

UM MODELO DE OFERTA PARA PEQUENOS RUMINANTES NO ESTADO DO CEARÁ, BRASIL¹

JOSÉ DE SOUSA NETO², NESTOR GUTIÉRREZ ALEMÁN³ e MÁRIO M. AMIN⁴

RESUMO - No Estado do Ceará têm sido freqüentes os períodos caracterizados por quedas na oferta de produtos agropecuários como conseqüência das extremas variações no clima. Este trabalho teve por finalidade desenvolver um modelo econométrico de inventário e oferta para abate de pequenos ruminantes no Estado do Ceará como também fazer uma análise empírica do comportamento dos produtores diante de duas decisões básicas frente a variações bruscas do clima. A estimativa do modelo foi feita usando-se o método dos mínimos quadrados ordinários em dois estágios. Os inventários de caprinos e ovinos foram formulados em termos de preços, condições climáticas e inventários de animais no período anterior apresentaram resultados semelhantes em ambos rebanhos, o que reflete estruturas de produção e preços semelhantes. As elasticidades de preço a curto prazo foram -0,07 para caprinos e -0,18 para ovinos evidenciando que os produtores respondem negativamente a incrementos de preços no curto prazo.

Termos para indexação: oferta de caprinos e ovinos, modelo econométrico, estimação de inventários, oferta para abate.

A SUPPLY MODEL FOR SMALL RUMINANTS IN CEARA, NORTHEAST BRAZIL

ABSTRACT - In the state of Ceará the variation in the supply of agricultural products in the market reflects extremes of seasonal climatic variation. This work had the objective of developing an econometric model, applicable to small ruminants, of inventories and supply for slaughter as well as to an empirical analysis of the producer's behavior in relation to marked variations in weather. Two-stage least squares method was used to estimate the model. Inventories of sheep and goats were formulated as a function of prices, weather conditions and lag inventories, presenting similar results in both cases and reflecting similar production and price structures. The short run price elasticity was -0.07 for goats and -0.18 for sheep demonstrating the producer's negative response in front of a positive change in prices.

Index terms: sheep and goat supply, econometric model, inventories estimation, slaughter supply.

¹ Recebido em 14 de fevereiro de 1984.

Aceito para publicação em 21 de maio de 1984.

Este trabalho foi financiado pelo Programa de Pesquisa Colaborativa em Pequenos Ruminantes da Agência dos Estados Unidos para o Desenvolvimento Internacional (Título XII, sob o subsídio N.AID/DSAN/XII-G-0049), em Colaboração com EMBRAPA, Brasil.

² Economista Agrícola, M.S., EMBRAPA-CNPCaprinos - Caixa Postal 10 - CEP 62100 - Sobral, CE.

³ Economista Agrícola, Ph.D., Winrock International, EMBRAPA-CNPCaprinos - Caixa Postal 10 - CEP 62100 - Sobral, CE.

⁴ Economista Agrícola, Ph.D., CEPLAC/DEPEA - Caixa Postal 698 - CEP 66000 - Belém, PA.

INTRODUÇÃO

As espécies caprina e ovina são encontradas nas mais diversas regiões, porém só têm expressão econômica em limitado número de países. Nas Regiões mais produtoras os sistemas produtivos se diferenciam de acordo com as condições climáticas e as possibilidades existentes nas pastagens.

Segundo dados do Anuário Estatístico do Brasil a população de pequenos ruminantes alcançou 26 milhões de cabeças no ano de 1979, dos quais 18 corresponde a ovinos e 8 a caprinos (Anuário Estatístico do Brasil, 1980). No Brasil existem dois grandes pólos de produção de caprinos e ovinos, a Região Sul onde predomina a produção de ovinos lanados e a Região Nordeste que conta com as maiores concentrações de ovinos deslanados, 90 por cento do total do país (Fitzhugh, 1983), e 92 por cento do total da população nacional de caprinos (Anuário ..., 1980).

A Região Nordeste se caracteriza por um regime de chuvas definido por escassez, distribuição irregular em tempo e lugar dentro da região. O Estado do Ceará é um dos nove Estados componentes da Região Nordeste que conta com uma população de 808 mil cabeças de animais caprinos e 1.219 mil de ovinos (Anuário..., 1980).

No Estado do Ceará têm sido freqüentes períodos caracterizados por quedas na oferta de produtos agropecuários como consequência das extremas variações no clima (Carvalho 1979). As variações nos preços dos animais e na disponibilidade de pastagens apresenta aos pecuaristas as alternativas de vender o animal para abate ou reter os animais para fins reprodutivos e de engorda. Quando os preços começam a subir o produtor trata de reter fêmeas para aumentar o rebanho produtivo com a esperança de que os preços continuem subindo. No curto prazo a oferta deverá cair e os preços por conseguinte tenderão a subir. Quando este processo tem aumentado suficientemente, a venda para abate tem que aumentar e os preços terão que baixar com expectativas de baixa para o futuro (Reeves & Hayman, 1975).

