

# Estrutura de demanda e substituição de fatores produtivos na pecuária leiteira: o modelo de custo translog\*

Ricardo Pereira Reis\*\*  
Erly Cardoso Teixeira\*\*\*

Sumário: 1. Introdução; 2. Metodologia; 3. Resultados e discussões; 4. Conclusões e sugestões.

O objetivo deste trabalho é identificar a estrutura da demanda dos fatores de produção da pecuária leiteira. Busca-se caracterizar a interdependência no mercado de fatores e a substituição dos recursos no processo produtivo. O modelo analítico consiste na função de custo translog, que incluiu o custo total de produção da atividade leiteira, a produção de leite e os preços dos fatores terra, capital, mão-de-obra, alimentação e outros custos. Os resultados econométricos das elasticidades-preço cruzadas da demanda evidenciaram interdependência no mercado de fatores através da relação de substitutibilidade. Identificou-se uma sensibilidade maior do setor a alterações percentuais nos preços dos recursos capital, mão-de-obra e alimentação, refletindo a escassez de cada um desses insumos. A avaliação das elasticidades de substituição de Allen revelam o uso mais intenso de trabalho, capital e alimentação à medida que o fator terra se torna mais escasso.

This study shows the demand structure of production inputs in dairy cattle. It intends to verify the relationships in the input market and the input substitution in production activity. The analytical model is the translog cost function approach to total cost in dairy cattle, milk production and input prices — land, capital, labor, feed and other costs. The econometric results for cross-price elasticities of factor demand suggest the substitutability among inputs in the input market. Capital, labor and feed are the most restrictive inputs. The elasticities of substitution of Allen reveal the intensive use of labor, capital and feed as the land becomes a restrictive input.

## 1. Introdução

O leite, dadas as suas características alimentares, é um produto de interesse nacional e de grande importância sócio-econômica, merecendo pois uma política especial de produção e abastecimento.

Segundo estudo realizado por Melo (1988), estima-se para o ano 2000 uma demanda de 30-32 bilhões de litros de leite por ano, para atender às necessidades do mercado interno brasileiro. De acordo com Gomes (1989), isso significa que nos próximos anos a produção nacional de leite deverá crescer a uma taxa de 5,85% ao ano. Nos últimos 26 anos, porém, a taxa média de crescimento anual foi de 3,65%. Portanto, nos anos subsequentes, a produção nacional de leite deverá apresentar uma taxa de crescimento anual cerca de 60% maior do que a obtida nas últimas décadas.

\* Artigo recebido em set. e aprovado em dez. 1994. Pesquisa financiada pelo CNPq.

\*\* DS, professor adjunto do Departamento de Administração e Economia da Universidade Federal de Lavras (UFLA), 37200-000, Lavras — MG, Tel.: (035)829-1441, Fax: (035)829-1100.

\*\*\* PhD, professor titular do Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa (UFV), 36570-000, Viçosa — MG.

Em termos de distribuição geográfica, dados da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Fibge) indicam que a produção nacional de leite concentra-se na região Sudeste, que vem participando com aproximadamente 50% da produção total, seguida das regiões Sul, Nordeste, Centro-Oeste e Norte. Entre os estados produtores, Minas Gerais se destaca como o maior produtor do país, seguido de São Paulo e Rio Grande do Sul.

Ao observar o comportamento da produção de leite no Brasil nos anos 80, conforme registros de Gomes (s.d.), verifica-se que, na primeira metade da década, a produção nacional estagnou-se em 11 bilhões de litros, acarretando um decréscimo na produção *per capita*. No período 1980-86, a produção brasileira de leite teve uma taxa de crescimento inferior a 1,5% ao ano, e a produção *per capita* diminuiu quase 0,7% ao ano. Essa tendência só não provocou sérias crises de abastecimento interno devido à redução do poder de compra do consumidor brasileiro, decorrente da recessão econômica que o país experimentou no início da década de 80.

