

O MERCADO DE LEITE: POLÍTICA DE INTERVENÇÃO E ESTRUTURA PRODUTIVA¹

RICARDO PEREIRA REIS², ERLY CARDOSO TEIXEIRA e JOÃO EUSTÁQUIO DE LIMA³

RESUMO - O setor brasileiro de leite foi marcado, até recentemente, por forte intervenção governamental, afetando desde o produtor até o consumidor final. O instrumento básico de intervenção foi o controle de preços. O objetivo central deste trabalho é verificar o efeito da intervenção governamental no mercado de leite sobre a estrutura produtiva da atividade. O modelo analítico consiste na função de lucro Translog múltiplo-produto (leite e carne) e múltiplo-fator (terra, capital, mão-de-obra, alimentação e outros custos). Os resultados econométricos revelam que leite e carne são produzidos em proporções fixas, não se constatando em uma atividade especializada. Evidencia-se que a elevação nos preços da alimentação induz os pecuaristas a reduzirem a oferta de leite e a intensificarem o descarte de animais. O capital é o fator mais limitativo da produção. Constatam-se relações de substitutibilidade entre fatores produtivos. O comportamento do preço do leite no período 1977/84 revela que a competitividade no mercado interno era garantida pela taxação das importações do produto. Nesse período, a taxa média de proteção nominal do setor doméstico do leite, em nível de taxa de câmbio oficial, foi de 28,48%. A partir de 1985, a taxa média de proteção nominal foi de -17,74%.

Termos para indexação: mercado de leite, estrutura produtiva, modelo de lucro Translog, intervencionismo.

MILK MARKET: INTERVENTION POLICY AND PRODUCTION STRUCTURE

ABSTRACT - The Brazilian milk industry faced governmental intervention until recently. The policy of price control affected from farmers to consumers. This research intends to verify the effect of governmental intervention in the milk market on its structure of production. The analytical model is the multi-product (milk and beef), multi-input (land, capital, labor, feed and other costs) translog profit function. The econometric results show that milk and beef are produced in fixed proportion; they are not a specialized activity.

¹ Recebido em 01.03.93.

Aceito para publicação em 08.10.93.

Parte da tese de Doutorado em Economia Rural apresentada à Universidade Federal de Viçosa (UFV). Os autores agradecem aos professores Sebastião Teixeira Gomes e Rosa Maria Oliveira Fontes pelas sugestões.

² D.S., Professor do Departamento de Administração e Economia da Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL), 37200-000 Lavras, MG.

³ Ph.D., Professor Titular do Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa (UFV), 36570-00 Viçosa, MG.

Feed price increase lowers milk supply and increases sales of animals. Capital is the most restrictive input. Also, there is substitutability among inputs. The behavior of milk prices in the period 1977/84 reveals that the competitiveness in the domestic market was guaranteed by import tax. The nominal rate of protection for the milk industry was 28.48% in that period. From 1985 to 1989, the nominal rate of protection was -17.74%.

Index terms: milk market, structure of production, translog profit function, government intervention.

INTRODUÇÃO

O setor brasileiro de leite foi marcado, até recentemente, por uma forte intervenção governamental, afetando desde o produtor até o consumidor final. O instrumento básico de intervenção foi o controle de preços do leite.

O sistema de formação de preços utilizado no Brasil pretendia alcançar objetivos como o estímulo à produção, a redução de sazonalidade e o incentivo à destinação do leite para consumo na forma fluida (Farina, 1986).

De maneira geral, passados mais de 40 anos, a intervenção no mercado de leite tem alcançado sucessivos fracassos, a exemplo dos anos 80. As crises periódicas de abastecimento continuam a ocorrer. E a atividade leiteira vem-se distanciando dos grandes centros consumidores, tornando-se, gradativamente, menos especializada e com tendência a um processo de descapitalização, inibindo, assim, a adoção de tecnologia no setor (Reis, 1992).

A intervenção permanente nos preços do leite criou distorções e perdas no padrão tecnológico da atividade, afetando o comportamento do mercado de fatores. Logo, as questões do estímulo à produtividade e produção, estabilização da renda dos pecuaristas, incentivo à capitalização do setor e elevação do consumo *per capita*, entre outros, estão intimamente ligados à intervenção governamental no mercado de leite e seu envolvimento na estrutura produtiva da pecuária leiteira. A realização deste estudo, através da análise do sistema de produção da atividade e as relações existentes entre os fatores empregados, pode contribuir para que as políticas voltadas para o setor alcancem suas principais metas.

