

MÁRCIA REZENDE DE MEDEIROS

**COMPARAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE
EM LEOPOLDINA-MG NOS ANOS 1961 E 1994**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Rural, para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

VIÇOSA
MINAS GERAIS - BRASIL
2001

MÁRCIA REZENDE DE MEDEIROS

**COMPARAÇÃO DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE
EM LEOPOLDINA-MG NOS ANOS 1961 E 1994**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Economia Rural, para obtenção do título de “Magister Scientiae”.

APROVADA: 28 de março de 2001.

José Luiz Bellini Leite

Antônio Carvalho Campos

Erly Cardoso Teixeira

Aloisio Teixeira Gomes
(Conselheiro)

Sebastião Teixeira Gomes
(Orientador)

A Deus, por iluminar meu caminho.
Ao meu marido, Luigi, e à nossa amada filha, Luana,
pela presença constante em minha vida,
pelo apoio e pela compreensão.

AGRADECIMENTO

À Universidade Federal de Viçosa e, em especial, ao Departamento de Economia Rural, pela oportunidade de realização deste curso.

Ao professor Dr. Sebastião Teixeira Gomes, meu orientador desde os primeiros momentos deste trabalho. Sua paciência, seu companheirismo, sua dedicação profissional e sua competência serão exemplos a serem registrados em minha memória.

Ao professor conselheiro Dr. João Eustáquio Lima, minha gratidão especial. Sua influência em todo o trabalho, desde o projeto de pesquisa, muito me ajudou na realização deste.

Ao conselheiro Dr. Aloísio Teixeira Gomes, pelos comentários e pelas sugestões, sempre com muita competência e aguçado senso crítico.

Aos professores, membros da banca examinadora, pelas valiosas sugestões.

Aos professores do Departamento de Economia Rural da Universidade Federal de Viçosa e aos colegas do Curso de Pós-Graduação, pelos ensinamentos, pela colaboração, pela amizade e companheirismo. Beatriz e Cirlene são bons exemplos disto.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, pela disponibilidade de grande parte dos dados utilizados nesta tese.

Ao Dr. Alziro Vasconcelos, pela valiosíssima ajuda na coleta dos dados.

A todos os funcionários do Departamento de Economia Rural, pela amizade, pela paciência e atenção, em especial à Graça, Rosângela, Rita, Helena, Tedinha, Carminha e Brillhante.

À Maria Isabel da Silva Azevedo Alvim, pelo companheirismo e pela concessão de sua casa para o término deste trabalho.

À Bethania e Sr. Luigi (sogros), Marcelo e Simone (irmão e cunhada), que muito me ajudaram em relação à minha querida filha, para que eu pudesse me dedicar a este fim.

Às verdadeiras amigas, Alinne e Renata, sempre presentes em minha vida, nos bons e maus momentos.

A meus pais, Francisco e Cely, a quem tudo devo, pelo sacrifício e estímulo durante minha formação escolar, e pelo exemplo de persistência por uma vida digna.

À minha doce e amada filha Luana, a quem devo horas e horas de afeto e atenção, por me dedicar a este curso.

Ao grande amor da minha vida, Luigi Júnior, pois, sem seu apoio constante em todos os mais difíceis momentos da minha vida, eu não estaria obtendo este título.

Enfim, a todos que contribuíram, de maneira direta ou indireta, para a execução deste trabalho.

BIOGRAFIA

MÁRCIA REZENDE DE MEDEIROS, filha de Francisco Paulino de Medeiros e Cely Pereira de Rezende, nasceu em 24 de outubro de 1975, em São Gonçalo, Rio de Janeiro.

Em fevereiro de 1995, ingressou na Universidade Federal de Juiz de Fora, no Curso de Ciências Econômicas, bacharelando-se em fevereiro de 1999, obtendo o título de Economista. Em 1998, fez estágio na EMBRAPA-CNPGL, na área de Sócio-Economia.

