

MARCOS ANTÔNIO FABRI JÚNIOR

**IMPORTÂNCIA DO PRODULEITE NA EFICIÊNCIA TÉCNICO-ECONÔMICA DOS
PRODUTORES DO SUL DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Administração Rural, área de concentração em Desenvolvimento Rural, para obtenção do título de "Mestre".

Orientador

Prof. ARNALDO PEREIRA VIEIRA

**LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
1996**

**Ficha Catalográfica preparada pela Seção de Classificação da
Biblioteca Central da UFLA**

Fabri Júnior, Marcos Antônio.

Importância do PRODULEITE na eficiência técnico-econômica dos produtores do Sul de Minas Gerais / Marcos Antônio Fabri Júnior. -- Lavras : UFLA, 1996.

42 p.

Orientador: Arnaldo Pereira Vieira

Dissertação (Mestrado) - UFLA

Bibliografia.

1. Leite - Produção - Análise econômica. 2. Gado leiteiro - Produtividade-de. 3. PRODULEITE - Minas Gerais - Financiamento - Assistência Técnica. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título

CDD - 338.1762142

338.2362142

636.2142

MARCOS ANTÔNIO FABRI JÚNIOR

**IMPORTÂNCIA DO PRODULEITE NA EFICIÊNCIA TÉCNICO-ECONÔMICA DOS
PRODUTORES DO SUL DE MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Administração Rural, área de concentração em Desenvolvimento Rural, para obtenção do título de "Mestre".

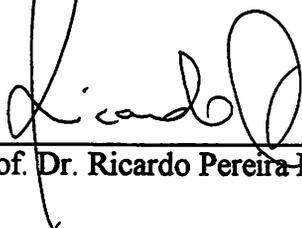
APROVADA em 01 de março de 1996



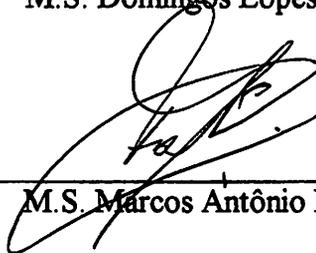
Prof. Antônio João dos Reis



M.S. Domingos Lopes Reis



Prof. Dr. Ricardo Pereira Reis



M.S. Marcos Antônio Fabri



Prof. Arnaldo Pereira Vieira
(Orientador)

A Deus

Aos meus pais, Marcos e Wilma

A minha esposa, Leonor

A meu irmão, Marcus Aurélio

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras (UFLA) e ao Departamento de Administração e Economia (DAE), pela oportunidade de realizar o curso.

Ao Conselho Nacional de Pesquisa e Tecnologia (CNPq) pela bolsa de estudos concedida.

Ao Prof. Arnaldo Pereira Vieira, pela valiosa orientação e amizade.

Aos Professores Ricardo Pereira Reis e Antônio João dos Reis, pelos comentários e sugestões.

Aos Professores Edgard Alencar, Juvêncio Braga de Lima, José Geraldo Andrade, Lucimar Leão da Silveira, Ricardo de Sousa Sette, José Mário Patto Guimarães, Luis Carlos F.S. Oliveira e Heloisa Rosa Carvalho pelas informações e comentários.

À Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais (EMATER-MG), à sua Diretoria Executiva, ao Departamento Técnico, pelos dados da pesquisa.

Ao Eng. Agrônomo M.S. Domingos Lopes Reis, Coordenador Estadual de Administração Rural da EMATER-MG, pela amizade e participação na elaboração deste trabalho.

Aos secretários e pessoal de apoio do Departamento de Administração e Economia, pela amizade e atenção.

Aos colegas de curso, pela amizade, atenção, motivação e companheirismo.

Aos examinadores, pelas sugestões apresentadas.

A todos que de alguma maneira contribuíram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA DO AUTOR

MARCOS ANTÔNIO FABRI JÚNIOR, filho de Marcos Antônio Fabri e Wilma Aparecida Vilas Bôas Fabri, nasceu em Nepomuceno-MG, no dia 13 de março de 1968.

Graduou-se em Engenharia Agrônômica, na Escola Superior de Agricultura de Lavras (ESAL), hoje Universidade Federal de Lavras (UFLA), em dezembro de 1992.

Em março de 1993 ingressou no curso de Mestrado em Administração Rural, área de concentração em Desenvolvimento Rural, do Departamento de Administração e Economia (DAE) da Universidade Federal de Lavras (UFLA).

Foi contratado pela EMATER-MG em agosto de 1995.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE FIGURAS	ix
RESUMO	x
SUMMARY	xi
1 INTRODUÇÃO	1
1.1 Panorama da bovinocultura de leite	1
1.2 Fatores críticos da bovinocultura de leite	5
1.3 Programa de assistência integrada à melhoria da produtividade da bovinocultura de leite de Minas Gerais - PRODULEITE	7
1.4 Objetivos	10
1.4.1 Objetivo geral	10
1.4.2 Objetivos específicos	10
2 METODOLOGIA	11
2.1 Objeto de estudo	11
2.2 Modelo conceitual	12
2.3 Operacionalização do modelo	14
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
3.1 Resultados econômicos e tecnológicos	19

3.2 Análise de regressão	25
4 CONCLUSÕES E SUGESTÕES	32
4.1 Conclusões	32
4.2 Sugestões	33
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	34
APÊNDICES	37

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
1	População bovina e produção de leite por região de planejamento do estado de Minas Gerais, 1990	3
2	Produção brasileira de leite por estado, 1990	4
3	Distribuição dos produtores de leite por estrato de produção diária em Minas Gerais, 1990	4
4	Custo de produção de leite “in natura” em alguns países (em US\$/100 kg) .	5
5	Produção de leite no Brasil e preço recebido pelos produtores de leite tipo C, no período de 1980-93	6
6	Custos econômicos médios e receita total média em reais (R\$) de fevereiro de 1995, no primeiro e segundo período de análise	21

Tabela	Página
7 Custos operacionais médios e receita total média em reais (R\$) de fevereiro de 1995, nos dois períodos de análise	23
8 Índices tecnológicos médios, para os dois períodos de análise	25

LISTA DE FIGURAS

Figuras		Página
1	Adoção de tecnologia, deslocamento das curvas de custo	13
2	Custos econômicos médios e receita total média em reais (R\$) de fevereiro de 1995 no primeiro e segundo períodos de análise	22
3	Custos operacionais médios e receita total média em reais (R\$) de fevereiro de 1995 no primeiro e segundo períodos de análise	23

RESUMO

FABRI JUNIOR, Marcos Antônio. Importância do PRODULEITE na eficiência técnico-econômica dos produtores do sul de Minas Gerais. Lavras: UFLA, 1996. 42p. (Dissertação - Mestrado em Administração Rural)*

Este trabalho busca avaliar a importância de um programa de assistência técnica integrada à melhoria de produtividade da bovinocultura de leite no sul de Minas, o PRODULEITE. Procurou-se determinar índices econômicos e tecnológicos e analisar os coeficientes técnicos comparando-os aos índices econômicos médios das propriedades. A fundamentação teórica do Moinho Agrícola ou "Tread Mill", onde a adoção de novas tecnologias causa queda do custo de produção em uma economia de mercado. Os dados utilizados compreendem dois períodos: um anterior e outro durante a execução do PRODULEITE, ambos coletados pela EMATER-MG. Foram ajustadas equações tipo Cobb Douglas e submetidas à regressões múltiplas, utilizando-se da variável "Dummy" e teste CHOW, com objetivo de verificar a diferença entre os dois períodos de análise. Os resultados evidenciaram que as tecnologias influenciaram significativamente a queda dos custos totais médios, com diferença significativa entre os dois períodos de análise. Dentre os índices tecnológicos, alguns sobressaíram dos demais. De acordo com as análises, pode-se inferir que o programa alcançou resultados positivos quanto aos índices tecnológicos e econômicos das propriedades rurais.

* Orientador: Arnaldo Pereira Vieira. Membros da Banca: Antônio João dos Reis, Domingos Lopes Reis, Ricardo Pereira Reis, Marcos Antônio Fabri

SUMMARY

EFFECT ON ECONOMICAL AND TECHNICAL EFFICIENCY OF THE DAIRY FARMERS OF SOUTH OF MINAS GERAIS

The main objective of this work is to analysis the effect of a rural credit program, the PRODULEITE, in the economical and technical efficiency os the dairy farmers of south of Minas Gerais. The author determinated the technical coeficients, comparing cost tables and analyzing the technical coefficient comparing them to the farmers average economic indexes in a period of one year before and during the execution of the PRODULEITE. This work is based on the theory of the Tread Mill, where adaption of new technologies causes a drop of the production, cost, in a market economy. The information used in this work comprehends two periods: one period before and another during the execution of the PRODULEITE, and were colected by EMATER-MG. Cobb Douglas Equations were adjusted and submet to Test "t" and Test CHOW. Additionally, a variable "Dummy" was used with the objective to verify the difference between the two periods of the analysis. The results show evidence that the technologies had positive influence in the average total costs, with significant difference between the two periods of the analysis. Among the technologies some technical indexes stood out. According to the analysis it was concluded that the rural credit had positive results in the economic indexes of the dairy farmers.

1 INTRODUÇÃO

1.1 Panorama da bovinocultura de leite

O leite é considerado um elemento básico para a alimentação humana e tem sido utilizado desde os primórdios da civilização. A sua importância para a humanidade tem referências históricas. O setor leiteiro é também muito importante sob o ponto de vista social, principalmente quanto à absorção de mão-de-obra rural contratada e familiar, propiciando a fixação do homem no campo.