Este trabalho tem por finalidade desenvolver um modelo econométrico de inventário e oferta para abate de pequenos ruminantes no Estado do Ceará como também fazer uma análise empírica do comportamento dos produtores diante de duas decisões básicas frente a variações bruscas do clima. Primeiro, nos períodos críticos de seca, os produtores são forçados a liquidar parte mais do que desejada de seus rebanhos, reduzindo o número de cabeças na área assolada pela seca. Produtores que tem condições de assegurar maior proporção de seus rebanhos, durante o período de estiagem, estarão em melhores situações de ofertar seus produtos nos períodos posteriores. Segundo, os preços dos pequenos animais durante o período de estiagem, sofrem pressão para baixo. Tal pressão é ocasionada pela falta de pastagens, baixa produtividade (relação carne/cabeça animal) as quais refletem suas variações no total de animais abatidos como também na idade dos animais para venda, desta forma trata de minimizar perdas mas por outro lado provoca substanciais reduções nos rebanhos.

A compreensão de como os produtores de animais caprinos e ovinos, no Estado

do Ceará, respondem aos estímulos de preços é um ponto importante para a compreensão dos ajustamentos que estão ocorrendo com os inventários de animais.

O MODELO

Este estudo utiliza dados de série de tempo obtidos de fontes secundárias para um período de vinte e seis anos (1950-75), ver nos Apêndices - Tabelas 1 e 2, suficientes para o desenvolvimento de um sistema completo de equações estruturais que representam a simultaneidade na determinação dos inventários e das ofertas para abate de caprinos e ovinos no Estado do Ceará.

O desenvolvimento do modelo de inventário e oferta para abate de animais, requer de vários passos intermediários, cada um dos quais será formulado em termos de equações.

Inventário de animais

Estudos empíricos sugerem que os principais determinantes do inventário desejado (I_t^*) são o preço esperado do animal vivo (P_t^*) e um vetor das variáveis que deslocam a função de inventário diferentes dos preços. Neste caso, o referido vetor será representado por uma variável climática (W_t).

Desta maneira, uma relação funcional pode ser expressa da seguinte forma:

$$I_t^* = b_0 + b_1 P_t^* + b_2 W_t \quad (1)$$

O inventário desejado na equação (1) não é uma variável observável. Entretanto, variações no inventário atual (I_t) podem ser assumidas como uma proporção "c" da diferença do inventário desejado I_t^* e o inventário atual defasado de um período (I_{t-1}) (Koutsoyiannis 1977, p. 310-11).

$$I_t - I_{t-1} = c(I_t^* - I_{t-1}) \quad (2)$$

O coeficiente de ajustamento "c" informa simplesmente que o inventário efetivamente obtido no período (t) é igual ao inventário efetivamente obtido no período (t-1) mais um ajustamento, que é uma proporção "c" da diferença que se pretende anular a longo prazo. Assume-se aqui que "c" é uma quantidade positiva menor que a unidade.

Desconhecendo-se a maneira de como as expectativas são formadas, pode-se usar o preço real (P) e a variável climática (W) como proxies para preço e variável climática esperada, especialmente, quando o período de tempo é relativamente longo (Johnston 1971). Dessa forma pode-se escrever inventário desejado da seguinte maneira:

$$I_t^* = b_0 + b_1 P_t + b_2 W_t \quad (3)$$

Assumindo-se que outros fatores permanecem constantes, maiores quantidades de animais serão retidas na antecipação de melhores preços e condições climáticas favoráveis, assim: $b_0 > 0$ e $b_2 > 0$.

A variável climática (W) é definida como a somatória das diferenças mensais entre a precipitação registrada nos 30 postos pluviométricos selecionados na região do Sertão do Ceará, e a evapotranspiração potencial dividida pelo número de postos (Souza Neto, 1981). A maior parte da população de pequenos ruminantes está concentrada na região do Sertão (Gutiérrez, 1981).

Substituindo-se (3) em (2) tem-se:

$$I_t = cb_0 + cb_1P_t + cb_2W_t + (1-c)I_{t-1} \quad (4)$$

A equação (4) na forma estimativa pode ser escrita da seguinte maneira:

$$I_t = a_0 + a_1P_t + a_2W_t + a_3I_{t-1} \quad (5)$$

que é o inventário de curto prazo e tem a vantagem de não envolver nenhuma variável não observável no modelo, podendo ser estimada por métodos econométricos conhecidos. Da equação (5) tem-se que,

$$a_0 = cb_0; a_1 = cb_1; a_2 = cb_2 \text{ e } a_3 = (1-c)$$

Das relações acima pode-se obter:

$$b_0 = \frac{a_0}{1-a_3}; b_1 = \frac{a_1}{1-a_3}; b_2 = \frac{a_2}{1-a_3} \text{ e } c = (1-a_3)$$

sendo que b_i ($i = 0, 1, 2$) são os parâmetros da equação de inventário de longo prazo e a_i ($i = 0, 1, 2, 3$) os parâmetros de curto prazo.