Em março de 1999, foi admitida no Curso de Mestrado em Economia Rural, na Universidade Federal de Viçosa, defendendo sua dissertação em março de 2001.

ÍNDICE

	Página
RESUMO	viii
ABSTRACT	x
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Panorama geral da atividade leiteira no Brasil	1
1.2. O problema e sua importância	5
1.3. Objetivos	8
2. EVOLUÇÃO DA PECUÁRIA DE LEITE	9
2.1. Evolução da produção nacional	9
2.2. A pecuária de leite em Minas Gerais	14
2.3. A pecuária de leite na região da Zona da Mata de Minas Gerais ...	17
2.4. O leite em Leopoldina-MG	19
3. METODOLOGIA	24
3.1. Referencial teórico	24

	Página
3.2. Modelo conceitual	27
3.3. Modelo analítico	29
3.4. Dados utilizados	31
4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	33
4.1. Comparação dos sistemas de produção de leite de 1961 para 1994	33
4.1.1. Estrutura de capital	33
4.1.2. Tecnologia adotada	39
4.1.3. Produtividade	42
4.1.4. Síntese dos resultados da amostra	43
4.2. Análise da eficiência alocativa dos fatores em 1961 e 1994	45
4.2.1. Mudanças na tecnologia de produção de 1961 para 1994	45
4.2.2. Síntese dos resultados da função de produção	54
5. RESUMO E CONCLUSÕES	56
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60

RESUMO

MEDEIROS, Márcia Rezende de, M.S., Universidade Federal de Viçosa, março de 2001. **Comparação de sistemas de produção de leite em Leopoldina-MG nos anos 1961 e 1994.** Orientador: Sebastião Teixeira Gomes. Conselheiros: Aloísio Teixeira Gomes e João Eustáquio de Lima.

Pretendeu-se, neste trabalho, comparar os sistemas de produção de leite em Leopoldina-MG, nos anos de 1961 e 1994, em termos de recursos utilizados, tecnologia, produção e produtividade, assim como estimar os níveis ótimos de utilização dos fatores de produção, de forma a verificar as transformações na utilização destes, ocorridas de um período para o outro. Apoiou-se na Teoria da Modernização, acreditando-se que estas transformações ocorridas resultaram de investimentos realizados entre 1961 e 1994, destacando-se o crescimento da utilização de silagem e da alimentação do rebanho no período da seca. Observou-se que houve aumento significativo na produção e na produtividade de um período para o outro, em consequência de mudanças nas bases tecnológicas utilizadas pelos produtores de leite. Da análise dos resultados, chegou-se a uma série de conclusões, dentre as quais se destacam: houve modernização na pecuária leiteira da Zona da Mata mineira, nas últimas décadas, caracterizada por elevação do nível tecnológico, por acréscimos de produtividade do rebanho e

uma concentração maior da produção entre os grandes produtores. Estes resultados podem retratar o que aconteceu em Minas Gerais e no restante do País, nas últimas décadas, em termos de transformações nos sistemas de produção de leite.

ABSTRACT

MEDEIROS, Márcia Rezende de, Universidade Federal de Viçosa, March 2001.
Comparison of milk production systems over the years 1961 and 1994 in Leopoldina county - MG. Adviser: Sebastião Teixeira Gomes. Committee Members: Aloísio Teixeira Gomes and João Eustáquio de Lima.

This study aimed at the comparison of the systems used in milk production over the years 1961 and 1994 in Leopoldina county - MG, in terms of the used resources, technology, production and productivity, as well as the estimation of the optimum levels of the production factor use, in such a way to verify the transformations in their use occurred over a period in relation to the other one. It was based on Modernization Theory, by considering that those transformations resulted from investments accomplished between 1961 and 1994, as well as emphasizing the increase of the ensilage and herd feeding over the dry period. It was observed that there was a significant increase in milk production and productivity from one period to the other, as a consequence from changes occurred in the technological bases used by milk producers. The result analysis allowed for several conclusions, and the following ones are emphasized: in the last decades, a modernization process occurred in dairy husbandry on Zona da

Mata of Minas Gerais State, which was characterized by an advance in the technological level, increments in herd productivity, and a higher production concentration among the main producers. These results may portray what happened in Minas Gerais State and throughout the country in the last decades relatively to the transformations in milk production systems.