O objetivo central deste trabalho é avaliar o efeito da intervenção governamental no mercado de leite sobre o seu sistema produtivo. Procura caracterizar a estrutura de oferta de produtos e de demanda dos fatores de produção da pecuária leiteira, bem como verificar o comportamento do preço do leite no

mercado interno, quando comparado àquele praticado no mercado mundial com e sem políticas protecionistas.

METODOLOGIA

O presente estudo tem sua referência teórica baseada na teoria da dualidade. Para maiores detalhes do enfoque da dualidade, sugere-se consultar Lerda (1979), Hertel (1984), Varian (1984) e Beattie & Taylor (1985).

A análise baseia-se na forma funcional flexível transcendental logarítmica (Translog). Apresentado por Christensen, Jorgenson & Lau (1973), o modelo Translog pode ser interpretado como uma aproximação a uma função arbitrária, $y = F(x)$, por uma expansão de segunda ordem da série de Taylor. Portanto:

$$\ln y = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \ln x_i + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \beta_{ij} \ln x_i \ln x_j \quad (1)$$

em que α_0 é igual ao valor de $\ln F(a)$; α_i 's são as primeiras derivadas parciais de $\ln F$ com relação à variável i ; e β_{ij} 's são as segundas derivadas parciais avaliadas no ponto de expansão a .

Para alcançar os resultados econômicos desejados, é suficiente estimar o modelo de lucro Translog. Sidhu & Baanante (1981), Disch (1983), Weaver (1983), Flores (1984), Hertel & Mckinzie (1986) e Fulginiti & Perrim (1990) foram alguns dos autores que aplicaram a função de lucro Translog em seus estudos.

Considere-se a função de lucro Translog $\eta = n(p)$, em que $P = (P_1, P_2, \dots, P_n)$ é o vetor dos preços dos produtos e dos fatores. Definindo $P = (1, 1, \dots, 1)$ como o ponto ao redor do qual a expansão de segunda ordem da série de Taylor ocorre, a função de lucro Translog será:

$$\ln \eta = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \ln p_i + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \beta_{ij} \ln p_i \ln p_j \quad (2)$$

O modelo na forma funcional Translog permite que se imponham restrições de natureza econômica aos coeficientes estruturais α_i 's e β_{ij} 's. Especifici-

camente, são impostas as restrições de simetria, em que $\beta_{ij} = \beta_{ji}$, para todo $i, j (i \neq j)$, e homogeneidade linear em preços dos produtos e dos fatores; ou seja, $\sum_i \alpha_i = 1$ e $\sum_j \beta_{ij} = 0$. Existem duas condições adicionais - monotonicidade e convexidade - que não são satisfeitas globalmente pela função de lucro Translog. Assim, tais condições devem ser conferidas localmente. A monotonicidade será satisfeita por essa função se as parcelas de lucro forem positivas para os produtos e negativas para os fatores de produção, e a convexidade será atendida caso a matriz Hessiana seja positiva semidefinida para todas as parcelas de lucro estimadas.

A função de lucro (2) pode ser estimada por meio das equações das parcelas de lucro. A aplicação do lema de Hotelling à função de lucro indireta gera um sistema de n equações que mostra as equações de oferta dos produtos e as equações de demanda dos fatores, em termos de parcela de lucro, como funções dos preços. Esse sistema pode ser representado pela expressão:

$$\frac{\partial \ln n}{\partial \ln P_i} = S_i = \alpha_i + \sum_j \beta_{ij} \ln P_j, \quad (3)$$

em que a parcela S_i é positiva para os produtos e negativa para os fatores.

No modelo Translog, as elasticidades-preço diretas (Z_{ii}) e cruzadas (Z_{ij}) da oferta dos produtos e as elasticidades-preço diretas (η_{ii}) e cruzadas (η_{ij}) da demanda de fatores podem ser definidas como (Reis, 1992):

$$Z_{ii} = \frac{\beta_{ii}}{S_i} + S_i - 1, \quad (4)$$

$$Z_{ij} = \frac{\beta_{ij}}{S_i} + S_i, \quad (5)$$

$$\eta_{ii} = \frac{\beta_{ii}}{S_i} + S_j - 1 \text{ e} \quad (6)$$

$$\eta_{ij} = \frac{\beta_{ij}}{S_i} + S_j. \quad (7)$$

A elasticidade de substituição de Allen (0) baseia-se na expressão apresentada por Antle & Aitah (1983), em termos da demanda de fatores:

$$\sigma_{ij} = \frac{\eta_{ij}}{S_j} . \quad (8)$$

Baseia-se, também, na representação sugerida por Hertel (1984), em forma de oferta de produtos:

$$\sigma_{ij} = \frac{\eta_{ij}}{S_j} , \quad (9)$$

em que $\sigma_{ij} = \sigma_{ji}$.