Oferta para abate de animais

Supõe-se que a quantidade disponível (Q) de animais, ao final do período (t), será escrita como uma função linear dos inventários ao final do período anterior (I_{t-1}), ou seja:

$$Q_t = a_0 + a_1 I_{t-1} \quad (6)$$

onde $a_1 > 0$ representa a taxa de crescimento do rebanho. Entende-se assim, que parte dos animais seja usada para aumentar os inventários e outra, para compor a

oferta para abate. Assume-se aqui que o inventário efetivamente observado no período estudado (1950/75), não é necessariamente igual ao inventário desejado.

Desta forma temos que a oferta total para abate (A_t) pode ser definida como a diferença entre a quantidade disponível (Q_t) de animais, ao final do período (t), e variações no nível de inventário, assim:

$$A_t = Q_t - d(I_t - I_{t-1}) \quad (7)$$

onde "d" $0 < d < 1$, representa uma fração das variações do inventário.

Substituindo-se a equação (6) em (7), tem-se:

$$A_t = a_0 + (a_1 + d) I_{t-1} - d I_t \quad (8)$$

que representa a oferta total para abate de animais especificada em termos de inventário. De princípio, é possível pensar que o produtor abaterá mais ou menos animais baseado nas expectativas que se refletem nos inventários do início do ano.

Redefinindo $a_0 = e_0$; $(a_1 + d) = e_1$; $d = e_2$

Resumindo, tem-se agora que, efetivamente, existe uma relação de simultaneidade entre inventário e oferta para abate de animais, conseqüentemente, o seguinte sistema de equações simultâneas será especificado por:

$$I_t = a_0 + a_1 P_t + a_2 W_t + a_3 I_{t-1} \quad (9)$$

$$A_t = e_0 + e_1 I_{t-1} + e_2 I_t \quad (10)$$

Especificação estatística

A estimação do modelo é linear em variáveis e parâmetros. As variáveis endógenas são I_t e A_t e as variáveis predeterminadas são P_t , W_t e I_{t-1} .

Se estimou dois grupos de equações do tipo (9) e (10), um para o rebanho caprino e outro para o rebanho ovino. Considerando a interdependência das relações expostas anteriormente, o método utilizado para a estimação dos parâmetros estruturais do modelo foi o dos Mínimos Quadrados Ordinários em Dois Estágios (MQ2E), com o uso de variáveis instrumentais.

RESULTADOS

A estimativa pelo Método dos Mínimos Quadrados Ordinários em Dois Estágios (MQ2E) para os parâmetros das equações estruturais são apresentados na Tabela 1 para caprinos e ovinos respectivamente. Todos os coeficientes das equações dos modelos tiveram sinais coerentes, satisfazendo, desse modo as hipóteses estabelecidas *a priori*. Os erros padrão relativo a cada coeficiente estimado nas equações

TABELA 1. Estimativa dos coeficientes dos modelos de equações simultâneas de inventário e oferta para abate de animais caprinos e ovinos no Estado do Ceará, 1950-1975.

Modelo	N.º das equações	Constante de regressão	Variáveis explicativas								R ²	F	d	h	
			PC _t	PO _t	W _t	IC _{t-1}	IO _{t-1}	IC _t	IO _t	T					
Caprino	1	430,667**** (149,590)	1,083** (0,944)		0,319*** (0,140)	0,578**** (0,141)					0,79	26,89	2,13	-0,42	(ACS) (ACS)
	2	153,163**** (43,401)				0,129**** (0,048)		-0,127*** (0,064)		3,198**** (0,778)	0,73	19,86	1,10	-	(INC) -
Ovino	3	246,651*** (106,190)		1,842*** (1,020)	0,262*** (0,138)		0,619**** (0,139)				0,89	59,45	2,18	-0,62	(ACS) (ACS)
	4	111,201**** (40,039)					0,150**** (0,048)		-0,146*** (0,070)	3,666**** (1,346)	0,77	23,89	1,47	-	(ACS) -

Fonte: Os dados básicos são apresentados no Apêndice - Tabela 1 e Apêndice - Tabela 2.

Os asteriscos indicam o nível de significância estatística: **** (1,0%); *** (5,0%); ** (10,0%).

Os números entre parênteses indicam os erros padrão.

R² é o coef. de determinação; "F", a estatística de Snedecor; "d" a estatística de Durbin Watson e "h" a estatística de Durbin a 95 por cento de probabilidade.

