

## USO DOS RECURSOS NA PRODUÇÃO DE LEITE NA ZONA DA MATA, MINAS GERAIS, NOS PERÍODOS DA SECA E DAS ÁGUAS <sup>1/</sup>

Albino Sergio Dias Casali <sup>2/</sup>  
Evonir Batista de Oliveira <sup>3/</sup>  
Sebastião Teixeira Gomes <sup>3/</sup>  
Sônia Coelho de Alvarenga <sup>3/</sup>  
Orlando Monteiro da Silva <sup>2/</sup>

### 1. INTRODUÇÃO

A produção de leite no Brasil é reduzida, em termos agregados, e insuficiente para o abastecimento normal do mercado interno, fazendo com que o governo mantenha o equilíbrio do mercado ao preço tabelado com importações nas entressafras (12, 13). É de interesse, portanto, incrementar a produção e a produtividade dos fatores.

Estudos já realizados nesse setor mostram que a atividade leiteira não é bem conduzida; verifica-se também que há empresas que não observam convenientemente a economicidade dos níveis de utilização de alguns recursos (1, 8, 14, 16).

A Zona da Mata de Minas Gerais, tradicionalmente leiteira, tem sido objeto de vários estudos e pesquisas em que se evidenciam, quase sempre, problemas de inadequada infra-estrutura das empresas, ineficiência no sistema de armazenamento e escoamento dos produtos, práticas sanitárias e condições de higiene deficitárias, subutilização dos fatores e baixo potencial genético dos rebanhos (7). Deve-se considerar ainda uma variável que faz com que os processos de produção de leite sejam, de certa forma e condicionalmente, diferenciados: é o fenômeno da seca, que ocorre na

---

<sup>1/</sup> Parte da tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, pelo primeiro autor, como parte das exigências do curso de Economia Rural, para obtenção do grau de «Magister Scientiae».

Recebido para publicação em 30-11-1982.

<sup>2/</sup> Departamento de Administração e Economia da U.F.V. 36570 Viçosa, MG.

<sup>3/</sup> Departamento de Economia Rural da U.F.V. 36570 Viçosa, MG.

região de maio a outubro. Admitindo-se ainda que a demanda do produto seja praticamente uniforme ao longo do ano, a estacionalidade da produção gera problemas de abastecimento do mercado consumidor no período da entressafra e problemas na alocação de excedentes no período das águas (1, 12, 13, 14).

Conforme prevêem as sucessivas portarias reguladoras de preços da Superintendência Nacional de Abastecimento (SUNAB), as cooperativas podem colocar em prática a diferenciação de preços com base em cotas de produção estabelecidas na entressafra. Assim, o preço aos produtores torna-se substancialmente menor para o volume de produção que excede as cotas. O pecuarista filiado a uma cooperativa que adote esse sistema deve manejar convenientemente o rebanho, para que possa obter boa produção no período da seca, visando, com isso, à máxima majoração de sua cota no período das águas.

Está caracterizado, portanto, que os pecuaristas adotantes do sistema de meia estabulação terão de produzir com tecnologias um pouco diferentes nos respectivos períodos. No período da seca, para que o índice de produtividade do rebanho não se reduza muito, os fatores deverão ser remanejados, para suprir as deficiências naturais que a própria época impõe.

Havendo diferentes técnicas de produção, é provável que as elasticidades parciais sejam também diferentes. Informações relevantes têm sido perdidas quando se estima uma única e abrangente relação insumo-produto que não capte tais diferenças.

São objetivos deste trabalho, portanto, avaliar as possíveis diferenças tecnológicas, bem como verificar com que intensidade ocorre a estacionalidade da produção de leite em 65 propriedades da região.

Estas razões são suficientes para que se conheçam suas funções de produção, diferenciadas para os períodos seco e chuvoso.

## 2. METODOLOGIA

A Zona da Mata de Minas Gerais está situada na região Sudeste do país e na parte sudeste do Estado. Próxima aos principais centros populacionais do Brasil, tem garantida a comercialização de toda sua produção agropecuária, o que estimula qualquer política de desenvolvimento regional baseada na expansão da atividade (17).