O modelo utilizado consiste na função de lucro Translog múltiplo-produto e múltiplo-fator.

A equação de lucro total é expressa de acordo com a representação (2), sendo i e j os índices de terra (T); de capital (C), que inclui benfeitorias, máquinas e equipamentos, formação de pastagens e animais produtivos; de mão-de-obra (M); de alimentação (A); e de outros custos (OC). O índice do produto leite é dado por L e o da carne (animais) por AM. Assim, a função de lucro Translog a ser estimada é dada pela expressão:

$$\ln \eta = \alpha_0 + \sum_i \alpha_i \ln P_i + \frac{1}{2} \sum_i \sum_j \beta_{ij} \ln P_j, \quad (10)$$

em que, i, j = L, AN, T, M, A e OC.

A expressão (10) envolve sete termos lineares, sete termos quadráticos e 21 interações.

Expressando o sistema de equações de oferta do leite e da carne e de demanda de fatores produtivos da atividade leiteira, em termos de parcela de lucro, tem-se:

$$\frac{\partial \ln \eta}{\partial \ln P_i} = S_i = \alpha_i + \sum_j \beta_{ij} \ln P_j, \quad (11)$$

em que i, j = L, AN, T, C, M, A e OC.

Os componentes das expressões (10) e (11) referem-se ao logaritmo natural do lucro total da produção de leite, ao logaritmo natural dos preços dos

produtos leite e carne e ao logaritmo natural dos preços dos fatores de produção da pecuária leiteira. S_i indica as parcelas de lucro atribuíveis aos produtos leite e carne e aos fatores produtivos da atividade.

Considera-se parcela de lucro com o produto leite (carne) a relação entre a receita da venda de leite (venda de animais) e o lucro total da atividade leiteira. A parcela de lucro com determinado fator é a relação entre o fluxo de serviços deste recurso e o lucro total efetuado pela exploração.

O preço do leite é o resultado da divisão da receita obtida com este produto pela produção total. Para o preço da carne, considerou-se o valor da arroba do boi gordo na região de estudo. O preço de cada recurso é obtido por meio da razão entre as despesas do fator e a quantidade disponível no processo produtivo da pecuária leiteira.

O lucro total da atividade é constituído pela diferença entre a receita total e os custos de produção.

A condição de simetria especificada para o modelo em questão é imposta pela restrição: $\beta_{ij} = \beta_{ji}$, para $i \neq j$; $i, j = L, AN, C, M, A$ e OC . A condição de homogeneidade linear nos preços a ser satisfeita pelo modelo especificado é assegurada pelas restrições: $\sum_i \alpha = 1$ e $\sum_j \beta_{ij} = \sum_i \beta_{ij} = 0$, para $i, j = L, AN, T, C, M, A$ e OC . A restrição de homogeneidade é imposta ao modelo através da normalização das equações de parcela de lucro pela variável outros custos. As condições de monotonicidade e convexidade são testadas pela análise do comportamento das parcelas de lucro e da resultante matriz Hessiana. Seguindo sugestão de Fulginiti & Perrin (1990), a convexidade será violada se as elasticidades-preço diretas possuírem sinais contrários aos esperados.

A este estudo, além das variáveis que compõem a estrutura produtiva da pecuária de leite, acrescentou-se uma série de variáveis "dummies", visando captar possível alteração no comportamento da produção leiteira durante o período de análise. A variável S tenta verificar os efeitos de sazonalidade de safra e entressafra: $S = 0$ (águas) e $S = 1$ (seca). As variáveis D_1, D_2 e D_3 visam captar a influência de cada ano agrícola estudado na produção de leite. Definindo o período 1981/82 como base ($D_1 = D_2 = D_3 = 0$), em 1982/83, $D_1 = 1$ e $D_2 = D_3 = 0$; em 1983/84, $D_2 = 1$ e $D_1 = D_3 = 0$; e no período 1984/85, a variável $D_3 = 1$ e $D_1 = D_2 = 0$.