(ACS) indica ausência de correlação serial e (INC) região inconclusiva.

Os sinais dos coeficientes, baseado na teoria econômica são os seguintes:

Equações: 1 e 3 (+), (+), (+).

2 e 4 (+), (-), (+).

estão entre parêntese no quadro acima referido e servem somente como uma medida comparativa da significância estatística. A eficiência e predição de cada modelo foi testada usando-se o coeficiente "U de Theil".⁵

Inventário de animais caprino e ovino

Equações (1) e (3) na Tabela 1, representam inventário de caprino e ovino, respectivamente. Os coeficientes das variáveis preço real para caprinos (PC_t) e para ovinos (PO_t) com valores de 1,083 e 1,842 com sinais positivos indicam que elevações de uma unidade nos preços *ceteris paribus* ocasionam variações no mesmo sentido nos respectivos inventários, na magnitude dos valores destes coeficientes.

Os coeficientes de elasticidades preço⁶ a curto prazo, para caprinos e ovinos, estimados através dos coeficientes de regressão parciais das variáveis PC_t e PO_t foram iguais a 0,075 e 0,16, significando que uma variação, por exemplo, de 0,001 no preço dos animais *ceteris paribus*, estaria associada a uma variação na média de 0,0017 e 0,0041 nos inventários de caprinos e ovinos, respectivamente, classificando-os como inelásticos.

O coeficiente da variável indicadora do clima (W_t) com valores de 0,319 e 0,262 com sinal positivo, mostra a contribuição do clima para aumento no efetivo de caprinos e ovinos, respectivamente. O alto grau de significância desta variável, equações 1 e 3, ao nível de 5 por cento de probabilidade, está ligado à grande influência das chuvas, no Estado do Ceará, afetando, de maneira significativa, o número de animais mantidos nos rebanhos. Os coeficientes de regressão parciais, relativos a inventários defasados (IC_{t-1} e IO_{t-1}), da ordem de 0,578 e de 0,619, com sinais positivos e menores que a unidade, são portanto, coerentes com a teoria, e indicam o relacionamento direto entre os inventários no ano anterior dos rebanhos caprino

⁵ Define-se coeficiente "U de Theil" como:

$$U = \left(\sqrt{\frac{\sum (P_t - A_t)^2}{n}} \right) / \left(\sqrt{\frac{\sum P_t^2}{n}} + \sqrt{\frac{\sum A_t^2}{n}} \right)$$

onde: A representa os valores observados e P os valores preditos pelo modelo. O valor da estatística varia de 0 a 1. O ajustamento será perfeito quando $U=0$; $U=1$ indica ser zero ou negativa a proporcionalidade entre valores observados e estimados. Os valores preditos para as equações são calculados usando valores observados das variáveis predeterminadas (Koutsoyiannis, 1977).

⁶ As estimativas das elasticidades foram feitas mediante o emprego da fórmula:

$e_p = \partial I_t^i / \partial P_t^i \cdot \bar{P}_t^i / \bar{I}_t^i$, onde $\partial I_t^i / \partial P_t^i$ é a derivada parcial da função de inventário em relação ao preço do produto i ; \bar{P}_t^i é o preço médio do produto i ao longo do tempo e \bar{I}_t^i é o inventário médio do produto i ao longo do tempo.

e ovino nas decisões dos produtores para aumentar seus estoques de animais no período corrente.

Os valores de -0,42 e -0,62 para a estatística "h" de Durbin, nas equações de inventário de caprinos e ovinos, respectivamente, serviram para testar a ausência de correlação serial nos resíduos ao nível de 95 por cento de probabilidade. Este teste foi utilizado, por ser o mais apropriado quando se tem variável dependente retardada como variável explicativa (Johnston 1971). A estatística "F" com valores de 26,89 e 59,45, para as equações de inventário de caprinos e ovinos, respectivamente, foi significante ao nível 1 por cento de probabilidade. Os coeficientes "U de Theil" para ambos inventários, foram de 0,027 e 0,029 respectivamente, mostrando, assim, um bom grau de ajustamento entre valores observados e valores preditos pelos modelos, ver Figuras 1 e 2.

Oferta para abate de animais caprinos e ovinos

As equações (2) e (4) na Tabela 1, foram utilizadas para estimar as elasticidades da oferta para abate de animais vivos. As medidas de elasticidades preço, a partir das equações, foram baixas e apresentaram sinais negativos. Os valores de aproximadamente -0,07 para caprinos e -0,18 para ovinos, confirmam o comportamento dos produtores de caprinos e ovinos, no Estado do Ceará, que a medida que os preços aumentam menores quantidades são destinadas a oferta do produto para abate. Estes resultados confirmam os encontrados em outros estudos realizados na América Latina por Gutiérrez (1982), Lattimore e Schuh (1979), Yver (1971), Nores (1973) e Barros (s.d.); e Estados Unidos por Ospina (s.d.) e Reutlinger (1966). Convém salientar que os referidos trabalhos servem somente como ponto de referência, dado as diferentes situações, modelos empregados e classe de animais.