Nos últimos anos, o desempenho da produção leiteira no Brasil não tem sido regular, registrando decréscimos absolutos em alguns períodos e aumentos em outros. De acordo com Farina (1983), essas oscilações de produção têm ocorrido também ao longo do ano, devido às variações sazonais, chegando a apresentar decréscimos de até 50% durante os meses da seca. O resultado de tal comportamento é a alternância de períodos de escassez e excesso do produto. Segundo Gomes (1988), o desequilíbrio entre a oferta e a demanda de produtos lácteos gera as expressões leite-cota e leite extra-cota. Isso causa descontentamento entre os produtores porque o preço do leite extra-cota é menor que o preço do produto-cota.

De maneira geral, a política voltada para o setor leiteiro tem registrado sucessivos fracassos, a exemplo do ocorrido na década de 80, período marcado por forte intervenção governamental no mercado brasileiro de leite. Isso significa que metas como o estímulo à produção e à produtividade, a redução da sazonalidade, a estabilização de renda, entre outras, não foram alcançadas.

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, o que inibe a adoção de tecnologia no setor.

A perda no padrão tecnológico do setor produtor de leite afeta o comportamento do mercado de fatores e, logo, sua eficiência. Assim, as questões como falta de estímulo à produção e à produtividade, estabilização da renda dos pecuaristas e incentivo à capitalização estão ligadas às características da estrutura produtiva da atividade leiteira.

O objetivo central deste trabalho é identificar a estrutura de demanda dos fatores de produção da pecuária leiteira. Busca-se caracterizar a interdependência no mercado de fatores, bem como verificar as possibilidades de substituição dos recursos de produção no processo produtivo da atividade.

## 2. Metodologia

O referencial teórico deste estudo baseia-se na teoria da produção e do custo, segundo a qual existe dualidade entre as funções de produção e de custo. Assim, o processo produtivo pode ser estudado usando-se uma função de custo.

No caso particular deste trabalho, os conceitos econômicos de interesse são as elasticidades-preço diretas e cruzadas da demanda dos fatores de produção e as elasticidades de

substituição de Allen entre fatores. Estes conceitos permitem caracterizar o processo produtivo da atividade em questão. As elasticidades cruzadas de demanda permitem verificar se há interdependência no mercado de fatores, através de relações de substituição ou complementaridade entre insumos. As elasticidades de substituição possibilitam analisar a intensidade de uso dos recursos, refletindo substitutibilidade ou complementaridade no processo produtivo.

A leitura de Nicholson (1978), Epp & Malone Jr. (1981), Varian (1987), Leftwich (1991), Reis (1991), entre outros, constitui um bom complemento da teoria do custo. Sobre o enfoque da dualidade, sugere-se consultar Lerda (1979), Hertel (1984), Varian (1984), Beattie & Taylor (1985) e Reis (1992).

Para alcançar os resultados econômicos desejados, é suficiente estimar o modelo de custo transcendental logarítmico (translog). Binswanger (1974a, 1974b), Nghiep (1979), Antle & Aitah (1983), Albuquerque (1987), Santos (1987) e Zagatto (1991), entre outros, aplicaram a função de custo translog em seus estudos.

Pela teoria da dualidade, a partir da função de produção agregada existe uma função de custo correspondente:

$$C^* = c(Y, P_1, P_2, \dots, P_n) \quad (1)$$

onde o custo mínimo  $C^*$  é uma função do nível de produção  $Y$  e dos preços dos fatores  $P_1, P_2, \dots, P_n$ .

Escrevendo a expressão (1) em logaritmos naturais e expandindo-a através da série de Taylor, tem-se a função de custo translog:

$$\ln C^* = \alpha_0 + \alpha_y \ln Y + \sum_i \alpha_i \ln P_i + 1/2 \sum_i \sum_j \alpha_{ij} \ln P_i \ln P_j + \sum_i \alpha_{iy} \ln P_i \ln Y + 1/2 \alpha_{yy} (\ln Y)^2 \quad (2)$$

onde os  $\alpha$  são os parâmetros estruturais da função de custo, com a imposição das condições de simetria  $\alpha_{ij} = \alpha_{ji}$ , para todo  $i, j (i \neq j)$ , e homogeneidade linear em preços dos fatores, ou seja,

$$\sum_i \alpha_i = 1 \text{ e } \sum_i \alpha_{iy} = \sum_i \alpha_{ij} = \sum_j \alpha_{ij} = \sum_i \sum_j \alpha_{ij} = 0.$$

Das propriedades adicionais da função de custo indireta — monotonicidade e concavidade — devem ser conferidas localmente. A monotonicidade será satisfeita se as parcelas de custo forem não-negativas, e a concavidade será atendida se a matriz hessiana resultante for negativa semidefinida.