1. INTRODUÇÃO

1.1. Panorama geral da atividade leiteira no Brasil

Dentre os principais produtos agropecuários, o leite ocupa lugar de destaque. É alimento fundamental na alimentação humana, por ser fonte importante de nutrientes, como o cálcio e proteína animal. Sob a ótica econômica, a atividade leiteira é uma importante geradora de empregos diretos e indiretos, em toda a cadeia.

Para se ter uma idéia desta importância, das 17,9 milhões de pessoas ocupadas em atividades rurais, 4,8 milhões dedicavam-se à pecuária, em 1995, o que corresponde a 27% do pessoal ocupado na agropecuária brasileira (FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - FIBGE, 1995/96). Isto inclui proprietários, membros não remunerados da família, parceiros, empregados temporários e empregados permanentes. Estes dados não distinguem a pecuária leiteira da pecuária de corte, mas a atividade leiteira é, reconhecidamente, muito mais intensiva em mão-de-obra do que a pecuária de corte.

Nas décadas de 70 e 80, a pecuária leiteira, em termos de modernização, caminhou muito lentamente. Parte significativa deste contraste é explicada pelas políticas adotadas pelo governo para este setor. Durante 45 anos, entre 1946 e

1991, houve controle do governo sobre os preços praticados do leite tipo C, tanto para o produtor quanto para o consumidor final, como uma das formas de controlar os índices inflacionários e, assim, os reajustes salariais. Em períodos de entressafra, quando freqüentemente ocorria escassez do produto, o governo adotava políticas, objetivando à normalização do abastecimento interno, combinadas com o combate às elevações de preços dos produtos que compõem a cesta básica. Essa interferência do governo provocava freqüente defasagem entre custos e receitas do produtor que, conseqüentemente, não tinha capacidade ou interesse em investir em processos tecnológicos mais produtivos, gerando drásticas reduções na oferta.

O País sempre utilizou as importações de leite como instrumento para equilibrar as crises de abastecimento interno. Este fato tornou-se comum com a internalização de derivados lácteos a preços altamente subsidiados nos países de origem, o que desestimulava tanto a produção na entressafra quanto a formação de estoques durante a safra.

Segundo REIS (1994), a política de preços do leite adotada no País no final da década de 70 e durante toda a década de 80, fixou os preços internos inferiores aos praticados no mercado internacional. Tal situação levou a uma forte descapitalização do setor. Isto fez com que a cadeia não se mostrasse viável, sob o ponto de vista econômico, a investimentos empresariais, o que prejudicou significativamente a atividade. Por outro lado, as condições que o mercado externo oferecia para a compra de leite eram muito atraentes, com prazo dilatado para pagamento e juros baixos.

Segundo FARINA (1996), com o Estado controlando os preços praticados, o setor organizava-se a partir do custo de produção. Com a liberalização do preço do leite e a abertura da economia, elevaram-se as possibilidades de importação e consolidaram-se, então, relações econômicas com os países do Mercosul (Argentina, Paraguai e Uruguai). Assim, o consumidor passou a ser o ponto de referência para organização de todo o setor. A partir do valor que ele está disposto a pagar é que se formam os preços dos produtos.

Agora, ele tem melhores oportunidades de escolha do produto que quer consumir, exigindo preços condizentes com a qualidade do produto ofertado.