Os coeficientes de inventários correntes (IC_t e IO_t), como variáveis explicativas nas funções de oferta para abate de caprinos e ovinos, apresentam-se com sinais negativos, evidenciando que inventários de animais e oferta para abate de animais interagem no modelo de maneira inversa, conforme hipóteses estabelecidas a priori. No caso de aumentar o inventário dos animais em 0,01 *ceteris paribus*, a oferta para abate ficará reduzida na média de 0,0091 para caprinos e 0,0116 para ovinos, respectivamente.

Os coeficientes dos inventários defasados (IC_{t-1} e IO_{t-1}), com valores de aproximadamente 0,13 e 0,15, são coeficientes consistentes com o modelo teórico. Aumentos de uma unidade nos inventários defasados, *ceteris paribus*, aumentarão, na média, as ofertas para abate, no período corrente, no valor atual dos coeficientes, já que tais inventários são medidas potenciais dessas ofertas.

Coefficientes positivos da variável indicadora de tendência (T), com valores de 3,198 e 3,666 para caprinos e ovinos, respectivamente, são devidos a um decréscimo dos inventários de animais, considerando-se as condições adversas do clima e de outras variáveis omitidas no modelo, dentre as quais poder-se-iam citar o crédito e

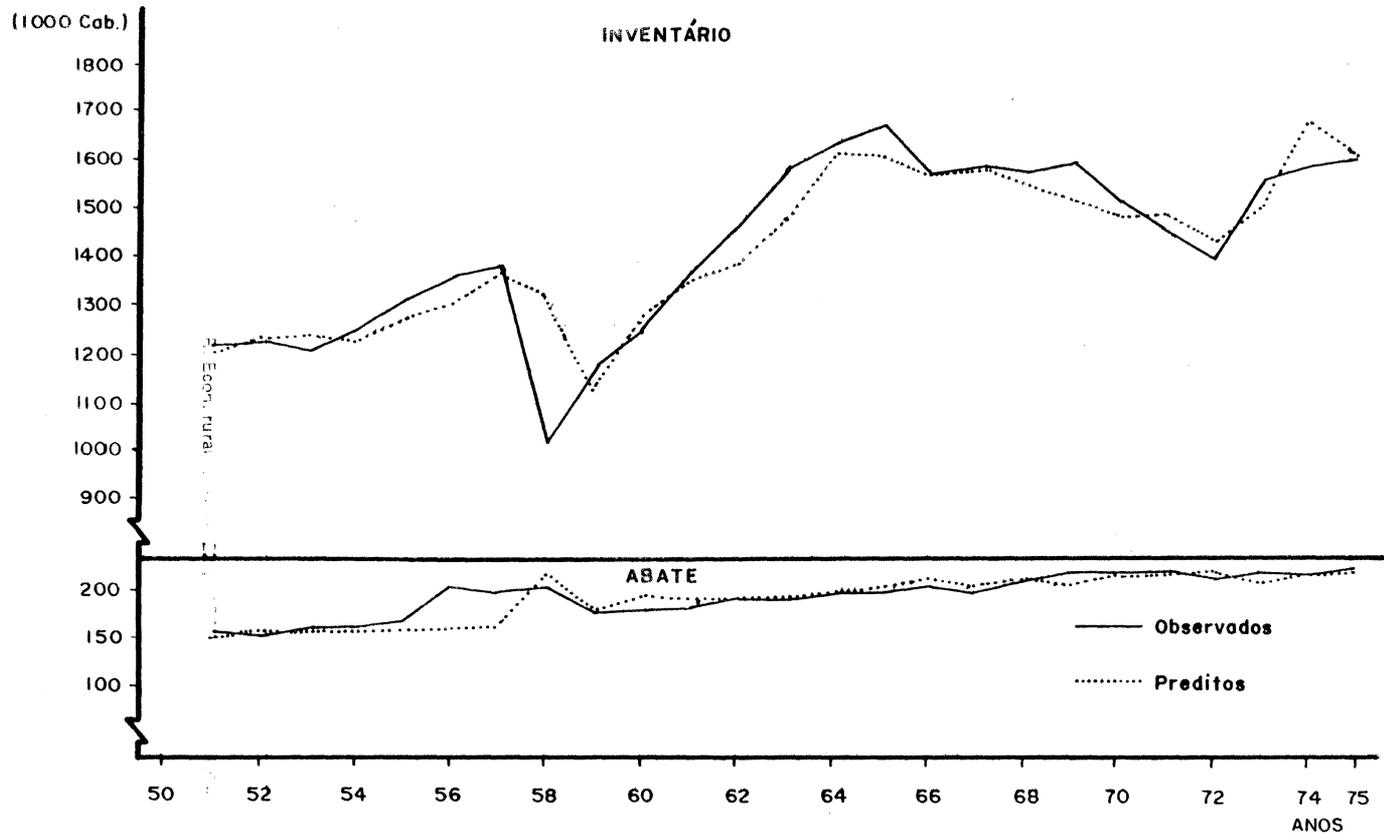


FIGURA 1- Comparações entre Valores Observados e Preditos para Inventário e Oferta para Abate de Caprinos, no Estado do Ceará, 1950-1975.