Considerando que 26,7 unidades animais absorvem o serviço de um homem e que a população bovina (leite e mista) é de 14 milhões de cabeças, correspondendo a 9,6 milhões de unidades animais, pode-se dizer que a atividade emprega diretamente, a nível de fazenda, 360 mil trabalhadores em Minas Gerais, segundo Reis e Silvestre (1993). Reconhecidamente, é também geradora de empregos no meio urbano, onde constitui-se matéria-prima para várias atividades industriais. Desta maneira, tem sempre um grande destaque na formação de renda bruta na agricultura.

Segundo Melo (1988), no Brasil, em uma população com renda familiar de até um salário mínimo, o leite não entra na dieta alimentar. Nessa faixa de renda, as necessidades protéicas seriam supridas, basicamente, pelo consumo de feijão.

Estudos realizados por Gomes (1991a) mostram que a disponibilidade per capita/ano no Brasil é de cerca de 93 litros de leite, o que corresponde, aproximadamente, a 250 ml/habitante/dia. Por outro lado, a recomendação do consumo de leite para Alimentação e Agricultura, FAO (1991), é de 700 ml de leite por dia para crianças, adolescentes, velhos e gestantes e 500 ml para adultos. Considerando o crescimento da população brasileira e as recomendações da FAO, projeta-se uma demanda de 33 bilhões de litros de leite no ano 2000 para atender o mercado interno, estimativas feitas por Melo (1988).

Para reverter esta situação, é necessária uma campanha promocional visando o maior consumo de leite e derivados, bem como a definição de um programa social que atenda as classes mais carentes.

Além do leite ser indispensável à nutrição humana, o setor leiteiro tem importância na formação do Produto Interno Bruto (PIB) nacional. Esta afirmação pode ser confirmada por informações estimadas que apontaram que a produção agropecuária brasileira participou com 10% do PIB nacional (Associação Brasileira dos Produtores de Leite B, 1992). A pecuária leiteira gerou um PIB de US\$ 5,5 bilhões, resultado da produção anual de 15 bilhões de litros de leite, ou seja, próximo de 15% do PIB agropecuário brasileiro, e 1,3% do PIB nacional (PIB LÁCTEO, 1994).

Quanto a produção e produtividade do rebanho bovino, o Brasil está entre os dez maiores produtores mundiais de leite, com uma produção de 14,84 bilhões de litros ao ano, o que representa 4% da produção mundial (Boletim Trimestral FAO de Estadísticas, 1993). No entanto, em 1990, o país apresentou uma produtividade, por animal, de 769 kg por lactação, com um dos rendimentos mais baixos do mundo. A Índia tem o maior rebanho, 224 milhões de cabeças, seguida pelo Brasil com 144 milhões. A produtividade média de Minas Gerais em 1992 foi em torno de 915 kg/vaca ordenhada/ano. Em 1990, o estado tinha aproximadamente 230 mil

produtores que se dedicavam à bovinocultura, sendo 44% de rebanho misto, 41% de leite e 15% de corte, segundo Reis e Silvestre (1993).

A distribuição bovina no país tem 30% desta população na região centro-oeste, com 43,4 milhões de cabeças, ficando o sudeste em segundo lugar com 36,2 milhões de cabeças (Zoccal, 1994). No estado de Minas Gerais estão 20,4 milhões de bovinos; a região do Triângulo detém a maior população bovina do Estado com 19,25%, seguido da região sul, com 11,38% do total (Tabela 1). Quanto à produção de leite, o estado ocupa o primeiro lugar com 4,3 bilhões de litros de leite, representando 29,63% da produção do país, seguido dos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul (Tabela 2).

A região sul de Minas Gerais é a maior bacia leiteira do estado, com 20,32% da produção, seguida da região central com 13,96% (Tabela 1).

TABELA 1. População bovina e produção de leite por região de planejamento do estado de Minas Gerais, 1990.

Regiões de Planejamento de Minas Gerais	Número de Cabeças	Participação (%)	Produção em 1000 litros/ano	Participação (%)
Central	2.276.445,14	11,12	597.870,50	13,96
Zona da Mata	1.498.523,24	7,32	525.492,20	12,27
Sul	2.329.671,38	11,38	870.252,77	20,32
Triângulo	3.940.788,58	19,25	542.194,88	12,66
Alto Paranaíba	1.525.136,36	7,45	399.151,37	9,32
Centro-Oeste	1.735.994,14	8,48	463.820,74	10,83
Noroeste	1.312.231,42	6,41	160.174,48	3,74
Norte	2.065.587,37	10,09	154.178,64	3,60
Jequitinhonha/Mucuri	1.928.427,45	9,42	224.843,85	5,25
Rio Doce	1.858.823,13	9,08	344.760,57	8,05
TOTAL	20.471.629,00	100,00	4.282.740,00	100,00

FONTE: IBGE/CPLAN/EMATER-MG [1991?]

TABELA 2. Produção brasileira de leite por estado, 1990.

Estado	Produção em 1000 l/ano	Participação
Pernambuco	312.522	2,16
Rio de Janeiro	390.304	2,69
Mato Grosso do Sul	398.729	2,75
Santa Catarina	650.409	4,49
Bahia	743.774	5,13
Goiás	1.071.966	7,40
Rio Grande do Sul	1.451.797	10,02
São Paulo	1.960.781	13,55
Minas Gerais	4.290.800	29,63
Outros estados	3.213.329	22,18
Brasil	14.484.410	100,00

FONTE: Adaptado de Leite B (1993).

Uma característica da região sul de Minas é a concentração de pequenos produtores envolvidos no processo de produção de leite. Cerca de 65,08% destes produtores têm produção diária de até 50 litros de leite e com produção de até 100 litros, esse percentual de produtores sobe para 81,33% (Tabela 3).

TABELA 3. Distribuição dos produtores de leite por estrato de produção diária em Minas Gerais, 1990.

Litros/Produtor/Dia	% Produtores	% Produção
Sul de Minas Gerais		
0 - 50	65,08	14,18
51 - 100	16,25	14,07
101 - 500	15,93	39,29
501 - 1000	1,92	15,77
acima de 1000	0,82	16,69
Total	100,00	100,00

FONTE: Dias (1991).

1.2 Fatores críticos da bovinocultura de leite

As principais causas que impedem um crescimento contínuo e auto-sustentado da produção de leite no Brasil estão relacionadas à ação do Governo, ao meio ambiente, ao rebanho, ao produto, aos insumos, ao produtor e ao consumidor. Serão apresentadas neste trabalho, aquelas que tem sido consideradas ponto de estrangulamento para a atividade leiteira.

Segundo Giannoni (1987), os índices de fertilidade, qualidade genética e controle sanitário do rebanho leiteiro no Brasil são baixos e o manejo também é inadequado. Estas são algumas das causas do baixo índice de produtividade do rebanho.

Outros autores como Diniz (1976), Vieira (1980) e Oliveira (1992), já salientam que um dos motivos da baixa produtividade do rebanho do sul de Minas Gerais e nacional é a dependência de investimentos em capital, principalmente na forma de animais produtivos e gastos com alimentação, pois, desde a década de 70, os produtores de leite se encontravam descapitalizados, devido à falta de incentivos e altos custos de produção.

No que tange a custos, o Brasil tem os mais altos do mundo em relação a outros países (Tabela 4).

TABELA 4. Custo de produção de leite "in natura" em alguns países (em US\$/100 kg).

País	Preço	Custos Totais	Subsídio Menos Imposto
Canadá	30,94	32,55	21,98
Alemanha	28,34	44,55	18,43
França	22,57	40,41	14,66
Irlanda	13,28	15,13	8,63
Holanda	26,43	23,45	17,18
Nova Zelândia	10,41	9,71	1,25
EUA	27,53	23,19	17,07
Argentina	16,00	10,00	-
Brasil	22,00	30,00	-

FONTE: Adaptado de Leite B (1993).

Mesmo com custos tão altos, a produção de leite continua crescendo no país. Entretanto, o preço não se mantém constante e, mais uma vez, o produtor não consegue cobrir todas as despesas e continua se descapitalizando.

Com referência a preço e produção de leite, uma análise da economia leiteira do Brasil na década de 80 e início de 90 mostra um comportamento aparentemente contraditório. Enquanto o preço recebido pelo produtor caiu 4,27% ao ano, a produção de leite subiu 2,49% ao ano (Tabela 5).

Segundo Gomes (1991b), o aumento da produção de leite é explicado com ênfase na incorporação de novos animais ao processo produtivo, ou seja, através de crescimento extensivo. No período de 1974 a 1989, verificou-se que 80% da elevação da taxa de produção

TABELA 5. Produção de leite no Brasil e preço recebido pelos produtores de leite tipo C, no período de 1980-1993.

Ano	Produção (1000 litros)	Preço (R\$)
1980	11.162.254	0,55
1981	11.323.967	0,57
1982	11.461.215	0,47
1983	11.463.017	0,46
1984	11.932.908	0,41
1985	12.078.399	0,40
1986	12.491.809	0,38
1987	12.996.497	0,47
1988	13.521.881	0,36
1989	13.686.839	0,33
1990	14.036.000	0,31
1991	15.087.000	0,30
1992	15.784.000	0,32
1993	15.500.000	0,32
Crescimento anual	2,49%	4,27%

FONTE: FIBGE (1994).

de leite deve-se ao crescimento extensivo e apenas 20% ao aumento de produtividade. Como a área da fronteira agrícola é um fator que pode se exaurir, o que resta ao produtor de leite é aprimorar a produtividade.