A função de custo (2) pode ser estimada por meio das equações das parcelas de custo. A aplicação do lema de Shephard à função de custo translog gera um sistema de  $n$  equações que mostra as equações de demanda derivadas de fatores, em termos de parcela de custo, como funções dos preços. Esse sistema pode ser representado pela expressão:

$$\frac{\partial \ln C^*}{\partial \ln P_i} = S_i = \alpha_i + \sum_j \alpha_{ij} \ln P_j + \alpha_{iy} \ln Y \quad (3)$$

onde  $S_i$  é a parcela de custo atribuível ao fator  $i$ .

As elasticidades-preço diretas ( $n_{ii}$ ) e cruzadas ( $n_{ij}$ ) da demanda e as elasticidades de substituição de Allen ( $\sigma$ ) podem ser definidas como (Binswanger, 1974a):

$$n_{ii} = \frac{\alpha_{ii}}{S_i} + S_i - 1 \quad (4)$$

$$n_{ij} = \frac{\alpha_{ij}}{S_i} + S_j \quad (5)$$

$$\sigma_{ii} = \frac{1}{S_i^2} (\alpha_{ii} + S_i^2 - S_i) \quad (6)$$

e

$$\sigma_{ij} = \frac{1}{S_i S_j} \alpha_{ij} + 1 \quad (7)$$

Os erros-padrão (*SE*) para essas elasticidades são obtidos conforme proposta de Binswanger (1974a, 1974b).

O modelo utilizado consiste na função de custo translog que inclui o custo total de produção da atividade leiteira (a variável dependente), a produção de leite e os preços dos fatores (as variáveis independentes).

A equação de custo 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 pastagem e animais produtivos; de mão-de-obra (*M*); de alimentação (*A*); e de outros custos (*OC*).

Expressando o sistema de equações de demanda de fatores produtivos da pecuária leiteira, em termos de parcela de custo, tem-se

$$\frac{\partial \ln C^*}{\partial \ln P_i} = S_i = \alpha_i + \sum_j \alpha_{ij} \ln P_j + \alpha_{iy} \ln Y \quad (8)$$

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

Os componentes da expressão (8) referem-se ao logaritmo natural dos preços dos fatores produtivos da atividade leiteira e o logaritmo natural do nível de produção *S<sub>i</sub>* indica as parcelas de custo com os fatores de produção da exploração de leite.

Considera-se como parcela de custo de determinado fator a relação entre o fluxo de serviços desse recurso e o custo total da atividade leiteira. O preço de cada recurso é obtido por meio da razão entre as despesas de cada fator e a quantidade disponível no processo produtivo.

A condição de simetria especificada para o modelo em questão é imposta pela restrição:  $\alpha_{ij} = \alpha_{ji}$ , para  $i \neq j$ ;  $i, j = T, C, M, A$  e *OC*. A condição de homogeneidade linear nos preços dos fatores a ser satisfeita pelo modelo especificado é assegurada pelas restrições:  $\sum_i \alpha_i = 1$  e  $\sum_j \alpha_{ij} = \sum_i \alpha_{ij} = \sum_i \alpha_{iy} = 0$  para  $i, j = T, C, M, A$  e *OC*. A restrição de ho-

mogeneidade é imposta ao modelo através da normalização das equações de parcela de custo pela variável outros custos. As condições de monotonicidade e concavidade são testadas pela análise do comportamento das parcelas de custo e da resultante matriz hessiana. A concavi-

dade será violada se as elasticidades-preço diretas da demanda dos fatores possuírem sinais contrários aos esperados.

Neste estudo, além das variáveis componentes da estrutura produtiva da pecuária de leite, acrescentou-se a variável *dummy* (*D*) para verificar os efeitos da sazonalidade de safra e entressafra. Atribuiu-se o valor 0 para o período das águas e o valor 1 para a estação da seca.