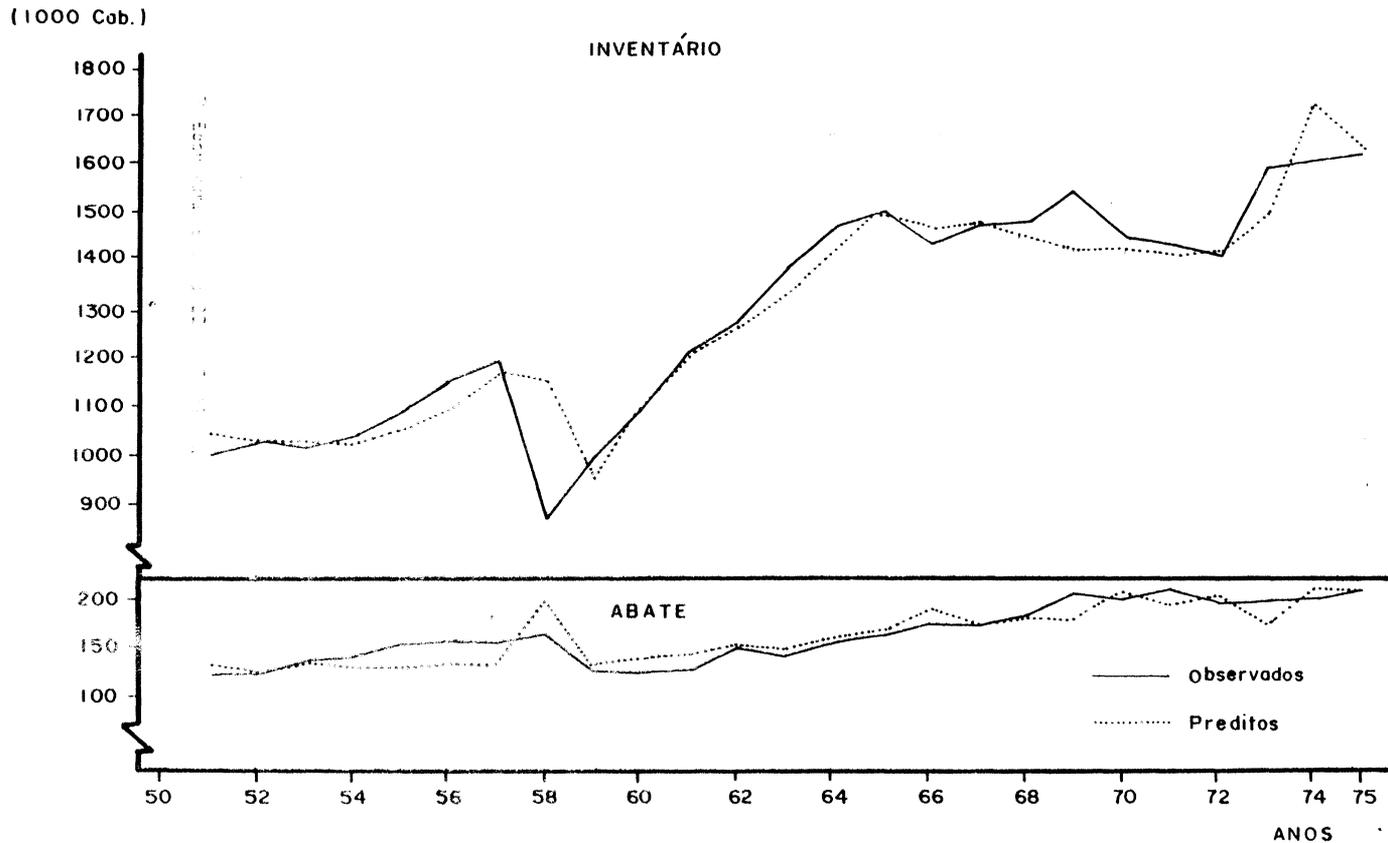


FIGURA 2 — Comparações entre Valores Observados e Preditos para Inventário e Oferta para Abate de Ovinos, no Estado do Ceará, 1950-1975.

tecnologia biológica.