1.3 Programa de assistência integrada à melhoria da produtividade da bovinocultura de leite de Minas Gerais - PRODULEITE

Na década de 70, a política de crédito rural foi o instrumento mais importante de implementação e apoio ao modelo agrícola brasileiro, baseado no incentivo à tecnificação e utilização de insumos modernos, ao aumento das exportações de produtos agrícolas e na expansão horizontal da fronteira produtiva. Para isto, foram criados programas como POLOCENTRO (Programa de Desenvolvimento do Cerrado), PDPL (Programa de Desenvolvimento da Pecuária Leiteira), PDPC (Programa de Desenvolvimento da Pecuária de Corte), entre outros.

Durante as décadas de 60 e 70, o crédito rural teve como uma de suas características o subsídio. A partir de 1983, esses subsídios foram praticamente extintos, passando a vigorar a correção monetária, afetando principalmente os investimentos e o fim dos programas existentes até então (Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais, 1989).

Dentre os poucos programas de apoio à bovinocultura de leite da década de 80, destaca-se o PRODULEITE. Este programa foi elaborado pela EMATER-MG com participação do Banco do Estado de Minas Gerais (BEMGE), cooperativas e indústrias de laticínios e foi iniciado no final de 1989. Este programa tem como objetivos básicos:

- estimar o aumento da produção de leite do Estado, via aumento da produtividade;

- melhoria a nível de manejo sanitário, alimentar, reprodutivo e gerencial;
- orientar os produtores quanto à necessidade de produzir uma quantidade estável de leite durante o ano, inclusive fugindo do chamado leite extra-cota ou excesso, que é remunerado por preço inferior;
- proporcionar às cooperativas e empresas de laticínios garantia de fornecimento, diminuindo a sazonalidade do recebimento de leite e permitindo um melhor gerenciamento técnico, econômico e financeiro, com vantagens para produtores, empresas, agente financeiro e consumidores;
- possibilitar ao BEMGE, agente financiador, a aplicação de seus recursos, de maneira a garantir os objetivos do crédito rural e o cumprimento de sua função como um dos agentes financiadores do desenvolvimento;
- assegurar aos consumidores de leite e derivados a garantia de oferta.

A filosofia do programa é ter o agente financeiro como canalizador de recursos, a cooperativa e indústria de laticínios responsáveis pela comercialização do produto, a empresa de assistência técnica e extensão rural responsável pela orientação técnica e gerencial e, como cliente principal do programa, o produtor rural (BEMGE, 1989). Todos esses segmentos buscam, através da soma de esforços, atingir os objetivos propostos do programa.

O programa PRODULEITE tem como característica básica a equivalência-produto, sendo pioneiro na operacionalização desta modalidade de crédito para investimento.

As prestações mensais são fixadas pelo projeto técnico-econômico da atividade e com comprometimento máximo de 20% da produção. O prazo para pagamento do crédito é de 72 meses, incluindo carência de até 12 meses. O teto máximo de investimento por produtor é estipulado pelo dobro da produção de leite dos últimos 12 meses, multiplicado pelo preço médio

do leite C cota-consumo do mês anterior da solicitação do crédito. O projeto define a quantidade constante de leite a ser paga mensalmente num período definido.

A equivalência-produto adotada pode ser denominada “equivalência com resíduo”, ou seja, o programa PRODULEITE não trás subsídios aos produtores, pois é o crédito rural normal com juros e correção monetária, conforme determinação do Manual de Crédito Rural (MCR) do Banco Central. Nestas condições, o que define o número final de prestações é o preço do leite. Se o preço do leite tiver variação maior que a TR, ou substituto, o produtor amortizará a dívida em prazo inferior ao estipulado no projeto, caso contrário, o prazo será prorrogado automaticamente.

As responsabilidades dos participantes no programa foram assim estipuladas:

- ao produtor cabe seguir as orientações técnicas e gerenciais ministradas pela EMATER-MG e empenhar-se na melhoria da qualidade e aumento da produtividade da bovinocultura de leite;
- a cooperativa deve selecionar os produtores que se enquadrem ao programa e descontar mensalmente o valor correspondente à parcela devida ao agente financeiro;
- o agente financeiro terá de promover a canalização de recursos, cadastros dos produtores, coleta das propostas de financiamento e elaboração da cédula de crédito rural;
- a empresa de assistência técnica terá a responsabilidade de elaboração do projeto técnico-econômico, assistência técnica e gerencial, e avaliação do programa durante a sua vigência.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo geral

Identificar a performance dos índices técnicos e econômicos obtidos pelos produtores rurais usuários do PRODULEITE.

1.4.2 Objetivos específicos

- Estimar custos de produção de leite das propriedades envolvidas no PRODULEITE, precedente e durante a execução do programa;

- determinar os coeficientes técnicos dos usuários do PRODULEITE em um período anterior e em outro durante a execução do programa;

- comparar os índices de custo de produção no período precedente e durante a execução do PRODULEITE.

2 METODOLOGIA

2.1 Objeto de estudo

O objeto deste estudo são os produtores de leite do sul de Minas Gerais que foram beneficiados pelo PRODULEITE e estão no mínimo há dois anos no programa e com três diagnósticos técnico-econômicos consecutivos. Isto é, será analisado um período de um ano antes da implantação do programa e no mínimo dois anos consecutivos, logo após sua implantação. Com estas características foram enquadradas 15 (quinze) propriedades leiteiras do sul de Minas Gerais.

O período anterior a implantação do programa refere-se à atividade nos últimos 12 meses antes da data da proposta de financiamento. Para isto, foram aplicados questionários (Apêndice 3) pelos técnicos dos escritórios locais da EMATER-MG e feitas análises técnico-econômicas, mostrando a situação da atividade leiteira antes da introdução do PRODULEITE.

Após o primeiro diagnóstico da atividade, foi feito o projeto técnico-econômico e a propriedade passou a ser acompanhada com assistência técnica e gerencial pela EMATER-MG. A cada período de 12 meses após o projeto, novos dados eram coletados, chegando-se a novos diagnósticos nos quais técnicos e produtores definiam planos de ações para corrigir possíveis pontos de estrangulamento no desenvolvimento da atividade.

O período durante a execução do programa refere-se no mínimo ao terceiro diagnóstico consecutivo feito para a atividade; desta forma, o período de análise está compreendido entre 1989/90 e 1993/94.

Para este trabalho, preconizou-se que os dados quantitativos (antes e durante o PRODULEITE) variaram de acordo com o desenvolvimento do programa e os preços de insumos, materiais, serviços e produtos foram fixados para o último período de análise (março/94 a fevereiro/95), transformados em reais mensalmente e corrigidos pela inflação até o mês de fevereiro de 1995. Desta maneira, procurou-se anular qualquer influência de preços de períodos diferentes de análise.

2.2 Modelo conceitual

O desenvolvimento tecnológico aumenta a produtividade dos fatores de produção agropecuários, provocando um desvio para baixo no custo de produção. Isto ocorre quando surge uma inovação, que é geralmente difundida entre produtores. À medida em que esta tecnologia é difundida e executada, os preços dos produtos tendem a diminuir sob a pressão do aumento da oferta. Portanto, aqueles que primeiro adotarem estas inovações usufruem de lucros empresariais. A medida em que a inovação é difundida, ocorre queda nos preços dos produtos e conseqüente diminuição do lucro. Os últimos são forçados a adotar as novas tecnologias a fim de evitar perdas e/ou serem obrigados a abandonar a atividade. Este processo é conhecido como moinho agrícola ou "Tread Mill" e pode ser expresso graficamente como mostra a Figura 1 (Cochrane, citado por Hayami e Rutan, 1985).