Seu regime hídrico caracteriza-se por um período de 6 meses com chuvas (novembro a abril) e outros 6 meses ditos secos (maio a outubro). Na verdade, as chuvas começam em fins de setembro e princípios de outubro, mas esse último mês é considerado, para a pecuária, mês de seca, uma vez que os efeitos das primeiras chuvas só começam a atuar nos rebanhos mais tarde (2).

A vegetação nativa predominante nos pastos é o capim-gordura (*Melinis minutiflora*, Beauv.), com baixa capacidade de suporte. Nas várzeas, predominam o jaraquá (*Hyparrhenia rufa*) e o angola (*Panicum maximum*) (6).

Os dados utilizados nesta pesquisa foram coletados por extensionistas da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado de Minas Gerais (EMATER-MG), para o desenvolvimento do programa de acompanhamento de empresas que exploram a pecuária leiteira (15).

Em todas as fases do programa a EMATER contou com a participação do Centro Nacional de Pesquisa do Gado de Leite (CNPGL), objetivando comparar os resultados das fazendas acompanhadas com os obtidos no modelo experimental desse Centro.

O que diferencia este trabalho de outros baseados em sistemas de produção é que a grande maioria deles dispõe de dados oriundos de cortes transversais no tem-

po, enquanto este utiliza dados registrados diariamente nas propriedades, condensados em relatórios mensais pelos técnicos e extensionistas.

No presente estudo são utilizados os relatórios de 65 propriedades, do período de novembro/1977 a outubro/1978, inclusive, assim distribuídas: 13 no município de Juiz de Fora, 49 em Viçosa e 3 em Muriaé.

Como instrumental analítico foram utilizadas funções linearizadas por logaritmo (9), e na estimativa dos modelos propostos utilizou-se o método dos mínimos quadrados ordinários. O método pode ser visto com minúcias em KMENTA (11), JOHNSTON (10) e WONNACOTT e WONNACOTT (19).

A expressão geral das equações é

$$\log Y = \log a + b_1 \log X_1 + b_2 \log X_2 + \dots + b_n \log X_n$$

em que

Y é a produção total de leite no período, em litros;

a é uma constante de regressão;

$X_i$  são os fatores de produção (Quadros 3 e 4);

$b_i$  são os coeficientes de regressão.

Os critérios utilizados na seleção da melhor equação foram: i) os sinais dos coeficientes deveriam ser coerentes com o esperado; ii) os coeficientes deveriam ser significativos a um nível de probabilidade estipulado; iii) o coeficiente de determinação múltipla deveria ser alto, dotando de poder de explicação a equação obtida.

Para testar se havia diferença estatística entre as médias de produtividade das vacas em lactação nos dois períodos e avaliar, assim, a estacionalidade da produção, usou-se o teste «t». O procedimento dos cálculos pode ser visto minuciosamente em KMENTA (11).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as 65 propriedades utilizavam mais de 70% de sua área total na exploração leiteira (4): 16 produziam até 50 litros/dia, outras 22 produziam de 51 a 100 litros/dia e as 27 restantes acima de 100 litros/dia (Quadro 1).

As taxas de lotação das pastagens, como se vê no Quadro 2, indicam que há um consenso entre os produtores da região, já que no Sistema de Produção do CNPGL, em Coronel Pacheco, a taxa é de 0,8 UA/ha (5).

O número médio de vacas em lactação por propriedade permaneceu praticamente o mesmo nos dois períodos, mas, confrontando as produções totais de leite por propriedade em cada estação, percebe-se ligeira queda na entressafra (Quadro 2).

VALENTE (18) estimou a produtividade média na região Sudeste do país em 4,1 litros/vaca em lactação/dia nas águas e 2,6 litros na seca. As médias de produtividade aqui encontradas foram de 5,0 litros/vaca em lactação/dia nas águas e 4,55 litros na seca, superiores, portanto, aos níveis encontrados no aludido estudo. Todavia, ressalta-se que o teste «t», para comparação das médias nos dois períodos, para as 65 propriedades analisadas, não apresentou diferença estatística entre elas.

Nos Quadros 3 e 4 encontram-se as funções selecionadas para a estimativa da produção nos dois períodos.

