primeira questão que pode ser colocada é a do tipo de método de predição a que se recorreu: modelo explanatório *versus* análise de série temporal.

A década de sessenta e os primeiros anos da de setenta já foram chamados da "era dos grandes modelos econométricos" (NAYLOR *et al.*, 1977). Este sucesso deveu-se às características inulgares do período considerado. Verificaram-se aqui 105 meses consecutivos de ininterrupto crescimento económico, o que não acontecia desde 1850 (DAUTEN *et al.*, 1974).

O advento da turbulência dos anos setenta, com a recessão de 1969-70, seguida de um embargo do petróleo, da recessão de 1974-75 e um período de "estagnação", com elevados níveis de desemprego, baixos aumentos de produtividade e instabilidade económica e política criou um ambiente completamente diverso. Não está provado que neste novo contexto os modelos econométricos explanatórios, de laboriosa e onerosa formulação, tenham melhor comportamento que os modelos de séries temporais, mais simples e de menor custo de aplicação (WHEELWRIGHT *et al.*, 1980). Face a este diagnóstico optamos por um modelo de séries temporais.

Entre os vários métodos de predição de séries temporais elegemos o da filtração adaptativa. Este método é mais poderoso que os de atenuação e tem a vantagem de combinar os aspectos positivos dos métodos deste tipo com os do método (mais complexo) de Box-Jenkins.

Embora o método eleito seja capaz de se adaptar a mudanças de padrão, a série temporal utilizada, curta, afigura-se-nos de certo modo homogénea, isto é, isenta de pontos de variação. Os anos 1974-75 (1975 é o ano inicial das séries utilizadas) representam um ponto de variação não só a nível internacional mas também no contexto social, económico e político do nosso País, como se sabe.

Duas situações permitiram, de forma restrita, controlar a precisão das nossas predições: as produções de madeira serrada e de papel.

A série temporal de valores da produção total de madeira serrada termina em 1981 (INSTITUTO DE PRODUTOS FLORESTAIS, 1986; pag. 8) e apresenta uma estimativa para 1984, baseada num inquérito à indústria de serração. O valor obtido neste inquérito

cifra-se em 1824 milhares de m^3 e a nossa predição para o mesmo ano em 1994 milhares de m^3 . O erro é de 9,3%, francamente aceitável. No entanto, assinala-se que o nível de exportação de madeira serrada, em 1984, faz-nos crer que o nosso valor será passível de estar mais próximo do valor real.

A produção total de papel, para 1984, é estimada em 615 mil toneladas (I. P. F., 1986; pag. 25) e a nossa predição fixa-se em 628 mil toneladas. O erro associado à nossa predição é de 2,1%.

Devemos assinalar as tendências crescentes da produção de madeira serrada, aglomerados de partículas de papel; exportações de mobiliário de madeira, pasta e papel.

Revelam tendência claramente decrescente a produção de aglomerados de fibra, contraplacados e rolhas.

Exibem comportamento menos consistente as exportações de produtos de cortiça e de produtos resinosos. De algum modo, no primeiro caso verifica-se uma tendência decrescente e no segundo crescente.

5. COMENTÁRIOS FINAIS

Embora tenhamos baseado as nossas predições em séries temporais relativamente curtas, o recurso a um método de predição robusto e de relativamente fácil aplicação, permitiu-nos obter predições de valores de algumas variáveis do sector florestal que se nos afiguram poder constituir um instrumento útil para os tomadores de decisão e analistas do sector, mormente quando não temos conhecimento de quaisquer outras predições publicadas.

Inevitavelmente, é de esperar que as predições do horizonte temporal mais próximo seja de associar uma fiabilidade maior, por isso os valores dos últimos anos do horizonte de predição devem ser considerados com reserva.

BIBLIOGRAFIA

- BARRETO, Luís S., (1979) — A novíssima face da silvicultura e nós. *Vida Rural*, n.º. 61: 42-44.
- BARRETO, Luís S. (COORD. e COMP.), (1977) — *Estudo do subsector florestal. I Relatório de progresso. Análise do subsector*. Lisboa. Secretaria de Estado das Florestas. Dactilografado. Restrito.
- DAUTEN, C. A. e L. M. VALENTINE, (1974) — *Business Cycles and Forecasting*. Cincinnati: South-Western Publishing.
- INSTITUTO DOS PRODUTOS FLORESTAIS, (1976) — *Perfil Florestal*. Lisboa.
- NAYLOR, T. H. *et al.*, (1977) — Box-Jenkins methods: An alternative to econometric forecasting. *International Statistical Review*, 40(2): 123-37.
- SEPPALA, R. *et al.*, (1983) — *Forest Sector Models*. Berkhamsted: AB Academic Publishers.
- WHEELWRIGHT, STEVEN C. e SPYROS MAKRIDAKIS, (1980) — *Forecasting Methods for Management*. Terceira edição. New York: John Wiley & Sons.