Os parâmetros da função de lucro Translog são identificados pela estimativa do sistema de equações de parcelas de lucro, conforme representação (11). Como as parcelas de lucro somam a unidade, torna-se necessário supri-

mir uma das equações para evitar matriz de variância-covariância singular. Por outro lado, como o que se tem para estimar é um sistema de equações de participação, os termos de erro das equações podem estar contemporaneamente correlacionados, conduzindo a um Sistema de Equações Aparentemente Não-Relacionadas.

O procedimento de estimativa utilizado é o método iterativo de Zellner, que é invariante quanto à equação omitida. No presente estudo, estima-se o sistema de equações em que a parcela outros custos é eliminada. Os coeficientes desta parcela são obtidos com o uso da restrição de homogeneidade.

A significância dos parâmetros de regressão e das estimativas das elasticidades é testada por meio da estatística *t* de Student. Serão conferidas, ainda, as condições de monotonicidade e convexidade.

Os dados básicos deste estudo foram coletados junto aos produtores de leite e fazem parte do projeto de pesquisa "Acompanhamento de Fazendas como Instrumento para Análise de Sistemas de Produção de Leite", do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (CNPGL) da EMBRAPA, conduzido em colaboração com a EMATER-MG. O processo operacional deste projeto resumiu-se no preenchimento de três formulários, sendo dois de aplicação anual e um de aplicação mensal, a saber: a) inventário dos recursos da propriedade; b) caracterização do perfil tecnológico; e c) registro de todas as ocorrências do processo de produção verificadas ao longo de cada mês.

Por ocasião da implantação deste programa de pesquisa, a escolha representativa das empresas produtoras de leite a serem acompanhadas se deu de forma intencional, levando-se em conta as características do produtor quanto à receptividade ao programa. Em razão disto, este trabalho identifica-se mais como um estudo de caso.

Foram analisadas informações referentes ao período de 1981 (novembro) a 1985 (outubro), subdividido em estação das águas (safra) e da seca (entressafra), obtidas junto a 74 propriedades em 1981/82, a 59 no ano agrícola 1982/83, a 74 no período 1983/84 e a 58 em 1984/85.

Os dados básicos de preços e custos foram corrigidos pelo Índice Geral de Preços (IGP), da Fundação Getúlio Vargas (FGV), tendo como base março de 1986 = 100.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados das estimativas das elasticidades são apresentados na Tabela 1. Ao modelo Translog foram impostas as condições de simetria e homogeneidade. A propriedade de homogeneidade também pode ser verificada pela condição de que $\sum_{eij} = 0$ para $i, j = L, AN, T, C, M, A$ e OC , em que ϵ_{ij} representa as elasticidades do modelo de lucro Translog (Tabela 1).

Considerando o modelo de lucro Translog aplicado à atividade leiteira, a monotonicidade é satisfeita para os produtos leite e carne, e para os fatores alimentação e outros custos. As parcelas de lucro foram positivas para o leite e venda de animais e negativas para os fatores alimentação e outros custos. Ao conferir a condição de convexidade, observa-se que esta propriedade é atendida pelas elasticidades-preço diretas dos fatores terra, capital, mão-de-obra e alimentação (Tabela 1).

Avaliando o conjunto de variáveis "dummies" especificadas no modelo em questão, justifica-se subdividir o período de estudo em estação das águas e estação da seca. Dentro do critério da estatística $t > 1$, a variável binária S foi significativa para as equações de parcelas do lucro atribuível ao produto leite e aos fatores de produção terra, capital e mão-de-obra.

O exame das demais variáveis "dummies" (D_1 , D_2 e D_3) indica que há evidências de alterações no comportamento da produção leiteira entre os períodos de análise. A variável D_1 foi significativa na equação de parcela de lucro de carne (animais), revelando que, no ano agrícola 1982/83, essa função deslocou-se em relação ao período base 1981/82. Tal fato é evidenciado pela maior receita da venda de animais em 1982/83, que foi, em termos reais, cerca de 88% maior que a de 1981/82. O resultado negativo do coeficiente da variável binária D_2 para a equação de parcela de lucro atribuída ao leite indica que a parcela do produto leite foi menor em 1983/84, quando comparada à do ano-base 1981/82.