Os parâmetros da função de custo translog são identificados pela estimativa de um sistema de equações de parcelas de custo, conforme especificação (8). Como as parcelas de custo somam-se à unidade, torna-se necessário suprimir 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 estimação é o método de Zellner, que é invariante quanto à equação omitida. Neste estudo, estima-se o sistema de equações em que a parcela outros custos é eliminada. Os coeficientes dessa parcela são obtidos usando-se a restrição de homogeneidade.

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

Neste trabalho, utilizaram-se dados coletados junto aos produtores de leite 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. Seu processo operacional resumiu-se no preenchimento de três formulários, sendo dois de aplicação anual e um de aplicação mensal, respectivamente: a) inventário dos recursos da propriedade; b) caracterização do perfil tecnológico; e c) anotações mensais do processo de produção da atividade leiteira.

Foram utilizados dados de 74 propriedades acompanhadas em 1981/82, 59 no ano agrícola 1982/83, 74 no período 1983/84 e 58 propriedades em 1984/85. Para cada ano agrícola estudado, analisaram-se dois períodos distintos: a estação das águas ou safra, que vai de novembro a abril, e a estação da seca ou entressafra, que vai de maio a outubro.

Os dados básicos de custos e preços dos fatores foram corrigidos pelo índice geral de preços (IGP), da Fundação Getúlio Vargas (FGV), tendo como base março de 1986 = 100.

### 3. Resultados e discussões

A estimação dos parâmetros da função de custo translog para a atividade leiteira permite que se obtenham os valores das elasticidades-preço diretas e das elasticidades-preço cruzadas da demanda dos fatores de produção, bem como as elasticidades de substituição de Allen entre fatores (tabelas 1 e 2).

Ao modelo de custo translog foram impostas as condições de simetria e homogeneidade. A propriedade de homogeneidade também pode ser assegurada pela condição de que  $\sum_j n_{ij} = 0$ , para  $i, j = T, C, M, A$  e  $OC$ , em que  $n_{ij}$  representa as elasticidades de demanda dos

fatores produtivos; consiste no somatório zero das linhas da tabela 1.

Em adição à propriedade de simetria e homogeneidade, a restrição de monotonicidade foi satisfeita na medida em que as parcelas de custo dos fatores de produção de leite foram

positivas:  $S_T = 0,3225$ ;  $S_C = 0,2574$ ;  $S_M = 0,1043$ ;  $S_A = 0,1007$ ; e  $S_{OC} = 0,2151$ . Ao conferir a condição de concavidade, essa propriedade é atendida pelo comportamento das elasticidades-preço diretas da demanda dos fatores de produção, conforme resultados extraídos da tabela 1.

Avaliando-se a variável *dummy* ( $D$ ) do modelo de custo translog, justifica-se subdividir o período de estudo em estação das águas e estação da seca. A variável binária  $D$  foi significativa ao nível de 1% para as equações de parcelas de custo atribuíveis aos fatores de produção capital e alimentação. O exame da variável produção de leite ( $Y$ ) indica significância estatística ao nível de 1% para as equações de parcelas da terra, capital e mão-de-obra, e ao nível de 10% para a parcela de custo atribuída ao fator alimentação.

As elasticidades apresentadas na tabela 1 fornecem uma descrição da estrutura de demanda dos fatores da atividade leiteira, bem como a interdependência no mercado de insumos. Das 25 elasticidades relacionadas, 20 foram significativas ao nível de significância de 1%. A exceção ficou para as elasticidades ligadas ao fator de produção outros custos.