Nas equações selecionadas para cada período observa-se que, embora cada fator estivesse sendo utilizado racionalmente pelos produtores, uma vez que os coeficien-



QUADRO 1 - Características principais das 65 propriedades produtoras de leite da Zona da Mata de Minas Gerais, ano agrícola 1977/78

Nº de propriedades	Produção, em litros/dia	Área total média (ha)
16	Até 50	60,8
22	De 51 a 100	109,7
27	Mais de 100	203,3
65 (Total)	-	-

Fonte: (3).

QUADRO 2 - Algumas médias e índices comparativos, nos períodos da seca e das águas, das 65 propriedades produtoras de leite da Zona da Mata de Minas Gerais, ano agrícola 1977/78

	Seca	Águas
Número médio de vacas em lactação/propriedade	25,89	25,95
Taxas de lotação das pastagens, em UA/ha	0,75	0,74
Produção total de leite/propriedade, em litros /período	21.694	23.411
Média de produtividade, em litros/dia/vaca em lactação	4,55	5,0

Fonte: (3).

tes de elasticidades parciais foram positivos e menores que a unidade, as elasticidades totais de produção para cada estação estariam indicando retornos crescentes à escala. Isso significa que acréscimos percentuais de mesma magnitude e simultâneos nos fatores provocariam aumentos mais que proporcionais na produção. Enquanto na estação seca o  $\sum b_i$  foi de 1,1486, nas águas o valor encontrado foi de 1,4242. O teste estatístico,  $H_0: \sum b_i = 1$  contra  $H_a: \sum b_i > 1$ , mostrou significância estatística a 5% de probabilidade. Os valores encontrados de  $t_c$  foram de 1,6913 e 2,5176, para as

QUADRO 3 - Modelo selecionado para estimativa da função de produção total de leite na estação seca. Zona da Mata de Minas Gerais, ano agrícola 1977/78

Variáveis independentes	Coefficientes de regressão	Erro-padrão	Valor de "t"
$X_1$ - Número médio de vacas em lactação	0,8650	0,0521	16,6026*
$X_2$ - Silagem - kg/período	0,0205	0,0059	3,4735*
$X_3$ - Concentrados - kg/período	0,0395	0,0112	3,5267*
$X_4$ - Grau de sangue	0,2236	0,0750	2,9813*

Constante = 3,1104  
 Elasticidade total de produção ( $\sum b_i$ ) = 1,4186<sup>2</sup>  
 Coeficiente de determinação ( $R^2$ ) = 0,8865;  $\bar{R} = 0,8789$   
 Valor de F = 117,1866

\* Significância a 1%.

QUADRO 4 - Modelo selecionado para estimativa da função de produção total de leite na estação das águas. Zona da Mata de Minas Gerais, ano agrícola 1977/78

Variáveis independentes	Coefficientes de regressão	Erro-padrão	Valor de "t"
$X_1$ - Número médio de vacas em lactação	0,8445	0,0780	10,8269**
$X_2$ - Grau de sangue das vacas	0,2125	0,0821	2,5883**
$X_3$ - Concentrados - kg/período	0,0199	0,0085	2,3411*
$X_4$ - Sanidade - Cr\$/período	0,2696	0,1178	2,2886*
$X_5$ - Minerais - kg/período	0,0777	0,0402	1,9328*
Constante = 1,9843			
Elasticidade total de produção ( $\sum b_i$ ) = 1,4242			
Coeficiente de determinação ( $R^2$ ) = 0,8745; $\bar{R}^2$ = 0,8638			
Valor de F = 82,2208			

\*\* Significância a 1%.

\* Significância a 5%.

estações da seca e das águas, respectivamente. Os retornos à escala são, portanto, maiores no período das águas. Não se verificou, porém, diferença estatística entre as médias de produtividade das vacas em lactação nos dois períodos, e isso leva a supor que parte das potencialidades dos fatores fixos, nas águas, seja preservada para a estação seca.

O sistema de meia estabulação justifica o alto coeficiente de elasticidade encontrado para a variável número médio de vacas em lactação nos dois períodos (0,8445 nas águas e 0,8650 na seca). A produtividade das vacas, nessas condições, tende a ser relativamente uniforme nas duas estações. Acréscimos nesse fator, tudo mais permanecendo constante, elevariam a produção em magnitude aproximadamente proporcional, mantendo-se, evidentemente, a mesma taxa de lotação das pastagens.