Pelo que foi abordado sobre o modelo de lucro Translog, as estimativas dos coeficientes das parcelas de lucro são importantes para o cálculo das elasticidades-preço diretas e cruzadas e elasticidades de substituição de Allen. As elasticidades apresentadas na Tabela 1 favorecem uma descrição da estrutura de oferta dos produtos e da demanda dos fatores da atividade leiteira.

O resultado econométrico da elasticidade-preço direta da oferta de leite (Z_{LL}) revela que, no período de estudo, as variações na produção de leite das

TABELA 1. Estimativas das elasticidades-preço diretas e elasticidades-preço cruzadas para o modelo de lucro Translog da pecuária leiteira, 1981/85.

Quantidade	Preço							Σ das linhas
	Leite (L)	Animal (AN)	Terra (T)	Capital (C)	Mão-de-obra (M)	Alimentação (A)	Outros custos (OC)	
Leite (L)	-0,7719 (-0,7656) ^a	0,0576 (0,1894)	-0,4439 (-0,9298)	-0,1386 (-0,3885)	-0,2203* (1,6440)	-0,6492** (-2,8361)	2,1665	0,0002
Animal (AN)	0,0864 (0,1895)	-0,3223 (-0,1923)	-0,2432 (-0,1609)	-0,3620 (-0,4415)	-0,1471* (-1,6200)	0,2250* (1,6105)	0,7632	0,0000
Terra (T)	-0,7184 (-0,9298)	-0,2625 (-0,1607)	-1,6119 (-0,8998)	1,8311** (2,0155)	0,2117* (1,4866)	-0,0652 (-0,2873)	0,6154	0,0002
Capital (C)	-0,6013 (-0,3886)	-1,0470 (-0,4415)	4,9064** (2,0155)	-7,5568*** (-2,8127)	0,0639 (0,2131)	-0,8322* (-1,7729)	5,0671	0,0001
Mão-de-obra (M)	-10,1521* (-1,6438)	-4,5224* (-1,6202)	6,0283* (1,4866)	0,6791 (0,2130)	-1,6282 (1,0079)	0,1688 (0,0817)	9,4266	0,0001
Alimentação (A)	38,8907*** (2,8357)	-8,9917* (-1,6097)	2,4162 (0,2876)	11,4967* (1,7726)	-0,2194 (-0,0816)	-2,4070 (-0,4233)	-41,1854	0,0001
Outros Custos (OC)	-15,9655	-3,7519	-2,8024	-8,6115	-1,5075	-5,0667	37,7058	0,0003

Fonte: Dados da pesquisa.

^a - Razão t entre parênteses: $t = \frac{\epsilon_{ii}(\epsilon_{ij})}{SE_{\epsilon_{ii}(\epsilon_{ij})}}$, em que $SE_{\epsilon_{ii}(\epsilon_{ij})} = \frac{SE_{\beta_{ii}(\beta_{ij})}}{S_i}$

* Nível de significância entre 10 e 15%.

** Nível de significância de 5%.

*** Nível de significância de 1%.

propriedades pesquisadas não foram explicadas por mudanças nos preços de leite; Z_{LL} não foi estatisticamente significativo. Esse comportamento da produção pode ser fundamentado na teoria dos ativos fixos de Glenn L. Johnson (Johnson, 1972), que se apóia nas imperfeições de mercado dos fatores produtivos. Além disso, é importante registrar que a pecuária leiteira é uma atividade que permite a entrada mensal de receita e admite a venda de animais, o que coloca à disposição do produtor a possibilidade de liquidez durante o ano inteiro.

A estimativa da elasticidade-preço direta da oferta de animais (Z_{ANAN}) também não foi estatisticamente significativa, o que revela que a oferta de animais nas propriedades estudadas não sofreu influência do preço da carne.

Avaliando as elasticidades-preço cruzadas da oferta do leite (animal) em relação ao preço do animal (leite), percebe-se que a oferta de um produto não é influenciada pela mudança no preço do outro.

Os resultados das elasticidades-preço cruzadas da oferta do leite em relação aos preços dos fatores de produção confirmam que os produtores de leite reduzem a produção à medida que aumentam os preços da mão-de-obra e da alimentação ($Z_{LM} = -0,2203$ e $Z_{LA} = -0,6492$). Partindo, por exemplo, de uma situação de incremento nos preços da alimentação, os pecuaristas, descapitalizados como estão, reagem reduzindo o uso desse fator pelo animal, com reflexos diretos na produção de leite. Constatou-se que a elevação nos preços da alimentação induzem os pecuaristas a intensificarem o descarte de animais, conforme revela a elasticidade-preço cruzada da oferta de animal em relação ao preço da alimentação ($Z_{ANA} = 0,2250$).