Tabela 1  
Estimativas das elasticidades-preço diretas e das elasticidades-preço cruzadas da demanda de fatores de produção da pecuária leiteira, 1981-85<sup>1</sup>

Quantidade	Preço				
	Terra (T)	Capital (C)	Mão-de-obra (M)	Alimentação (A)	Outros custos (OC)
Terra (T)	-0,5919 (0,0477)	0,2192 (0,0462)	0,1058 (0,0074)	0,1131 (0,0102)	0,1537
Capital (C)	0,2747 (0,0578)	-0,7581 (0,0703)	0,1041 (0,0081)	0,0937 (0,0116)	0,2854
Mão-de-obra (M)	0,3272 (0,0230)	0,2571 (0,0201)	-0,8861 (0,0105)	0,1093 (0,0105)	0,1930
Alimentação (A)	0,3622 (0,0327)	0,2395 (0,0297)	0,1132 (0,0109)	-0,8774 (0,0248)	0,1624
Outros custos (OC)	0,2304	0,3415	0,0936	0,0760	-0,7416

Fonte: Dados da pesquisa.

<sup>1</sup> Erro-padrão entre parênteses, em que  $SE_{nij} = \frac{SE_{\alpha_{ij}}}{S_i}$ ; teste  $t$  significativo para todos os coeficientes a um nível

de significância de 1%, à exceção de outros custos;  $t = \frac{n_{ij}}{SE_{nij}}$ .

Pela tabela 1, pode-se ver que os valores das elasticidades-preço diretas da demanda dos fatores apresentam tendência prevista pela teoria, com a quantidade demandada relacionando-se inversamente aos preços dos fatores. As elasticidades-preço de terra, capital, mão-de-obra e alimentação foram:  $n_{TT} = -0,5919$ ;  $n_{CC} = -0,7581$ ;  $n_{MM} = -0,8861$ ; e  $n_{AA} = -0,8774$ , respectivamente.

Os valores das elasticidades-preço diretas podem refletir maior ou menor escassez dos fatores terra, capital, mão-de-obra e alimentação no processo de produção. Entre esses recursos, as estimativas das elasticidades evidenciam uma sensibilidade maior do setor leiteiro a alterações percentuais nos preços dos itens capital, mão-de-obra e alimentação, o que reflete a escassez de cada um desses recursos.

Esse resultado confirma que nos anos 80 a atividade leiteira tornou-se gradativamente menos especializada e com tendência a um processo de descapitalização. A intervenção no mercado de leite naquela década inibiu os investimentos, restringindo a adoção de tecnologia no setor.

Para os produtores de leite na região em estudo, tomando por base o período de 1981-85, pode-se constatar relações de substitutibilidade e complementaridade entre os fatores de produção da pecuária. As elasticidades-preço cruzadas da demanda de fatores são positivas para os insumos substitutos e negativas para os insumos complementares.

O sinal positivo da elasticidade-preço cruzada da demanda de capital em relação ao preço da terra ( $n_{CT}$ ) indica que capital e terra são substitutos no mercado de fatores, conforme a tabela 1. Os produtores utilizaram mais intensamente capital à medida que a terra se tornava mais escassa.

De forma semelhante, à medida que o capital se torna mais escasso, os pecuaristas intensificam o uso da terra. Tal revelação é indicada pela elasticidade cruzada positiva  $n_{TC} = 0,2192$ .

A elasticidade-preço cruzada da demanda de alimentação em relação ao preço do capital também indicou uma substitutibilidade entre esses insumos ( $n_{AC} = 0,2395$ ). Variações nos preços do capital influíram nos níveis de uso da alimentação. Como a variável capital é também composta pelos animais produtivos, a melhoria do padrão genético, representada por animais mais caros, induz os produtores de leite à suplementação alimentar do plantel.

Avaliando-se a estrutura de demanda da mão-de-obra empregada nas propriedades estudadas, é possível diagnosticar a relação de substituição entre esse fator e os recursos terra, capital e alimentação. Por exemplo, com uma  $n_{MC} = 0,2571$ , um aumento no preço relativo do fator capital provoca uma queda na sua quantidade demandada e um aumento na demanda de mão-de-obra; há substituição nas quantidades demandadas desses fatores (tabela 1).

A análise dos valores das elasticidades de substituição de Allen ( $\sigma_{ij}$ ), reproduzida na tabela 2, evidencia a intensidade de uso dos recursos utilizados na pecuária leiteira, refletindo substitutibilidade ou complementaridade no processo de produção. As elasticidades de substituição são simétricas, e as apresentadas ao longo da diagonal principal da tabela 2 têm pouco significado econômico. À exceção da elasticidade associada à variável outros custos, as demais foram significativas ao nível de 1%.