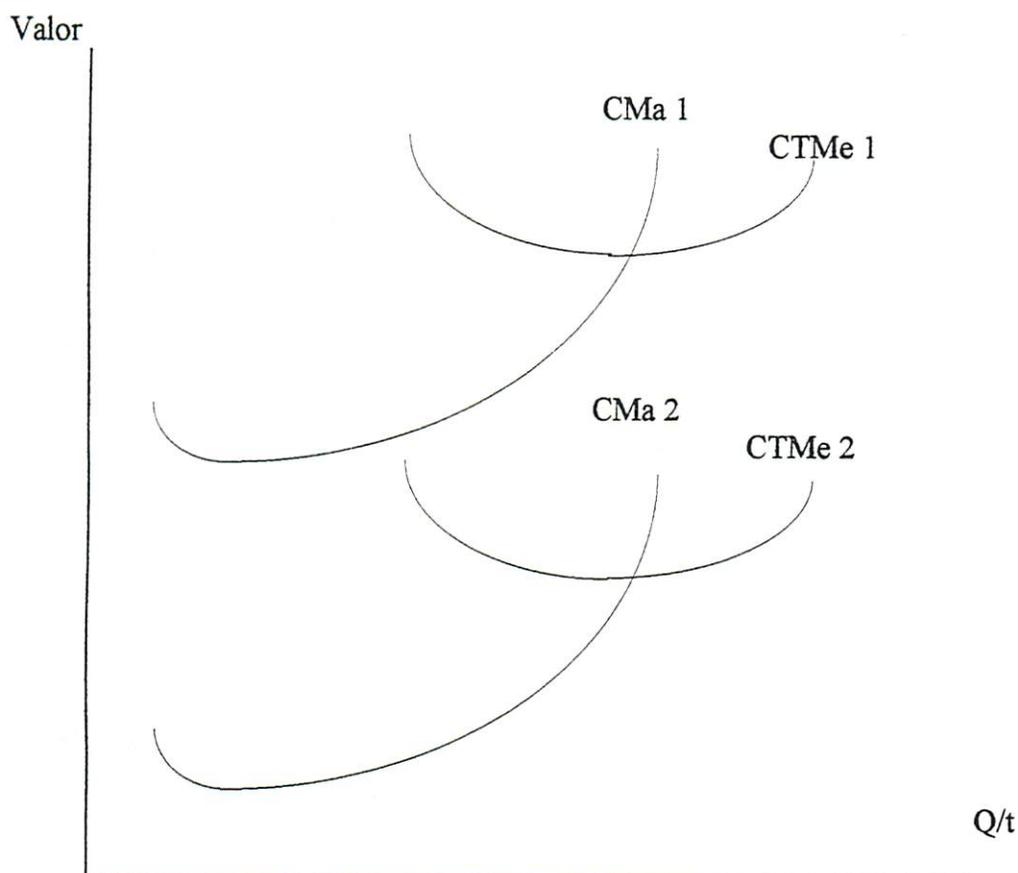


FIGURA 1. Adoção de tecnologia, deslocamento das curvas de custo.

Isto evidencia que, numa economia de mercado, a modernização é uma busca constante por tecnologias que aumentem a eficiência produtiva, mas o ganhador final acaba sendo o consumidor.

Quando a tecnologia é mais eficiente, o CMe1 se descola para baixo, isto é, a mesma quantidade de produto será produzida a um custo menor. Como o preço de mercado geralmente reflete a média dos custos do setor produtivo, o inovador consegue obter um lucro empresarial dado pela diferença de custos da nova tecnologia (CMe2) e a média do mercado (CMe1). A medida em que esta nova tecnologia vai sendo difundida, o preço médio do mercado tenderá para CMe2 e a vantagem irá desaparecendo. Desta maneira, o empresário é

obrigado a procurar novas tecnologias para diminuir custos. A tendência é que o custo dos produtos seja cada vez menor, favorecendo diretamente os consumidores com a diminuição dos preços no mercado. Sendo assim, a sobrevivência do produtor na atividade, ou mesmo da própria atividade na região, vai depender da capacidade de produzir a custos médios competitivos com a média do mercado.

Uma nova tecnologia requer, entretanto, investimentos em capital. O produtor pode decidir por utilizar recursos próprios ou crédito rural. Daí a importância de programas como o PRODULEITE que incentivam investimentos na agropecuária, facilitando o processo de inovações tecnológicas.

2.3 Operacionalização do modelo

Objetivando verificar a importância do PRODULEITE na adoção de tecnologias pelo produtor, foram calculados índices zootécnicos e os custos de produção em um período anterior e outro durante a execução do PRODULEITE.

A metodologia utilizada para o cálculo de índices zootécnicos e econômicos foi desenvolvida pela EMATER-MG.

As variáveis econômicas analisadas foram:

Preço: valor médio por litro de leite produzido, em reais;

Custo Variável Total Médio (CVTMe): formado pelo somatório de todas as despesas referentes à mão-de-obra eventual, alimentação, medicamentos, sanidade, transporte, inseminação artificial, energia e combustível, reparo de benfeitorias, máquinas e equipamentos, impostos e custo alternativo, dividido pela produção total anual de litros de leite. A produção total anual de litros de leite se refere à quantidade de litros de leite produzida somada à

quantidade de animais vendidos, esterco e diferença de inventário, transformadas em litros de leite, no período de análise;

Custo Fixo Total Médio (CFTMe): é o somatório das depreciações de benfeitorias, de máquinas, de equipamentos, de veículos, de pastagens cultivadas, de capineiras, de animais produtivos de alto valor, reforma de benfeitorias, mão-de-obra permanente (contratada e familiar) e remuneração do capital semi-fixo dividido pela produção anual total de litros de leite;

Custo Total Médio (CTMe): é a soma dos custos variáveis totais médios e custos fixos totais médios;

Remuneração do Capital Semi-Fixo: somatório do capital empatado em maquinários, equipamentos e animais, ou seja, de liquidez imediata, multiplicado pelos juros reais da caderneta de poupança;

Receita Média (Rme): é o valor da produção dividido pela produção total anual de litros de leite;

Valor da Produção (VP): é o somatório de todas as receitas obtidas com a venda de leite, animais de descarte, esterco e outros subprodutos, e a diferença de inventário da evolução ou não do rebanho no período de análise;

Custo Operacional Variável Médio (CopVMe): é o custo variável médio menos os custos alternativos e impostos;

Custo Operacional Fixo Médio (CopFMe): é o custo fixo total médio menos a remuneração do capital semi-fixo;

Custo Operacional Total Médio (CopTMe): é a soma do custo operacional variável médio e custo operacional fixo médio.

As variáveis tecnológicas analisadas foram:

Natalidade (N): mede a percentagem de animais nascidos mais os adquiridos no período, analisada em relação ao número de vacas atuais do rebanho, somado às vacas mortas e vendidas no período;

Taxa de lotação média das pastagens (TX): mede o número médio de unidades animais que um hectare de pastagem suporta durante o período de um ano, considerando-se o período das águas e da seca. É dado em número de unidades animais por ha;

Produtividade por vaca do rebanho/ano (PRA): é a quantidade total de leite produzido na propriedade, dividido pelo número total de vacas existentes no rebanho. É dado em litros de leite por vaca do rebanho durante o período de um ano;

Idade média do primeiro parto (IM): mede em meses, a idade das novilhas na época do primeiro parto;

Intervalo entre partos (IP): mede em meses, o intervalo entre dois partos de cada vaca do rebanho. Chega-se ao resultado do intervalo entre partos dividindo 12 meses pelo índice de natalidade e multiplicando por 100;

Produtividade por hectare (PH): mede a quantidade de leite produzida pelo rebanho durante um ano por hectare de área destinada à atividade. É a quantidade total de leite produzida por ano, dividida pela quantidade de área disponível para a bovinocultura de leite;

Pastagem cultivada (PC): é a área com pastagem, na qual houve investimentos de capital para sua formação, tendo uma vida útil igual ao período necessário para sua renovação. É medida em ha;

Unidade animal por dia-homem equivalente (DH): é medida pela relação entre o número de unidades animais e quantidades de dias-homem equivalente para executar as tarefas necessárias. Mede a eficiência da mão-de-obra em relação ao total de animais;

Quantidade de ração por unidade animal (RAC): mede em quilos a quantidade de ração consumida pelo rebanho, dividida pela quantidade de unidades animais existentes durante o período de análise.

Após calcular os custos de produção e os índices tecnológicos de cada propriedade, buscou-se relacionar estes índices, a fim de verificar diferenças entre o período antes e durante o PRODULEITE para estas propriedades.

Análises foram efetuadas, buscando comparar índices econômicos e índices tecnológicos através de regressões múltiplas, utilizando-se o programa estatístico STATGRAFIC. Primeiramente, foi feita uma regressão comparando um índice econômico (CTMe) com todos os índices tecnológicos obtidos. Após a obtenção dos índices tecnológicos estatisticamente significativos, novas regressões foram efetuadas buscando determinar quais os índices tecnológicos que mais contribuíram com a variação do índice econômico.

Foram ajustadas as seguintes equações para os dois períodos separadamente:

$$\begin{aligned} \text{Log CTMe} = & \text{Log PRA} + \text{Log IP} + \text{Log PLL} + \text{Log RAC} + \text{Log N} + \text{Log DH} + \text{Log IM} + \\ & \text{Log PH} + K + e \end{aligned} \quad (1)$$

onde:

Log CTMe = Logaritmo do custo total médio;

Log PRA = Logaritmo da produtividade média por vaca do rebanho durante o ano;

Log IP = Logaritmo do intervalo médio entre partos;

Log PLL = Logaritmo da produção anual total média de leite;

Log RAC = Logaritmo da quantidade de ração por unidade animal;

Log N = Logaritmo da taxa de natalidade;

Log IM = Logaritmo da idade média do primeiro parto;

Log PH = Logaritmo da produtividade por hectare;

Log DH = Logaritmo de unidades animais por dia-homem equivalente;

K = constante da função;

e = erro estocástico.

Logo em seguida, introduziu-se uma variável “DUMMY” que comparou os dois períodos da análise, onde ao primeiro período foi atribuído valor zero (0) e ao segundo período, o valor um (1). Novas regressões foram feitas com as mesmas variáveis anteriormente utilizadas, para verificar se houve realmente diferença significativa entre os dois períodos analisados.

Finalizando as análises estatísticas (regressões múltiplas, teste t, teste F, R^2), utilizou-se o teste “CHOW”, para verificar a existência de diferença significativa em termos tecnológicos e econômicos entre os dois períodos analisados. Aplicou-se o teste “CHOW” para as seguintes equações:

$$\begin{aligned} \text{Log CTMe} = & \text{Log PRA} + \text{Log IP} + \text{Log PLL} + \text{Log RAC} + \text{Log N} + \text{Log IM} + \text{Log PH} + \\ & \text{Log DH} + K + e \end{aligned} \quad (2)$$

$$\begin{aligned} \text{Log PRA} = & \text{Log RAC} + \text{Log PC} + \text{Log TX} + \text{Log IP} + \text{Log N} + \text{Log IM} + \text{Log PH} + \\ & \text{Log DH} + K + e \end{aligned} \quad (3)$$

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste capítulo são apresentadas e discutidas as principais constatações obtidas por esta pesquisa, em termos econômicos e tecnológicos, dos produtores que se beneficiam do PRODULEITE. Primeiramente será feita uma análise tabular e gráfica dos custos e índices tecnológicos e, a seguir a análise de regressão.