Na equação ajustada para o período da seca, silagem ( $X_2$ ) teve coeficiente de regressão igual a 0,02. Esse valor não significa que o fator não seja importante para a produção. Cada produtor forneceu, em média, 15,64 kg/dia/vaca (3), ao passo que no Sistema de Produção de Leite do CNPGL esse fator é fornecido às vacas em lactação na média de 23,6 kg/dia (5). Este é um dos motivos por que o coeficiente foi inexpressivo. Além disso, os produtores da região não dotam esse volumoso da qualidade necessária para a produção, ensilando apenas, na maioria dos casos, o «capim-elefante» picado, mas sem nenhum percentual de, por exemplo, milho. Nessas condições, a silagem serve apenas para a manutenção do rebanho na seca, sem interferir significativamente na produção.

Há que considerar, ainda, que apenas 61% dos proprietários da amostra forneceram silagem aos rebanhos, e é também provável, portanto, que a frequência pouco expressiva tenha interferido no resultado.

Os concentrados eram fornecidos na média de 1,665 kg/dia/vaca em lactação na seca e tinham como adotantes a maioria dos proprietários (3). O valor do coeficiente de elasticidade encontrado para esse período, embora tenha sido o dobro do estimado para as águas, não foi expressivo, como se esperava, devido, acredita-se, ao seu uso inadequado, já que poucas propriedades forneceram concentrado preparado às vacas. Mais comumente, o rebanho produtivo era nutrido com farelho de milho ou de trigo, e, nos níveis fornecidos, esses nutrientes não conseguem interferir de maneira expressiva na produtividade, embora sejam importantes para a produção. É indispensável convencer os proprietários da necessidade de recorrerem aos técnicos, solicitando-lhes orientação para formulação e também para a dosagem que deve ser usada.

Grau de sangue, ainda na seca, teve um coeficiente de regressão igual a 0,2236. Esse valor sugere que uma melhoria de 10% na qualidade do rebanho produtivo, vista em termos de aumento na proporção genética de raças reconhecidamente leiteiras na sangüinidade do rebanho, seria capaz de incrementar a produção em 22%, mediante ganhos de produtividade/vaca. Na estação das águas, esse coeficiente foi de 0,2125, com significância a 5% de probabilidade.

Verificada a presença, na amostra, de rebanhos com boa percentagem de grau de sangue europeu e com excelentes níveis de produtividade, deduz-se que as condições climatológicas não constituem obstáculos a uma assimilação gradual de melhor qualidade genética por parte dos rebanhos, desde que se adote manejo apropriado.

Os gastos com sanidade, a julgar pelo coeficiente de elasticidade do fator, mostraram-se relevantes para a produção no período das águas, o que não ocorreu na seca. Seriam necessários maiores cuidados com o rebanho na estação chuvosa, sobretudo com os bezerros, por causa do elevado percentual de mortalidade, em relação ao percentual de mortalidade do rebanho total, o que prejudica enormemente a produtividade das vacas.



O fornecimento de minerais ao rebanho manteve-se relativamente constante ao longo dos meses, em qualquer estação, mas esta variável não esteve presente na equação ajustada para a seca. No período das águas, um aumento de 10% no fator aumentaria a produção em 0,77%. Notou-se que algumas propriedades, mais especificamente as pequenas, não fazem uso desses ingredientes, razão por que devem ser mais difundidos e seu uso incrementado.

O fornecimento de capim e cana picados não se mostrou estatisticamente significativo para a produção. Geralmente, as capineiras também são atingidas, em decorrência das condições climatológicas e de seu manejo incorreto. Quando o capim é cortado, já atingiu estágio vegetativo em que contém alto teor de fibras e baixo teor de nutrientes. Como o pasto é ruim na seca, o animal procura alimentos de manutenção do cocho, e seu fornecimento ao gado constitui, portanto, mais uma complementação de volumosos.