Dentro da estrutura de demanda dos fatores de produção, a elasticidade-preço direta do capital indica ser o item mais limitante à produção da pecuária leiteira ($\eta_{CC} = -7,5568$). O sinal positivo da elasticidade-preço, cruzada da demanda de capital em relação ao preço da terra, revela que capital e terra são substituíveis no mercado de fatores ($\eta_{CT} = 4,9064$). Os produtores de leite utilizam mais intensamente capital à medida que a terra passa a ser mais escassa. O resultado da elasticidade-preço cruzada da demanda de alimentação em relação ao preço do capital também revelou substitutibilidade desses insumos ($\eta_{AC} = 11,4967$).

Com respeito à estrutura de demanda da mão-de-obra, é possível diagnosticar uma relação de substituição deste fator por terra ($\eta_{MT} = 6,0283$). No entanto, a demanda de mão-de-obra é influenciada por mudanças nos preços dos recursos capital e alimentação.

O baixo nível de tecnologia prevalecente no setor leiteiro é identificado pela grande sensibilidade da pecuária ao adotar a suplementação alimentar em resposta a estímulos de preços do leite. O alto valor de elasticidade-preço cruzada da demanda de alimentação (η_{AL}) revela que a tecnologia de alimentação do rebanho é extremamente sensível a variações nos preços dos produtos (Tabela 1).

O resultado não-significativo da elasticidade de substituição de Allen de leite por carne (σ_{LAN}) (Tabela 2) revela que, na pecuária leiteira pesquisada, estes produtos são produzidos em proporções fixas. Leite e carne são produzidos conjuntamente, não se constatando, portanto, em atividade especializada.

TABELA 2. Estimativas das elasticidades de substituição de Allen para o modelo de lucro Translog da pecuária leiteira, 1981/85.

Elasticidade de substituição (σ_{ij})	Leite (L)	Animal (AN)	Terra (T)	Capital (C)	Mão-de-obra (M)	Alimentação (A)	Outros Custos (OC)
Leite (L)	-1,8409 (-0,7657) ^a	0,2059 (0,1894)	-1,7132 (-0,9297)	-1,4332 (-0,3884)	-24,2087* (-1,6436)	92,7428 (2,8355)	-38,0755
Animal (AN)		-1,1523	-0,9386 (-0,1922)	-3,7435 (-0,1609)	-16,1648* (-0,4415)	-32,1428 (-1,6198)	-13,4130 (-1,6095)
Terra (T)			-6,2211	18,9358* (-0,8999)	23,2637* (2,0154)	-9,3142 (1,4865)	-10,8154 (-0,2872)
Capital (C)				-78,1468* (2,8186)	7,0219 (0,2130)	118,8858 (1,7725)	-89,0527
Mão-de-obra(M)		(Simétrica)			-178,9230	-24,1142 (-1,0078)	-165,6695 (0,0817)
Alimentação (A)						343,8571 (0,4233)	723,8207
Outros Custos (OC)						-662,6678	

Fonte: Dados da pesquisa.

a - Razão t entre parênteses: $t. = \frac{\sigma_{ij}}{SE_{\sigma_{ij}}}$, em que $SE_{\sigma_{ij}} = \frac{SE_{\beta_j}}{S_i S_j}$

* Nível de significância entre 10 e 15%.

** Nível de significância de 5%.

*** Nível de significância de 1%.

As elasticidades de substituição desses fatores mostram que os produtores de leite utilizam processos de produção que favorecem a substituição de terra por capital, de terra por mão-de-obra e de alimentação por capital

(Tabela 2). A alimentação é um fator facilmente substituível por capital, revelado, pela alta magnitude da elasticidade de substituição desses fatores (σ_{CA}), que foi cerca de 118,88%.

Estudos realizados por Tyers & Anderson (1987) sustentam que uma política liberalizante nos Estados Unidos elevaria o preço do leite no mercado mundial em 28%. A retirada de medidas protecionistas na comunidade Econômica Européia (CE) aumentaria o preço internacional em 33%, enquanto a liberalização do mercado do leite nos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) elevaria o preço externo em 61%.