3.1 Resultados econômicos e tecnológicos

Nesta seção são comparados os custos médios, os custos operacionais médios e os índices tecnológicos médios.

Os Custos Totais Médios ou Unitários foram analisados em dois períodos: antes (1ª análise) e durante a execução (2ª análise) do PRODULEITE, cujos resultados podem ser observados na Tabela 6 e Figura 2.

Deve-se levar em conta que os preços dos fatores de produção foram considerados constantes para todas as empresas nos dois períodos de análise. Portanto, as variações encontradas nos custos médios deveram-se a outros fatores que não os preços.

Andrade, Reis e Reis (1995) fizeram estudos sobre custos de produção da pecuária leiteira do estado de Minas Gerais, os quais serão utilizados como parâmetros para este trabalho.

Custo Fixo Médio

O custo fixo médio (Tabela 6 e Figura 2) entre os dois períodos de análise passou de R\$ 0,13 para R\$ 0,10 com queda de 23,07%. Ao comparar os custos fixos médios da pecuária leiteira mineira (US\$ 0,069) com os produtores analisados (R\$ 0,10 correspondente a US\$ 0,108) para o último período de análise, tem-se aumento de 56% deste custo. Antes do PRODULEITE, a situação era muito mais crítica para os usuários do programa, pois tinham custo fixo médio de R\$ 0,13 correspondente a US\$ 0,14, mostrando que a diferença era de 102% acima da média mineira. Os produtores do PRODULEITE, apesar de reduzirem os seus custos fixos médios após entrar no programa, ainda mantém defasagem.

Custo Variável Médio

O custo variável médio (Tabela 6 e Figura 2) também sofreu uma queda de R\$ 0,18 para R\$ 0,17 (correspondendo respectivamente a US\$ 0,19 e US\$ 0,18) com redução de 5,56% no período analisado; já em Minas Gerais este custo foi de US\$ 0,25 (Andrade, Reis e Reis, 1995). Comparando-se os custos variáveis médios nos dois períodos analisados com o mesmo custo em Minas Gerais, observa-se que há maior diferença para o segundo período (32%).

Custo Total Médio

O custo total médio (Tabela 6 e Figura 2) entre os dois períodos de análise passou de R\$ 0,31 para R\$ 0,27, com queda de 14,81%. Andrade, Reis e Reis (1995) mostram em sua pesquisa que o custo de produção da atividade leiteira para Minas Gerais foi de US\$ 0,319, em 1991, e os produtores analisados produziram a R\$ 0,27 correspondente a US\$ 0,293 na última análise. Antes do PRODULEITE a situação era inversa, ou seja, os produtores analisados produziam a R\$ 0,31 correspondente a US\$ 0,33 o que equivale a um preço 3,3%

maior. Portanto, verifica-se que, embora o produtor tenha diminuído seu custo fixo médio durante o PRODULEITE, ainda está com um custo fixo médio mais alto que a média do estado. Mas ele está em melhor situação quando observa-se o custo total médio. Isto pode justificar-se pelo fato de a região sul de Minas Gerais ser mais especializada em pecuária de leite, tendo, portanto, maior investimento de capital que o restante do estado, mas acaba sendo mais eficiente no uso dos recursos variáveis.

Receita Total Média

Comparando-se os resultados da receita total média com os custos totais médios e os preços pagos ao produtor por cada litro de leite produzido, para os dois períodos de análise, observa-se que na primeira análise houve defasagem entre receita total média (R\$ 0,30) e o custo total médio (R\$ 0,31), enquanto que o preço pago ao produtor era de R\$ 0,26. Isto mostra defasagem de 3,2% entre receita total média e custo total médio e acréscimo de 1,6% entre receita total média e preço pago ao produtor. Para a segunda análise houve uma redução de 14,81% no custo total médio, passando para R\$ 0,27, o que representa lucro unitário de R\$ 0,03.

TABELA 6. Custos econômicos médios e receita total média em reais (R\$) de fevereiro de 1995, no primeiro e segundo períodos de análise.

Especificação	Custos Econômicos		
	1º Período	2º Período	% Variação
CTMe	0,31	0,27	-14,81
CFMe	0,13	0,10	-23,07
CVMe	0,18	0,17	-5,56
RTMe	0,30	0,30	0
Preço	0,26	0,26	0

FONTE: Dados da Pesquisa.

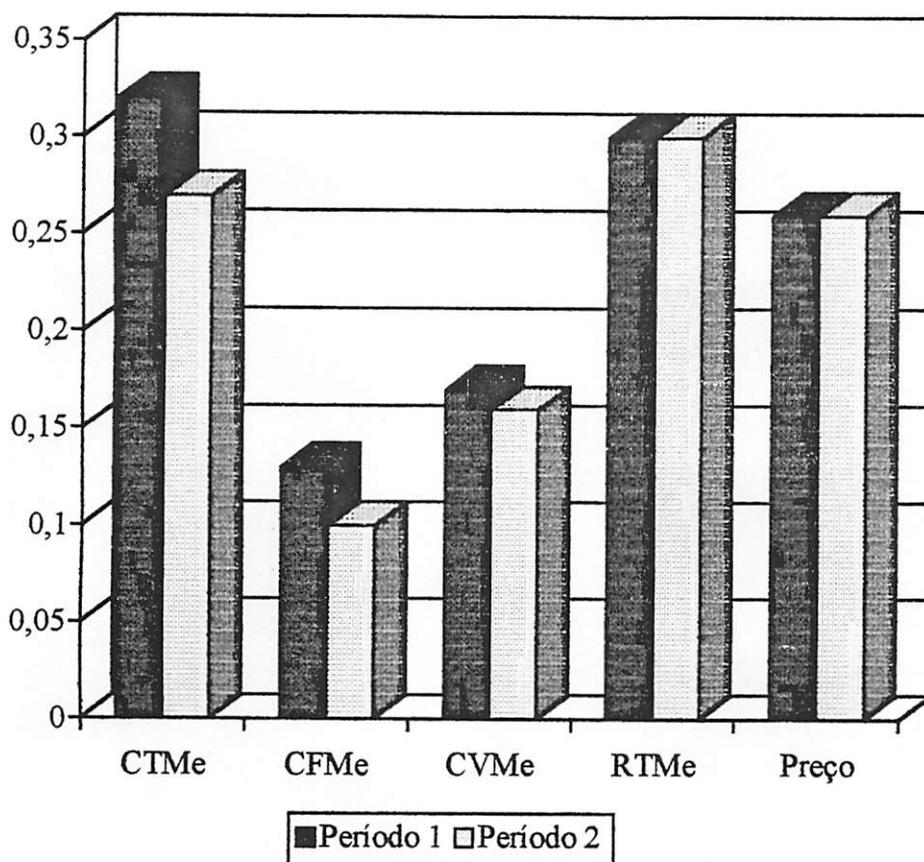


FIGURA 2. Custos econômicos médios e receita total média em reais (R\$) de fevereiro de 1995, no primeiro e segundo períodos de análise.

Análise comparativa entre os dois períodos estudados mostra que o custo operacional total médio (Tabela 7 e Figura 3) sofreu queda de 13,64%. No primeiro período, comparando os custos operacionais totais médios com a receita total média, houve excedente monetário de R\$ 0,08 por litro de leite produzido. Este excedente deveu-se a não inclusão dos custos financeiros, impostos e remuneração do capital semi-fixo no CTMe. Com relação ao custo operacional total médio e preço, o excedente foi de R\$ 0,04.

TABELA 7. Custos operacionais médios e receita total média em reais (R\$) de fevereiro de 1995, nos dois períodos de análise.

Especificação	Custos Econômicos		
	1º Período	2º Período	% Variação
CopTMe	0,22	0,19	-13,64
CopFMe	0,08	0,06	-25,00
CopVMe	0,14	0,13	-7,14
RTMe	0,30	0,30	0
Preço	0,26	0,26	0

FONTE: Dados da Pesquisa.