Os valores positivos de  $\sigma_{ij}$  para terra e capital ( $\sigma_{TC}$ ), terra e mão-de-obra ( $\sigma_{TM}$ ), e terra e alimentação ( $\sigma_{TA}$ ) revelam substitutibilidade entre esses fatores no processo produtivo da atividade leiteira em estudo. Essas estimativas confirmam o uso mais intenso de trabalho, capital e alimentação à medida que o fator terra se torna mais limitativo.

A elasticidade de substituição de Allen entre alimentação e capital mostra que os produtores de leite pesquisados utilizam processos de produção que favorecem a substituição desses fatores à medida que se alteram seus preços relativos (tabela 2).

A mão-de-obra também é um fator substituível por capital no processo produtivo. Tal fato é revelado pela elasticidade de substituição positiva entre esses fatores, que foi de 0,9988 (tabela 2).

**Tabela 2**  
**Estimativas das elasticidades de substituição de Allen entre fatores**  
**de produção da pecuária leiteira, 1981-85<sup>1</sup>**

Elasticidade de substituição ( $\sigma_{ij}$ )	Preço				
	Terra (T)	Capital (C)	Mão-de-obra (M)	Alimentação (A)	Outros custos (OC)
Terra (T)	-1,8355 (0,1480)	0,8518 (0,1795)	1,0148 (0,0714)	1,1234 (0,1018)	0,7142
Capital (C)		-2,9486 (0,2734)	0,9988 (0,0783)	0,9305 (0,1158)	1,3273
Mão-de-obra (M)			-8,5648 (0,1018)	1,0857 (0,1047)	0,8973
Alimentação (A) (simétrica)				-8,7524 (0,2475)	0,7546
Outros custos (OC)					-3,4545

Fonte: Dados da pesquisa.

<sup>1</sup> Erro-padrão entre parênteses, em que  $SE\sigma_{ij} = \frac{SE\alpha_{ij}}{S_i S_j}$ ; teste *t* significativo para todos os coeficientes a um nível

de significância de 1%, à exceção de outros custos;  $t = \frac{\sigma_{ij}}{SE\sigma_{ij}}$ .

#### 4. Conclusões e sugestões

Os resultados econométricos das elasticidades-preço cruzadas da demanda de insumos evidenciaram interdependência no mercado de fatores de produção de leite através da relação de substitutibilidade.

Os pecuaristas utilizam intensamente capital à medida que a terra se torna mais escassa. De forma semelhante, à medida que o capital se torna mais escasso, os produtores demandam mais terra.

Avaliando-se a estrutura de demanda da mão-de-obra empregada nas propriedades estudadas, é possível diagnosticar a relação de substituição entre esse fator e os recursos terra, capital e alimentação.

A elasticidade-preço cruzada da demanda de alimentação em relação ao preço do capital indicou que variações nos preços desse fator influíram nos níveis de uso da alimentação. Revela que animais de melhor raça e, portanto, mais caros encorajam os pecuaristas a fornecerem alimentação ao rebanho leiteiro.

As estimativas das elasticidades-preço diretas dos fatores de produção da atividade leiteira evidenciaram uma sensibilidade maior do setor a alterações percentuais nos preços dos recursos capital, mão-de-obra e alimentação, o que reflete a escassez de cada um desses recursos. Esse resultado confirma que nos anos 80 a pecuária leiteira se tornou gradativamente menos especializada e com tendência a um forte processo de descapitalização.

A avaliação das elasticidades de substituição entre fatores produtivos mostrou que os produtores de leite utilizavam processos de produção que favoreciam a substituição entre os



recursos terra e capital, terra e mão-de-obra, e terra e alimentação. Isso confirma o uso mais intenso de trabalho, capital e alimentação à medida que o fator terra se torna mais limitante.

Acredita-se que, com um programa de recuperação econômica e o conseqüente aumento do poder aquisitivo dos consumidores, o setor leiteiro, descapitalizado como está, não terá condições de atender no curto prazo à demanda de leite e derivados no mercado interno. Daí a necessidade de uma política bem definida para o setor, destacando dois pontos: horizonte de planejamento e eficiência.