Como era de esperar, foram verificadas algumas diferenças entre os processos de produção estimados para os dois períodos. Os valores obtidos para os coeficientes de determinação indicam alto poder explicativo das funções, e os testes estatísticos demonstraram confiabilidade satisfatória dos resultados obtidos, o que é atribuído à boa qualidade das informações.

É evidente que, pelo fato de as empresas terem sido acompanhadas, para efeito de coleta dos dados, durante todo o período estudado, os produtores receberam alguma orientação e assistência dos técnicos e extensionistas envolvidos no programa. Atribui-se a isto o fato de os resultados não sugerirem a estacionalidade de produção nas proporções esperadas. Provavelmente as diferenças se ampliariam sem o acompanhamento das fazendas. Mas todos esses resultados mostram, pelo menos, que é possível reduzir a estacionalidade. Acredita-se que também a política de estabelecimento de cotas com diferenciação de preços, que as cooperativas eventualmente adotam, estimule o pecuarista a tomar medidas que minimizem os efeitos da estação seca. Tais medidas são materializadas principalmente em termos de alimentação suplementar, assistência veterinária e melhoria genética do rebanho.

Neste estudo, as funções estimadas diferem, mostrando que realmente os pecuaristas adotam processos de produção diferenciados, segundo a imposição da época. É recomendável que novos «programas de acompanhamento de fazendas» sejam criados, abrangendo o maior número possível de propriedades, e sejam difundidos para outras regiões, nos moldes em que foi realizado na Zona da Mata.

A pecuária leiteira nessa região é nitidamente atomizada. Portanto, devem ser levadas, principalmente aos pequenos e médios produtores, informações sobre a viabilidade econômica de suplementar a alimentação das vacas nos períodos da seca e, no longo prazo, promover o aprimoramento da qualidade genética dos rebanhos, para que sejam atingidos melhores níveis de produtividade.

Vacas de maior produtividade, porém, representam investimentos e demandam tecnologia e manejo de custos elevados. Reconhece-se que a maioria dos rebanhos produtores de leite continua em estado precário e que a carência de recursos financeiros e a falta de estímulo aos pequenos e médios produtores são parcialmente responsáveis por essa realidade.

Mas, por tudo isso, a economia leiteira reclama atenção diferencial para seu desenvolvimento. Recursos financeiros apenas para custeio não produzem efeito significativo nas mudanças tecnológicas nem promovem a expansão vertical da atividade.

Aos pecuaristas deveriam ser oferecidas facilidades para a obtenção de crédito para investimento, vinculado à assistência técnica, a exemplo do que ocorre com os cafeicultores, a fim de que esses investimentos se façam com maior segurança e a produtividade seja realçada.



A alternativa de longo prazo para incrementar a oferta do produto e a produtividade dos rebanhos consiste em promover, de alguma forma, a melhoria da qualidade genética dos rebanhos.

#### 4. RESUMO E CONCLUSÕES

A produção de leite no Brasil tem sido insuficiente para o abastecimento normal do mercado interno, principalmente nas entressafras. O período da seca tem sido a causa das quedas substanciais na produção, forçando os pecuaristas a minimizar os efeitos climáticos com procedimento tecnológico diferenciado.

O presente estudo teve como objetivo evidenciar e analisar essas diferenças tecnológicas, bem como a intensidade com que ocorre a estacionalidade da produção, tendo como amostra 65 propriedades situadas na Zona da Mata de Minas Gerais.

Os dados originam-se de anotações diárias feitas pelos produtores, condensados em relatórios mensais por técnicos e extensionistas do CNPGL e EMATER-MG.

Utilizaram-se no estudo duas funções do tipo Cobb-Douglas, uma para cada estação, estimadas pelo método de mínimos quadrados ordinários.

As funções estimadas evidenciaram as hipóteses, já que foram detectadas diferenças entre os processos; mas, para as empresas analisadas, a estacionalidade da produção foi bem menor do que normalmente se supõe, uma vez que as médias de produtividade das vacas em lactação na seca e nas águas não apresentaram diferença estatística.

Concluiu-se, principalmente, que a estacionalidade da produção pode ser minimizada com a ação dos próprios pecuaristas, desde que sejam convenientemente estimulados a materializar medidas de alimentação suplementar, assistência veterinária e, a médio e longo prazos, melhoria genética dos rebanhos.