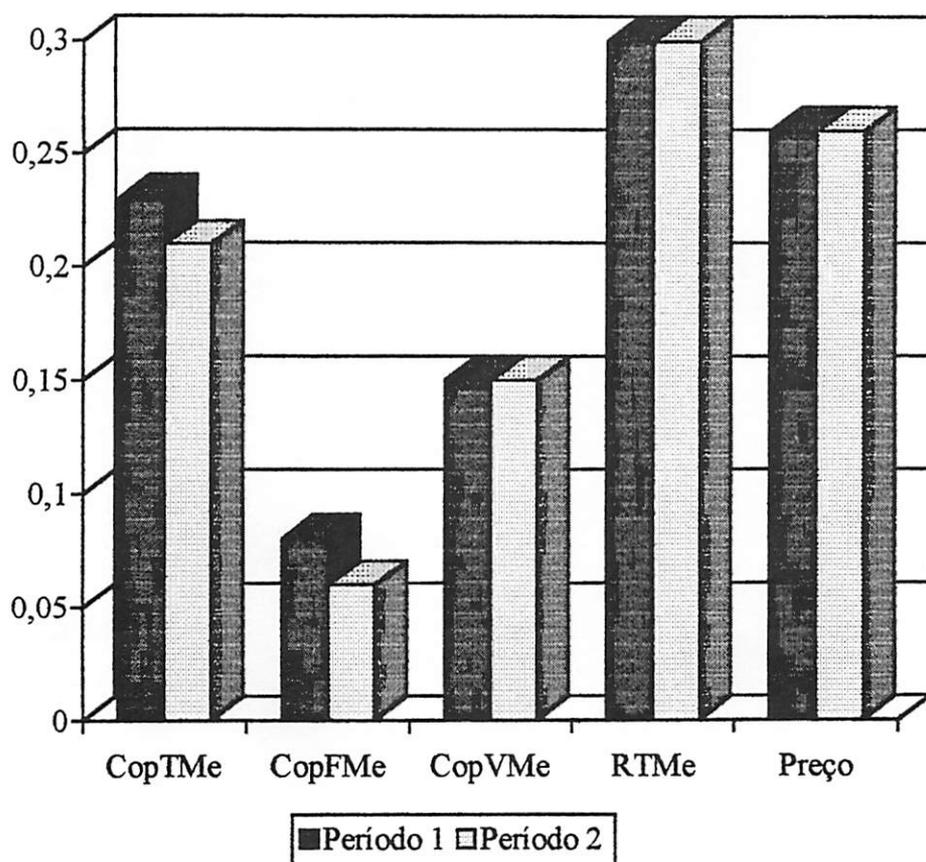


FIGURA 3. Custos operacionais médios e receita total média em reais (R\$) de fevereiro de 1995, no primeiro e segundo períodos de análise.

No primeiro período, o custo total médio foi de R\$ 0,31 e o custo operacional total médio foi de R\$ 0,30. Portanto, os proprietários estavam conseguindo pagar todos os custos variáveis e fixos, mas pagavam apenas parte do custo alternativo. No período durante o PRODULEITE, o custo total médio foi reduzido para R\$ 0,27 e os proprietários, em média, conseguiram pagar todos os recursos de produção, inclusive recursos fixos e remuneração do capital, obtendo ainda um lucro super normal (ganho acima do custo alternativo) de R\$ 0,03 por litro de leite.

Os custos que mais sofreram redução no segundo período, em termos percentuais, foram os fixos, indicando que o PRODULEITE proporcionou uma melhor utilização dos mesmos.

Além dos custos de produção, também determinou-se os resultados dos principais índices zootécnicos: a produção de leite anual total, a taxa de lotação das pastagens, a produtividade/vaca/rebanho/ano, o intervalo entre partos, a quantidade de pastagens cultivadas, a quantidade de ração/UA/ano, natalidade, idade média do primeiro parto, produtividade por hectare e unidade animal por dia/homem-equivalente (Tabela 8).

Observa-se que todas as variáveis analisadas na Tabela 8 tiveram aumento em seu desempenho no período de desenvolvimento do programa, exceto idade média do primeiro parto e unidade animal por dia-homem equivalente. A variável que mais aumentou foi a taxa de lotação de pastagens em 93%, seguida da produtividade por hectare que cresceu 46,5%. Portanto, o aumento da produção não foi só devido ao aumento de animais por área, mas houve aumento também na produtividade por animal, indicando que houve uma melhoria da pecuária leiteira como um todo. Embora a unidade animal por dia-homem equivalente tenha diminuído, indicando que durante o PRODULEITE se utilizou mais mão-de-obra por unidade animal, houve aumento da produtividade desta mão-de-obra, o que foi compensado pelo aumento da

produtividade do rebanho. Isto tem também um efeito social, indicando que o programa contribuiu para aumentar o número de empregos no setor.

Quando utilizou-se o teste estatístico (Anexo 2) observou-se que apenas cinco índices tecnológicos da Tabela 8 não foram significativos a nível de 10% de probabilidade. Foram elas: natalidade, idade média do primeiro parto, intervalo entre partos, pastagem cultivada e ração/UA/ano. Isto significa que estes índices não foram estatisticamente diferentes, enquanto os outros índices se mostraram com diferença significativa a nível de 10% de probabilidade.

TABELA 8. Índices tecnológicos médios, para os dois períodos de análise.

Especificação	Unidade	1º Período	2º Período	Variação %	Teste "t"
Produção/ha	Litros	2.211,21	3.240,83	46,5	-3,15
Produção de leite anual total	Litros	250.175,00	325.136,00	30,0	4,23
Taxa de lotação das pastagens	UA/ha	2,24	4,43	93,0	-1,84
UA/dia homem-equivalente	UA	56,82	40,75	-28,3	1,63
Natalidade	Meses	67,19	71,63	6,6	-0,89
Idade média do 1º parto	Meses	30,87	31,33	1,4	-0,44
Produção/vaca/rebanho/ano	Litros	1.862,13	2.195,66	18,0	-2,57
Intervalo entre partos	Meses	18,33	16,73	-9,5	1,10
Pastagem cultivada	Hectare	74,00	77,50	13,0	-0,56
Ração/UA/ano	kg	769,00	872,00	5,0	-0,96

FONTE: Dados da Pesquisa.

3.2 Análise de regressão

As análises de regressão foram ajustadas para identificar a sensibilidade do custo e da produtividade a diversas variáveis tecnológicas. Cabe salientar que estes resultados são decorrentes das ligações entre as variáveis e as variações ocorridas. Isto é, uma variável pode influenciar muito a outra mas, se nos dados desta, a variação foi muito pequena a regressão pode não acusar associação entre as duas.

Antes de analisar as equações isoladamente, foi ajustada uma equação utilizando-se da variável “DUMMY” para verificar se houve diferença entre os dois períodos de análise. A variável “DUMMY” na equação ajustada não se mostrou significativa em nível de 10%. Desta maneira, não há diferença no intercepto da função.

Sendo a variável “DUMMY” não significativa em relação ao deslocamento da curva de custo total médio, aplicou-se o teste “CHOW” que também não detectou diferenças significativas entre os coeficientes das regressões de cada período. O coeficiente de determinação total apresentou um valor bastante baixo. Este resultado deve-se a influência de outras variáveis aleatórias.

No primeiro período observa-se na equação ajustada (4) que as variáveis produtividade por vaca do rebanho/ano (PRA) e a produção total de leite por ano (PLL), foram significativas em nível de 10%. As variáveis intervalo entre partos (IP) e quantidade de ração por unidade animal/ano (RAC) não foram estatisticamente significativas.

Observando os coeficientes da equação (4), verifica-se que aumento de 10% na produtividade por vaca/rebanho/ano (PRA) causa queda de 4,7% no custo total médio (CTMe) e, quando a produção total de leite ao ano (PLL) aumenta em 10%, o custo total médio diminui 2,3%. A produtividade por vaca do rebanho/ano foi a variável mais importante no sentido de diminuir os custos médios, indicando que os produtores com maior produtividade estão obtendo melhor resultado econômico. Como a produtividade é influenciada por diversos fatores, depois de analisar a regressão do custo total médio, foi feita uma regressão com a produtividade e diversos fatores que podem influenciá-la, para melhor compreensão de seu desempenho. Ainda no primeiro período de análise, o aumento da produção total de leite ao ano causaria queda do custo total médio, mostrando existir economia de escala entre os produtores estudados.

O coeficiente de determinação total (R^2) da equação ajustada (4) mostra que 83,7% das variações do custo total médio são explicadas pelas variáveis independentes.

$$\text{Log CTMe} = 5,19 - 0,47 \text{ Log PRA} - 0,22 \text{ Log IP} - 0,23 \text{ Log PLL} + 0,08 \text{ Log RAC} + e \quad (4)$$

(2,85*)
(-2,21*)
(-0,85*)
(-2,60*)
(1,03*)

$$R^2 = 83,7$$

* Valor calculado do Teste “t” de Student.

Analisando a equação de CTMe durante o PRODULEITE (equação 5), os coeficientes de determinação total (R^2) da equação ajustada mostra que, ao considerar os demais fatores constantes, as variações do custo total médio da produção de leite são explicadas pelas variáveis do modelo em 40,7%.

As variáveis que mais influenciaram o custo total médio foram a produtividade por vaca do rebanho/ano (PRA) e quantidade de ração por unidade animal/ano (RAC). Para 10% de aumento na produtividade por vaca do rebanho/ano, o CTMe decresce em 7,2%, e para 10% de aumento nos gastos com ração/UA, os custos totais médios aumentam em 3,2%.

$$\text{Log CTMe} = 0,61 - 0,72 \text{ Log PRA} + 0,19 \text{ Log IP} + 0,105 \text{ Log PLL} + 0,32 \text{ Log RAC} + e \quad (5)$$

(0,38*)
(-2,79*)
(0,49*)
(1,13*)
(2,76*)

$$R^2 = 40,7$$

* Valor calculado do Teste “t” de Student.

Como a produtividade por vaca do rebanho/ano (PRA) incorpora em si o resultado de diversas variáveis tecnológicas, procurou-se detectar quais destas variáveis que mais influenciaram a produtividade por vaca do rebanho/ano. Para tanto, ajustou-se as equações 6 e 7 respectivamente para os períodos de análise antes e durante o PRODULEITE.