As estatísticas "F" para ambas equações de caprinos e ovinos foram significantes ao nível de probabilidade de 1 por cento com valores de 19,86 e 23,89, respectivamente. As estatísticas "d" de Durbin-Watson, a partir dos valores encontrados, 1,10 e 1,47, para caprinos e ovinos, caem na região inconclusiva e de não correlação serial nos resíduos, respectivamente. O coeficiente "U de Theil" de 0,036 e 0,042, nas equações de caprinos e ovinos, respectivamente, mostram um bom ajustamento entre valores observados e valores preditos do modelo. As projeções dos inventários e oferta para abate de animais bem como os valores observados para os dois tipos de animais são mostrados nas Figuras 1 e 2.

CONCLUSÕES

É interessante notar neste estudo, que os resultados estatísticos se assemelham nas estruturas dos dois modelos no caso de caprinos e de ovinos.

Os inventários de caprinos e ovinos foram formulados em termos de preços (PC_t , PO_t), condições climáticas (W_t) e inventários de animais no período anterior (IC_{t-1} , IO_{t-1}) e apresentam resultados semelhantes em ambos os rebanhos. Especificamente, os coeficientes para condições climáticas e inventário defasado nas equações 1 e 3, foram aproximadamente idênticas. Isso não é de surpreender, dado que as estruturas de produção e preços recebidos pelos produtores de caprinos e ovinos são iguais nas regiões produtoras desses animais, no Estado do Ceará.

As equações de oferta foram formuladas como ajustamento dos inventários dos produtores, que são função de seus próprios preços. Os coeficientes das variáveis explicativas nas equações (2) e (4) são semelhantes e estatisticamente significantes, destacando-se a variável tendência, utilizada para explicitar funcionalmente outros fatores não incluídos no modelo que provocam variações na oferta de animais, com o passar dos anos e a variável inventário defasado, que é função das condições climáticas e preços dos períodos anteriores.

Uma constatação importante da análise estatística é que as elasticidades de oferta para abate de animais em ambos rebanhos são negativas, evidenciando com isso que os produtores de caprinos e ovinos, no Estado do Ceará, respondem negativamente a incrementos de preço no curto prazo. Ajustamento nos inventários e oferta para abate em resposta a preços são de menor importância, o fator econômico crítico é a habilidade dos produtores para ajustar suas condições de produção, de modo a evitar a venda, durante os períodos de seca quando os preços estão caindo.

Dois pontos devem ser observados em relação aos resultados. Primeiro, nas equações de inventário de animais e oferta para abate não há uma estratificação dos animais, ocasionando, conseqüentemente, um problema de agregação. Segundo, os resultados referentes às elasticidades preço da oferta para abate de animais referem-se ao agregado dos rebanhos (sexo e idade) que são determinantes importantes na oferta para abate, quando se considera que o comportamento observado em outros

trabalhos citados anteriormente é para diminuir o inventário de machos e aumentar o plantel de reprodução diante de um aumento dos preços.

REFERÊNCIAS

- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, Rio de Janeiro, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1950-79.
- ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL, Rio de Janeiro, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, v.41, 1980. p. 378.
- BANCO DO NORDESTE DO BRASIL. Manual de estatística básica do Nordeste. Fortaleza, 1977.
- BARROS, M. C. *Respuesta de la producción bovina ante cambios de precios: un enfoque econométrico*. s. l., Universidad Católica de Chile, s. d. (Trabajos de Investigación, 8)
- CARVALHO, O. *A agricultura do Ceará e a seca de 1979*. Fortaleza, SAAB, 1979. 49p.
- FITZHUG, H. A. & BRADFORD, G. E., eds. *Hair sheep of western Africa and the Americas: a Winrock international study*. Boulder Colorado, Westview Press, 1983. p. 125.
- GUTIÉRREZ-A, N. F.; DE BOER, A. J.; ALVES, J. U. *Interações de recursos e características econômicas dos criadores de ovinos e caprinos no sertão do Ceará, Nordeste do Brasil*. Sobral, CE, EMBRAPA-CNPC, 1981. p. 8 (Boletim de Pesquisa, 3)
- GUTIÉRREZ-A, N. F.; DE BOER, A. J.; OSPINA, E. An econometric model of the Colombian beef sector:1950-1970. *Can. J. Agri. Econ.*, 30(1):61-70, March 1982.
- ÍNDICES ECONÔMICOS. Fundação Getúlio Vargas, v.33, n.11, 1979. Suplemento especial.
- JOHNSTON, J. *Métodos econométricos*. São Paulo, Atlas, 1971.
- KOUTSOYIANNIS, A. *Theory of econometrics: an introduction exposition of econometrics methods*. Great Britain, B.S. Noble, 1977. p. 493-5.
- LATTIMORE, R. G., & SCHUH, G. E. Endogenous policy determination: the case of the Brazilian beef sector. *Can. J. Agri. Econ.*, 27:1-16, July 1979.
- NORES, G. *Quarterly structure of the Argentine beef cattle economy: a short run model 1960-1970*. [West Lafayette, Ind.], Purdue University, 1973.
- OSPINA, E. & SCHUMWAY, C. R. *Disaggregated econometric analysis of U.S. slaughter beef supply*. Texas, The Texas Agricultural Experiment Station, s.d. (Technical Monograph, 9)
- REEVES, G. W. & HAYMAN, H. Demand and supply forces in the world beef market. *Q. Rev. Agri. Econ.*, 28(3):121-51, 1975. p. 121-51.
- REUTLINGER, S. Short run beef supply response. *J. Farm Econ.*, 48(4), part 1, 1966.
- R. Econ. rural, Brasília, 22(2):177-191, abr./jun. 1984**