#### 5. SUMMARY

During the dry season, there is a great decrease in milk production in some region of Brasil. To minimize the negative effects of weather, milk producers have adopted different technological strategies.

The objectives of this research were to identify these strategies and to analyze the differences among them; and, to quantify the intensity of the seasonal decline in production. The sample taken was from 65 properties located in the Zona da Mata Region of Minas Gerais.

This research used two Cobb-Douglas type functions: one for the dry season and another for the rainy. These were estimated by the Method of Ordinary Least Squares.

Differences were found between each process, but seasonal decline in production was less than expected for the analyzed properties.

The principal conclusion was that the seasonality of production could be minimized were the producers encouraged to undertake the following measures: supplemental nutrition, more veterinary assistance, and genetic improvement of herds.

#### 6. LITERATURA CITADA

1. ALVARENGA, S.C. *Estudos das características e análises de produção de leite na grande bacia leiteira de Goiânia, Goiás, 1967/68*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1979. 118 p. (Tese M.S.).

2. ANTUNES, F.Z. Contribuição para a caracterização do rebanho hídrico de Minas Gerais e aptidão das principais culturas. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, 5(53):43-78, maio 1979.
3. CASALI, A.S.D. *Análise da estacionalidade da produção de leite na Zona da Mata — MG; ano agrícola 1977/78*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1981. 73 p. (Tese M.S.).
4. EMBRAPA, Coronel Pacheco. *Acompanhamento a fazendas produtoras de leite na Zona da Mata de Minas Gerais*. Coronel Pacheco, CNPGL, 1980. 26 p. (Circular Técnica n.º 6).
5. EMBRAPA, Coronel Pacheco. *Desempenho técnico e econômico do sistema de produção de leite do CNPGL*. Coronel Pacheco, CNPGL, 1980. 20 p. (Circular Técnica n.º 5).
6. EMBRAPA, Coronel Pacheco. *Relatório técnico anual do Centro Nacional de Pesquisa do Gado de Leite, 1977/1978*. Coronel Pacheco, CNPGL, 1979. 59 p.
7. GOMES, S.T. *Sistema de produção da pecuária de leite em três microrregiões do Estado de Minas Gerais*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1976. 128 p. (Tese M.S.).
8. GONZALES, T.B.E. *Diagnóstico do uso dos fatores de produção de leite e sugestões para sua maior eficiência — Resende, Rio de Janeiro, 1967/68*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1969. 84 p. (Tese M.S.).
9. HEADY, E.O. & DILLON, J.L. *Agricultural production functions*. Ames, Iowa, The Iowa State University Press, 1966. 667 p.
10. JOHNSTON, J. *Métodos econométricos*. São Paulo, Atlas, 1974. 318 p.
11. KMENTA, J. *Elementos de econometria*. São Paulo, Atlas, 1978. 670 p.
12. NEVES, E.M. *Uma função de produção para o leite no Estado de São Paulo*. Piracicaba, ESALQ/USP, 1972.
13. O RURALISTA. Belo Horizonte, n. 289, p. 3, 1980.
14. PERES, F.C. *Produtividade dos recursos na bacia leiteira de Brasília, 1967/68: subsídios a um programa de crédito*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1969. 57 p. (Tese de M.S.).
15. RIBEIRO, P.J., GOMES, S.T., GOMES, A.T. & HOEFLICH, V.A. *O acompanhamento de propriedades como forma de integração entre pesquisa e extensão*. s.l., s.ed., 1977. 66 p. (Mimeografado).
16. TOLLINI, H. *Produtividade marginal e uso dos recursos. Análise da função de produção de leite em Leopoldina, MG, ano agrícola 1961/1963*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1974. 89 p. (Tese M.S.).

17. UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA, Viçosa. *Diagnóstico econômico da Zona da Mata de Minas Gerais*. Viçosa, U.F.V., Imprensa Universitária, 1971. 312 p.
18. VALENTE, L.A.D. *Assistência técnica integrada ao produtor de leite*. Brasília, e. ed., 1977. 6 p. (Mimeografado).
19. WONNACOTT/WONNACOTT. *Econometria*. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, Editora S.A., 1976. 424 p.