A pecuária leiteira é uma exploração que depende de investimentos cujos retornos requerem longos períodos de maturação. Essa política deve usar instrumentos que viabilizem a modernização da atividade, com ganhos significativos de produtividade.

Portanto é evidente que o setor leiteiro precisa de uma política estável e duradoura para toda a cadeia láctea, a começar pela atividade produtora. Se esta produzir com maior eficiência e menor custo na origem, beneficiará todos os outros agregados produtivos e dependentes da cadeia, permitindo a concorrência com similares importados.

## Referências bibliográficas

- Albuquerque, M. C. C. de. Uma análise translog sobre mudança tecnológica e efeitos de escala: um caso de modernização ineficiente. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, Rio de Janeiro, 17(1):191-220, abr. 1987.
- Antle, J. M. & Aitah, A. S. Rice technology, farmer rationality, and agricultural policy in Egypt. *American Journal of Agricultural Economics*, Worcester, 65(4):667-74, Nov. 1983.
- Beattie, B. R. & Taylor, C. R. *The economics of production*. New York, John Wiley & Sons, 1985. 258p.
- Binswanger, H. P. A cost function approach to the measurement of elasticities of substitution. *American Journal of Agricultural Economics*, Lexington, 56(2):377-86, May 1974a.
- . The measurement of technical change biases with many factors of production. *The American Economic Review*, Nashville, 64(6):964-76, Dec. 1974b.
- Epp, D. J. & Mallone, Jr., J. W. *Introduction to agricultural economics*. New York, Macmillan, 1981. 354p.
- Farina, E. M. M. Q. *A regulamentação do mercado de leite e laticínios no Brasil*. São Paulo, IPE-USP, 1983. 119p.
- Gomes, S. T. A cota do leite. *A Lavoura*, Rio de Janeiro, 91:42-3, jan./mar. 1988.
- . Leite: produtividade para o ano 2000. *Estado de Minas*. Belo Horizonte, 10 jun. 1989. Seção agropecuária, p. 2.
- . *Produção de leite no Brasil no ano 2000*. Viçosa, UFV/DER, s. d., 6p. mimeog.
- Hertel, T. W. *Applications of duality and flexible functional forms: the case of multiproduct firm*. West Lafayette, Agricultural Experimentation Station, 1984. 46p. (Research Bulletin, 980.)
- Leftwich, R. H. *O sistema de preços e a alocação de recursos*. São Paulo, Pioneira, 1991. 452p.
- Lerda, J. C. Resultados básicos na teoria da dualidade: vantagens e alguns usos em microeconomia. *Estudos Econômicos*, São Paulo, 9(1):101-27, jan./abr. 1979.
- Melo, F. H. de. *Um diagnóstico sobre produção e abastecimento alimentar no Brasil*. Brasília, Pnud, 1988. 123p. (Pesquisa Pnud-CDR-Ipea.)

Nghiep, Le T. The structure and changes of technology in prewar japanese agriculture. *American Journal of Agricultural Economics*, Lexington, 61(4):687-93, Nov. 1979.

Nicholson, W. *Microeconomic theory: basic principles and extensions*. Hinsdale, Dryden Press, 1978. 694p.

Reis, R. P. *Introdução à teoria econômica*. Lavras, Esal/Faepe, 1991. 86p.

———. *Estrutura produtiva da pecuária leiteira sob condições de intervenção: um estudo de caso em Minas Gerais*. Viçosa, UFV, 1992. 151p. (Tese D.S.)

Santos, R. F. dos. *Presença de vieses de mudança técnica na agricultura brasileira*. São Paulo, IPE-USP, 1987. 175p.

Varian, H. R. *Microeconomics analysis*. New York, W.W. Norton & Company, 1984. 348p.

———. *Intermediate microeconomics: a modern approach*. New York, W.W. Norton & Company, 1987. 587p.

Zagatto, L. C. A. G. *Estrutura produtiva de pequenos agricultores e implicações para a geração e adoção de tecnologia*. Viçosa, UFV, 1991. 112p. (Tese D.S.)