Fonseca (1993) argumenta que uma solução para a pecuária leiteira é aumentar a produtividade via intensificação da produção e confirma a equação ajustada (4) que tem a quantidade total de leite produzido por ano e a produtividade por vaca do rebanho/ano influenciando de maneira significativa nos custos totais médios ao nível de 10% de probabilidade.

A seguir serão apresentadas as equações 6 e 7 com as variáveis tecnológicas que mais interferem na produtividade do rebanho leiteiro durante o ano:

$$\text{Log CTMe} = 7,68 + 0,12 \text{ Log RAC} + 0,06 \text{ Log PC} + 0,24 \text{ Log TX} - 0,48 \text{ Log IP} + e \quad (6)$$

(6,29*)
(1,29*)
(1,36*)
(1,23*)
(-1,23*)

$$R^2 = 38,8$$

* Valor calculado do Teste "t" de Student.

$$\text{Log CTMe} = 3,002 + 0,389 \text{ Log RAC} + 0,206 \text{ Log PC} + 0,400 \text{ Log TX} + 0,306 \text{ Log IP} + e \quad (7)$$

(1,95*)
(5,06*)
(1,98*)
(2,32*)
(0,65*)

$$R^2 = 77,3$$

* Valor calculado do Teste "t" de Student.

Num primeiro instante, analisando-se as propriedades antes do PRODULEITE, observa-se na equação 6 que as variáveis quantidade de ração por unidade animal/ano (RAC), quantidade de pastagem cultivada (PC), taxa de lotação média anual das pastagens (TX) e intervalo entre partos (IP) tiveram influência significativa de, pelo menos, 10% em relação à produtividade por vaca do rebanho/ano (PRA).

O coeficiente de determinação total (R^2) da equação ajustada 6, mostra que a produtividade por vaca/rebanho/ano é explicada pelas variáveis independentes do modelo, ou seja, 38,8% das variações na produtividade são devido às variações nas variáveis independentes. Para 10% de aumento na quantidade de ração consumida, a produtividade por vaca/rebanho/ano cresce 1,2%; para 10% de aumento em pastagem cultivada, a produtividade por vaca/rebanho/ano tem incremento de 0,6%; para 10% de aumento na taxa de lotação das pastagens, a produtividade por vaca/rebanho/ano cresce 2,4% e, finalmente, para 10% de diminuição no intervalo entre partos, a produtividade cresce 4,8%. É interessante observar que a variável intervalo entre partos não foi significativa na equação do custo total médio, entretanto, tem grande influência na produtividade e, portanto, afeta o custo total médio através do aumento desta.

A equação (7), durante o PRODULEITE, com as mesmas variáveis anteriores, mostrou que a variável produtividade por vaca do rebanho/ano foi influenciada pelas variáveis: quantidade de ração por unidade animal/ano, quantidade de pastagem cultivada e taxa de lotação das pastagens em nível de 10% de probabilidade. Apenas o intervalo entre partos, apesar de ser um índice tecnológico muito importante para a bovinocultura, não se apresentou estatisticamente significativo nesta equação, indicando que foi suficiente para causar variação na produtividade por vaca do rebanho/ano. O intervalo entre partos diminuiu e ficou mais homogêneo.

Os resultados obtidos nas equações ajustadas 6 e 7 foram semelhantes aos observados em outros trabalhos que visam obter aumento de produtividade do rebanho leiteiro através de melhorias tecnológicas.

A variável pastagem cultivada é um fator importante no que diz respeito à influência na produtividade do rebanho. Vários outros trabalhos foram feitos e comprovam a maior influência das pastagens cultivadas em relação às nativas. Saturnino, Mattosa e Correa (1977) afirmam que as pastagens nativas apresentam índices zootécnicos insatisfatórios. Resende (1995) trabalhando com forrageiras nativas e cultivadas na região dos Campos das Vertentes em Minas Gerais, observou que a introdução de forrageiras cultivadas nos solos desta região atingem produtividades superiores e de melhor qualidade aos das forrageiras nativas, obtendo capacidade de suporte mais alto nas pastagens cultivadas. Resultado semelhante foi obtido também por Garcia (1988) e Costa, Corsi e Faria (1983) mostrando que a exploração de pastagens no Brasil requer mudanças significativas no sentido de equilibrar a produção de forragem entre “verão e inverno”, através de novas variedades e/ou espécies.

Ferreira (1993) complementa a importância da alimentação do rebanho com forrageiras de melhor qualidade, pois a fertilidade do rebanho está relacionada ao manejo e ao fator nutricional. Isto quer dizer que subnutrição representa um dos fatores mais importantes no baixo desempenho produtivo e reprodutivo dos rebanhos mineiros. Os problemas de natureza reprodutiva e longo intervalo entre partos constituem fator limitante na expansão da pecuária. Afirma ainda, que a reprodução compreende um processo extremamente complexo, em que estão envolvidos: herança genética, nutrição, manejo, hormônios e doenças. No que tange à alimentação, a ração balanceada é um fator de importância, pois os animais devem receber quantidades necessárias capazes de suprir suas necessidades em energia, vitaminas e minerais.

Ferreira e Sá (1993), em trabalho feito sobre a melhoria da produtividade de um pequeno rebanho leiteiro na Zona da Mata de Minas Gerais, chegaram à seguinte conclusão: a baixa rentabilidade da pecuária leiteira está diretamente ligada à baixa quantidade de leite produzida por hectare. Ao se reduzir o intervalo entre pastos de 20 para 13 meses, aumentou o número de vacas em lactação, elevou-se a produção por hectare obtendo-se maior produção e produtividade do rebanho.

Em Minas Gerais, o índice médio de ocupação de pastagens é de 0,66 UA/ha e o índice de lotação média das pastagens é de 1,41 unidades animais/hectare, segundo BDMG (1989). Os usuários do PRODULEITE conseguiram taxa de 4,32 UA/ha no período de análise.

Reis e Silvestre (1994) num trabalho com intuito de difusão do capim elefante sob pastejo com produtores de Minas Gerais usuários do PRODULEITE, chegaram a resultados positivos quanto à produtividade por ha, com crescimento de 51,5%, indo de 1.578 litros de leite/ vaca/ano para 2.391 litros, aumento da taxa de lotação das pastagens de 70,7% passando de 0,82 para 1,4 unidades animais/ha; diminuição do intervalo entre partos de 19 para 16,9 meses; aumento da taxa de natalidade de 63,09 para 70,8; aumento da produtividade por vaca do rebanho/ano de 36,3% indo de 1.092 para 1.488 litros por vaca do rebanho/ano e diminuição do custo total médio de US\$ 0,24 para US\$ 0,19. No entanto, estes autores buscaram efeitos de apenas uma variável (capim elefante) sobre os resultados econômicos e tecnológicos dos produtores de leite de Minas Gerais.

4 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

4.1 Conclusões

Quanto à determinação dos custos de produção, concluiu-se que houve redução do custo total médio, o mesmo acontecendo com o custo total fixo e custo total variável mostrando que, neste aspecto, o PRODULEITE parece ter influenciado positivamente. Colaborando com isto, a rentabilidade evoluiu de uma condição de descapitalização para a de lucro super normal.

Quanto à determinação dos índices tecnológicos das propriedades analisadas, concluiu-se que o PRODULEITE foi importante quanto ao desenvolvimento tecnológico de seus usuários, principalmente em relação aos seguintes índices: aumento de 30% na produção total de leite e 18% na produtividade por vaca do rebanho/ano; redução no intervalo entre partos de 18,33 para 16,73 meses (9,5%); aumento da natalidade do rebanho de 67,19% para 71,63% (6,6%); aumento no consumo de ração por unidade animal de 769 para 872 kg/ano (13,5% e aumento da taxa de lotação das pastagens de 2,2 para 4,3 unidades animais (93%).

Quanto a análise comparativa entre índices tecnológicos e econômicos, concluiu-se que há uma correlação positiva entre índices zootécnicos e resultados econômicos. Os dados sugerem possível existência de economia de escala na produção de leite.

Os índices que mais contribuíram para o aumento da produtividade das vacas foram a redução do intervalo entre partos e o aumento da taxa de lotação das pastagens. Como esta é função da melhoria na alimentação concluiu-se que boa alimentação e redução do intervalo entre partos são fundamentais para aumentar a produtividade animal.

A melhoria da alimentação foi resultado de um conjunto de vários elementos, entre eles o aumento de pastagens cultivadas, capineiras e ração.

Embora os índices técnicos tenham aumentado, há necessidade de um contínuo empenho para que continuem melhorando, pois ainda estão longe do que é alcançado por regiões mais desenvolvidas.