De posse desses resultados, é possível avaliar o comportamento do preço do leite no mercado interno, quando comparado àquele praticado no mercado mundial, com e sem políticas intervencionistas, conforme estimativas da Tabela 2.

Os dados apresentados na Tabela 3 demonstram que a política de preços do leite implementada no País fixou preços internos, em nível de usina, inferiores aos praticados no mercado externo sob intervenção, quando se contabiliza o respectivo imposto de importação. No final dos anos 70 e ao longo da década de 80, o preço do leite no mercado internacional protecionista, cotado em nível de usina no Brasil, foi superior àquele que vigorou no mercado doméstico. No entanto, excluindo-se o imposto de importação, essa substituição é invertida, a exemplo do que prevaleceu no período 1977/84, quando o preço do leite, em nível de usina no Brasil, foi maior no mercado interno do que no mercado mundial intervencionista. Nesse período, a taxa média de proteção nominal do setor doméstico do leite, em nível de taxa de câmbio oficial, foi de 28,44%.

Esse comportamento revela que a competitividade no mercado interno era garantida pela taxaço das importações do produto. É importante observar que a mesma política que promovia a descapitalização do setor também procurava, em outros períodos, garantir a produção.

A situação no mercado nacional de leite volta a ser desfavorável em 1985, quando os preços do produtor são fixados abaixo dos preços internacionais, mesmo excluindo o imposto de importação, o que traduz uma intervenção descapitalizadora no mercado interno do leite. No período 1985/89, a taxa média de proteção nominal do setor doméstico, em nível de taxa de câmbio oficial, passa a ser negativa, estimada em -17,74%.

A retirada dos subsídios à produção e exportação do leite no mercado mundial poderia até adotar o preço internacional do produto em nível de usina

no Brasil, assegurando maior competitividade à produção nacional (Tabela 3).

TABELA 3. Preços do leite fluido no mercado doméstico e no mercado mundial, cotado em nível de usina no Brasil, 1977/89.

Preço (Cr\$) de dezembro/89									
Ano	Mercado interno	Mercado internacional com políticas intervencionistas		Mercado internacional sem políticas intervencionais					
				28%		33%		61%	
		Sit. 1 ^a	Sit. 2 ^b	Sit. 1	Sit. 2	Sit. 1	Sit. 2	Sit. 1	Sit. 2
1977	3,99	1,71	2,28	2,14	3,00	2,28	3,14	2,85	3,85
1978	3,83	2,88	3,91	3,71	4,94	3,91	5,15	4,74	6,18
1979	3,62	3,00	4,20	4,00	5,20	4,00	5,40	5,00	6,60
1980	3,89	3,33	4,33	4,16	5,66	4,33	5,83	5,33	7,16
1981	3,95	2,86	3,97	3,86	5,15	4,00	5,43	4,86	6,58
1982	3,25	2,92	3,90	3,80	4,97	3,95	5,27	4,68	6,29
1983	3,14	2,94	3,83	3,70	5,19	3,89	5,37	4,82	6,49
1984	2,88	2,58	3,49	3,50	4,61	3,50	4,79	4,24	5,90
1985	2,74	2,84	3,79	3,60	4,93	3,79	5,12	4,55	6,26
1986	2,64	3,45	4,48	4,31	5,86	4,48	6,04	5,52	7,42
1987	3,20	3,36	4,43	4,28	5,81	4,43	5,96	5,35	7,34
1988	2,54	3,52	4,82	4,56	6,12	4,82	6,38	5,73	7,82
1989	2,32	3,17	4,26	4,07	5,46	4,26	5,75	5,16	6,94
Média	3,23	2,96	3,97	3,82	5,14	3,97	5,35	4,83	6,52

Fonte: Dados da pesquisa e FAO (1979/89).

- ^a Contabiliza a participação relativa dos custos de importação do leite em p/o (sem imposto de importação) e a despesa de reidratação.
- ^b Contabiliza a participação relativa dos custos de importação do leite em p/o, acrescidos do imposto de importação e a despesa de reidratação.

CONCLUSÕES

A estimativa econométrica da elasticidade de substituição de Allen de leite por carne revela que esses produtos são produzidos em proporções fixas, não se constatando em uma atividade especializada.

Evidenciou-se que a elevação nos preços da alimentação induz os pecuaristas a reduzirem a oferta de leite e a intensificarem o descarte de animais.