SOUZA NETO, J. de. **Análise econométrica da oferta de caprinos e ovinos do Estado do Ceará.** Fortaleza, Universidade Federal do Ceará, 1981. p.55. Tese M. S.

YVER, P. **The investment behavior and supply response of the cattle industry in Argentine.** [West Lafayette, Ind.], Purdue University, 1971. Paper presented at the workshop on Price and Trade Policy in Agricultural Development.

APÊNDICE - TABELA 1. Informações estatísticas utilizadas para estimativa das funções de inventário e oferta para abate dos rebanhos caprino e ovino no Estado do Ceará, 1950-1975.

Anos	Preço real ^a do caprino Base: 1977=100	Preço real ^a do ovino Base: 1977=100	Índice geral ^b de preços (Col. 2 - FGV) Base: 1977=100	Variável ^c Climática
	Cr\$/Cab	Cr\$/Cab	%	mm
1950	68,18	68,18	0,088	342,27
1951	65,42	65,42	0,107	86,92
1952	69,46	78,26	0,115	77,63
1953	68,18	68,18	0,132	81,68
1954	59,52	65,47	0,168	102,37
1955	60,00	65,00	0,200	179,57
1956	68,37	72,64	0,234	145,80
1957	67,41	78,65	0,267	237,63
1958	72,84	86,09	0,322	17,78
1959	72,11	84,13	0,416	93,02
1960	87,52	94,97	0,537	237,65
1961	95,10	108,69	0,736	297,39
1962	107,02	122,43	1,168	143,68
1963	95,50	112,87	1,958	316,58
1964	114,20	132,70	3,730	455,63
1965	131,28	151,28	5,850	272,73
1966	129,27	143,38	8,076	96,66
1967	117,66	135,81	10,360	348,55
1968	107,71	122,40	12,867	265,47
1969	101,08	113,85	15,502	187,01
1970	98,92	109,24	18,600	61,49
1971	110,20	121,68	22,377	183,82
1972	124,00	136,92	26,248	97,12
1973	149,16	162,09	30,161	323,80
1974	151,74	173,67	38,814	722,80
1975	163,43	180,90	49,633	268,41
Média	98,17	109,80		217,05

^a Banco do Nordeste do Brasil, 1977, p. 213, 205.

^b Fundação Getúlio Vargas, 1979.

^c Souza Neto, J. de, 1981, p. 55-6.

APÊNDICE - TABELA 2. Informações estatísticas utilizadas para estimativa das funções de inventário e oferta para abate dos rebanhos caprino e ovino no Estado do Ceará, 1950-1975.

Anos	Efetivo do ^a rebanho caprino	Efetivo do ^a rebanho ovino	Abate de caprino ^a	Abate de ovino ^a
----- 1.000 Cab -----				
1950	1.161	1.051	141	105
1951	1.210	1.003	160	121
1952	1.221	1.027	156	123
1953	1.202	1.019	169	135
1954	1.241	1.041	172	141
1955	1.301	1.095	189	152
1956	1.353	1.154	203	155
1957	1.382	1.193	195	154
1958	1.009	859	203	164
1959	1.160	985	155	124
1960	1.244	1.095	158	124
1961	1.363	1.203	161	127
1962	1.451	1.272	183	147
1963	1.565	1.379	182	142
1964	1.626	1.465	193	154
1965	1.662	1.507	195	163
1966	1.556	1.444	203	174
1967	1.577	1.473	197	173
1968	1.566	1.481	216	189
1969	1.585	1.550	237	204
1970	1.501	1.450	239	200
1971	1.443	1.432	239	208
1972	1.386	1.415	228	196
1973	1.544	1.607	231	199
1974	1.570	1.626	234	203
1975	1.596	1.645	238	207
Média	1.402	1.287	195	161

^a Banco do Nordeste do Brasil, 1977, p. 208, 202, 211 e 205.