4.2 Sugestões

Os resultados deste trabalho sugerem que este programa deva ser incrementado dentro do estado de Minas Gerais como um todo, com maior disponibilidade de recursos e dirigido principalmente para investimentos em áreas de alimentação animal (pastagem, capineira, silagem), melhoramento genético e infraestrutura para melhoria da qualidade do leite.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, J.M.P.de; REIS, R.P.; REIS, A.J.dos A. **A competitividade do leite na integração Mercosul: vantagens comparativas a nível de custos de produção.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ADMINISTRAÇÃO RURAL, 1, Lavras, Anais... Lavras: ESAL, 1995. 167p.
- BANCO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. **BEMGE-PRODULEITE.** Belo Horizonte: BEMGE, 1989. p.1-26.
- BANCO DE DESENVOLVIMENTO DE MINAS GERAIS - BDMG. **Economia Mineira - 1989: diagnóstico e perspectivas.** Belo Horizonte: BDMG, 1989. v.3. 335p.
- BOLETIM TRIMESTRAL FAO DE ESTADISTICAS. Roma, v.6, n.3, p.1-97, Oct./Dec. 1993.
- COSTA, N.L.; CORSI, M.; FARIA, V.P.de. Efeito da altura e intervalo de cortes sobre a produção de matéria seca aérea e peso da matéria orgânica do sistema radicular do capim elefante andropogon (*Andropogon gayanus*, Kunth.). **O Solo**, Piracicaba, v.75, n.2, p.5-10, jul./dez. 1983.
- DIAS, P.M.M. **O setor lácteo e o Mercosul.** Brasília: MARA-SNPA, 1991. 28p. (versão preliminar).
- DINIZ, A. **Análise da política de interferência no mercado de leite no Brasil.** Viçosa: UFV, 1976. 62p. (Tese - Mestrado em Economia Rural).
- FAO - **Yearbook Production.** Rome, v.44, 1991.
- FERREIRA, A.de M.; SÁ, W.F.de. **Os efeitos da assistência técnica sobre a melhoria da produtividade em um pequeno rebanho leiteiro.** Coronel Pacheco: EMBRAPA/CNPGL, 1993, 12p. (Circular Técnico, 33).
- FERREIRA, A.de M. **Fatores que influenciam a fertilidade do rebanho bovino.** Coronel Pacheco: EMBRAPA/CNPGL, 1993. 16p. (EMBRAPA/CNPG. Documentos, 53).
- FONSECA, R.A. **Retorno de investimento na pecuária leiteira: um estudo de caso no sul de Minas Gerais.** Lavras: DAE/ESAL, 1993. 22p.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE.
Anuário Estatístico do Brasil. Rio de Janeiro, v.54, p.1-1/8-30, 1994.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA;
COORDENADORIA DE PLANEJAMENTO; EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E
EXTENSÃO RURAL DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Populações bovina e produção
de leite por região de planejamento do estado de Minas Gerais. 1990. (não publicado).

GARCIA, R. Práticas alternativas para melhoramento da produtividade da pastagem e do
animal. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.13, n.153/154, p.48-54, 1988.

GIANNONI, M.A. et al. Gado de Leite - **Genética e Melhoramento**. São Paulo: Ed.
Distribuidora Jaboticabal. 1987. 263p.

GOMES, S.T. A situação do leite frente ao consumidor. **LEITE B**, São Paulo, v.6, n.59, p.6-
11, set. 1991a.

GOMES, S.T. Receita para o leite sair da crise. **LEITE B**, São Paulo, v.6, n.60, p.22-25, out.
1991b.

HAYAMI, Y.; RUTAN, V.M. **Agricultural Development: and International Perspective**.
Baltimore and London: The Johns Hopkins University Press, 1985. 506p.

JOHNSTON, J. Testes of equality between coeficients in two relations. In: ____.
Econometrics, New York: McGraw-Hill, 1963. p.136-138.

LEITE B. Produção Brasileira de Leite por Estado - 1990. São Paulo, v.7, n.78, p.17,
abr./1993.

LEITE B. Custo de Produção de Leite em alguns países (em US\$/100 kg). São Paulo, v.7,
n.80, p.21, jun./1993.

MELO, F.H.de. **Um diagnóstico sobre produção e abastecimento alimentar no Brasil**.
Brasília: PNUD, 1988. 123p. (Pesquisa PNUD-CDR-IPEA).

OLIVEIRA, L.H.de. **Organização e participação dos produtores na economia e política do
leite no centro-sul de Minas Gerais**. Lavras: ESAL, 1992. 168p. (Tese - Mestrado em
Administração Rural).

PIB-LÁCTEO. **Leite B**, São Paulo, v.8, n.90, p.30-33, 1994.

REIS, D.L.; SILVESTRE, J.R.A. **Panorama do setor leiteiro**. Belo Horizonte: EMATER-
MG, jan. 1993. 17p.

REIS, D.L.; SILVESTRE, J.R.A. **A experiência da assistência técnica e extensão rural na
difusão do capim elefante sob pastejo**. Belo Horizonte: EMATER, Extensão: em Minas
Gerais, Ano 17, v.57, p.27-28, dez. 1994.

- REZENDE, A.V.** Substituição parcial de forragem na pastagem nativa por *Andropogon gayanus* e *Brachiaria brizantha*, visando o aumento de produtividade e qualidade, em dois solos da microrregião Campos da Mantiqueira. Lavras: UFLA, 1995. 102p. (Tese - Mestrado em Zootecnia).
- SATURNINO, H.M.; MATTOSA, J.; CORREA, A.S.** Sistema de produção pecuária em uso nos cerrados. In: SIMPÓSIO SOBRE CERRADO: bases para utilização agropecuária, 4, Brasília, 1976. **Simpósio...** Brasília: Livraria Itatiaia, 1977. p.59-84.
- VIEIRA, A.P.** Alocação de recursos na pecuária leiteira do sul de Minas Gerais. Lavras: ESAL. 1980. 64p. (Tese - Mestrado em Administração Rural).
- ZOCCAL, R.** Leite em números. Coronel Pacheco: EMBRAPA/CNPGL, 1994. 131p.

APÊNDICES

APÊNDICE 1

Teste de Chow, Johston (1963). É um teste de igualdade entre dois conjuntos de coeficientes de regressão linear provenientes de duas amostras independentes.

Pode ser demonstrado que sob a hipótese $\vec{B}_1 = \vec{B}_2 = \vec{B}$, Q_2/σ e Q_3/σ^2 possuem distribuições de χ^2 independentes com $m + n = 2k$ e K graus de liberdade respectivamente.

A hipótese $\vec{B}_1 = \vec{B}_2 = \vec{B}$ pode ser testada pela estatística F definida por:

$$F = \frac{Q_3/k}{Q_2/(m+n-2k)}$$

onde:

m = número de observações da primeira equação

n = número de observações da segunda equação

k = número de parâmetros

A estatística acima definida, tem uma distribuição de F com k e $m + n - 2k$ graus de liberdade. Os seguintes passos devem ser seguidos para se determinar o valor de F:

1. Agrupe as observações $m + n$ e pelo método dos mínimos quadrados, estime \vec{B} . Desta estimativa compute a soma dos quadrados dos resíduos pela fórmula a seguir:

$$Q_1 = y'y - \vec{B}'x'y.$$

2. Faça o mesmo procedimento acima para os dois conjuntos de dados m e n , separadamente e some as duas somas dos quadrados dos resíduos obtendo Q_2 .
3. Faça $Q_3 = Q_1 - Q_2$ e calcular F pela fórmula acima.
4. Se F calculado $>$ F tabelado, rejeita-se a hipótese $\vec{B}_1 = \vec{B}_2 = \vec{B}$.

APÊNDICE 2

Teste “t” para verificar se a diferença dos somatórios do coeficiente de regressão é significativa.

Girão (1965), define que este Teste consiste em calcular o valor de “t” através da expressão:

$$t = \frac{|\sum b_i - 1|}{\text{var}(\sum b_i)} \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

onde:

$$\text{var} \left(\sum_{i=1}^n b_i \right) = \sum_i \text{var}(b_i) + 2 \sum_{i < j} \text{cov}(b_i, b_j)$$

comparando com o valor tabelado de “t” para o nível de probabilidade com $n - k - 1$ graus de liberdade, onde n é o número de observações e k é o número de variáveis.

APÊNDICE 3

Informações básicas para elaboração de diagnóstico e projeto - Bovinocultura.

Modelo Simplificado.

A - Informações Gerais

Proprietário:

Município:

Cooperativa:

Técnico:

Data Elaboração:

Propriedade:

Classificação Produtor:

Período:

1. USO ATUAL E VALOR DA TERRA

Especificação	Arrendada (ha)	Própria (ha)	Terra Nua (R\$)	Atividade (R\$)	Vida Útil a Viver
Pastagem Natural					
Pastagem Cultivada					
Culturas Anuais					
Culturas Perenes					
Capineira					
Forageiras					
Matas/Capoeiras					
Infraestrutura					

2. BENFEITORIAS

Especificação	Dimensão	Quantidade	Valor (R\$)	Vida Útil a Viver	Participação (%) Bovinos
Casa Sede					
Casa Colono					
Curral/Estábulo					
Coberta Manejo					
Silo					
Cocho Volumoso					
Depósito					
Cercas					
Represas					
Energia Elétrica					
Outros					

3. MÁQUINAS, EQUIPAMENTOS E VEÍCULOS

Especificação	Quantidade	Valo Total (R\$)	Vida Útil a Viver	Participação (%) Bovinos
Picadeira				
Ensiladeira				
Grade				
Ordeneira				
Trator				
Veículo				
Carroça				
Resfriador				
Outros				

4. ANIMAIS

Especificação	Quant. Inic.	Valor Unitário Inic.	Quant. Atual	Valor Total Atual	Quant. Nasc.	Quant. Morto	Quant. Adquiridos	Adquiridos Valor	Quant. Vendido	Vendidos Valor
Touros										
Vacas										
Nov. > 3										
Nov. 2 a 3										
Fem. 1 a 2										
Fem. < 1										
Mac. > 2										
Mac. > 1										
Mac. < 1										
Ani. Ser.										

Número de novilhas paridas período de análise... Idade do 1º parto (meses)... Estado atual das pastagens: Ruim (); Satisfatório (); Bom ()