Dentro da estrutura de demanda dos fatores, capital foi o fator mais limitante à produção da pecuária leiteira. Evidenciou-se substitutibilidade de capital e terra, mão-de-obra e terra, e alimentação e capital. Constatou-se elevada sensibilidade da demanda de alimentação em resposta a estímulos de preços do leite.

A política de preços do leite implementada no País fixou preços internos inferiores àqueles praticados no mercado mundial no final da década de 70 e ao longo dos anos 80. No entanto, excluindo-se o imposto de importações, essa situação é invertida, como ocorreu no período 1977/84, quando a taxa média de proteção nominal do setor doméstico de leite, em nível de taxa de câmbio oficial, foi de 28,48%. Esse comportamento revela que a competitividade no mercado interno, nesse período, era garantida pela taxa das importações do produto. A partir de 1985, os preços domésticos são fixados abaixo dos preços internacionais, promovendo forte descapitalização do setor.

REFERÊNCIAS

- ANTLE, J.M. & AITAH, A.S. Rice technology, farmer rationality, and agricultural policy in Egypt. *American Journal of Agricultural Economics*, Ames, 65(4):667-674, Nov. 1983.
- BEATTIE, B.R. & TAYLOR, C.R. *The economics of production*. New York, John Wiley & sons, 1985. 258p.
- CHRISTENSEN, L.R.; JORGENSEN, D.W.; LAU, L.J. Transcendental logarithmic production function frontiers. *Review of Economics and Statistics*, Cambridge, 55(1):28-45, Feb. 1973.
- DISCH, A. Methodology chapter. In: EMBRAPA, Brasília. *Workshop sobre metodologia de avaliação sócio-econômica da pesquisa agropecuária*. Brasília, EMBRAPA, 1983. p.8.1-8.69.
- FARINA, E. Regulamentação estatal e a cadeia agroalimentar do leite. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 24, Lavras, 1986. *Anais...* Lavras: (s.ed.), 1986. p.305-326.
- FLORES, M.X. *Características estruturais da produção agrícola e mudança tecnológica na região dos cerrados, Brasil*. Viçosa: UFV, m Impr. Univ., 1984. 83p. (Tese M.S.).
- R. Econ. Sociol. Rural, Brasília, v.31, n.3, p.215-229, jul./set. 1993

- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS - FAO. **FAO Trade Yearbook - 1979 a 1989**. Roma, FAO, 1979-89. v.33-43. (FAO Statistics Series).
- FULGINITI, L.E. & PERRIN, R.K. Argentine agricultural policy in a multiple-input, multiple-output framework. **American Journal of Agricultural Economics**, Ames, **72(2)**:279-288, May 1990.
- HERTEL, T.W. **Applications of duality and flexible functional forms: the case of multiproduct firm**. West Lafayette, Agricultural Experiment Station, 1984. 46p. (Research Bulletin, 980).
- HERTEL, T.W. & MCKINZIE, L. Pseudo data as a teaching tool: application to the translog multiproduct profit function. **Western Journal of Agricultural Economics**, **11(1)**:19-30, July 1986.
- JOHNSON, G.L. Theoretical considerations. In: *The overproduction trap in U.S. Agriculture*. Baltimore, Johns Hopkins University Press, 1972. p.22-40.
- LERDA, J.C. Resultados básicos na teoria da dualidade: vantagens e alguns usos em microeconomia. **Estudos Econômicos**, São Paulo, **9(1)**:101-127, jan./abr., 1979.
- REIS, R.P. **Estrutura produtiva da pecuária leiteira sob condições de intervenção: um estudo de caso em Minas Gerais**. Viçosa: UFV/Impr. Univ., 1992. 151p. (Tese D.S.).
- SIDHU, S.S. & BAANANTE, C.A. Estimation farm-level input demand and wheat supply in the Indian Punjab using a translog profit function. **American Journal of Agricultural Economics**, Worcester, **63(2)**:237-246, May 1981.
- TYERS, R. & ANDERSON, K. **Liberalising OECD agricultural policies in the Uruguay round; effects on trade and welfare**. Canberra, Australia National University, June 1987. (Working Papers in Trade and Development, 87/10).
- VARIAN, H.R. **Microeconomics analysis**. New York, W.W. Norton & Company, 1984. 348p.
- WEAVER, R.D. Multiple input, multiple output production choices and technology in the U.S. wheat region. **American Journal of Agricultural Economics**, Ames, **65(1)**:45-56, Feb. 1983.