Este tabelamento e controle dos preços pelo Estado incentivou a empresa a se preocupar menos com a eficiência e qualidade na produção, para buscar uma melhor negociação com o governo. Essa política que vigorou no setor de laticínios entre 1946 e 1991 (45 anos), contribuiu para o atraso tecnológico da produção, pois, de certa forma, criou-se uma acomodação neste setor. A longo prazo, a falta de aprimoramento da pecuária leiteira redundou na produção de matéria-prima de baixa qualidade, implicando em custos mais elevados.

Entretanto, desde o início da década de 90, a produção leiteira nacional vem passando por profundas transformações provenientes de alguns fatores, como a desregulamentação do mercado, com o fim do controle estatal sobre os preços, o processo de abertura comercial em relação ao mercado internacional realizada no governo Collor, a consolidação do Mercosul, e a estabilização da economia a partir do Plano Real em 1994.

Segundo GOMES (2000a), a combinação da maior abertura para o mercado internacional, da queda do tabelamento do preço e da estabilidade da economia do País, contribuiu para aumentar consideravelmente a concorrência em toda a cadeia do setor leiteiro, do produtor ao consumidor. A conseqüência natural do aumento da concorrência é a queda das margens de ganho dos agentes econômicos envolvidos nesse processo, especialmente dos produtores, em razão do menor poder de barganha.

A receita clássica contra a redução das margens de lucro é aumentar a produção, justamente o que as estatísticas da produção nacional vêm mostrando nos últimos anos. De 1990 a 1998, a produção de leite do País aumentou cerca de 33% (GOMES, 2000b). Uma justificativa para este aumento pode ser encontrada na sucessiva queda do custo de produção de leite, decorrente do aumento de produtividade e da redução do preço de importantes insumos e serviços utilizados na pecuária, decorrentes da abertura da economia.

Em recente pesquisa, GOMES (1999) afirmou que, nos últimos três anos, a produção brasileira de leite aumentou 1,5 bilhão de litros a cada ano, o que

corresponde à taxa anual de crescimento de 8%, sendo equivalente a cinco vezes o aumento anual da produção de leite da Argentina, no mesmo período, país com características semelhantes às nossas.

Enquanto na década de 70 o crescimento da produção baseava-se na incorporação de novas áreas (denominado crescimento horizontal), na década de 80 em diante a produtividade torna-se o fator primordial (crescimento vertical). Na década de 70, 80% do crescimento da produção ocorreu em razão do crescimento extensivo, ou seja, da incorporação de novas vacas ordenhadas, e apenas 20% em razão do aumento da produtividade (GOMES, 1996a). Entretanto, a partir de meados dos anos 80 e início dos anos 90, a produtividade passou a ocupar posição de destaque. Apesar de ainda estar longe de ser comparada aos índices de países mais evoluídos, a produtividade da pecuária leiteira, nos últimos anos, vem melhorando significativamente.

A abertura comercial ocorrida nesta década trouxe, como consequência, a necessidade de aumentos de produtividade e de melhoria da qualidade para tornar o produto brasileiro competitivo em relação ao de outros países, à medida em que o consumidor passou a ter acesso a produtos lácteos de todo o mundo. Estas mudanças estruturais estão provocando um inevitável processo de seleção dos produtores, restando os mais eficientes, em que os pontos principais são redução de preços, com aumento da eficiência nos processos ao longo de toda a cadeia, assim como uma melhoria da qualidade dos produtos ofertados.

Entende-se, portanto, que os ajustamentos que devem acontecer na produção brasileira de leite podem ser identificados na atual estrutura produtiva, em que muitos produzem pouco e poucos produzem muito. Em um de seus trabalhos, GOMES (2000b) afirmou que os produtores de até 50 litros de leite/dia correspondem a 50% do número total de produtores, mas respondem por apenas 10% da produção. No outro extremo, os produtores de mais de 200 litros de leite/dia correspondem a apenas 10% do número total, porém respondem com 50% da produção. Assim como já aconteceu em muitos outros países, onde estes ajustamentos também foram necessários, aqui eles também devem implicar na saída de muitos produtores do mercado. Algumas razões que levaram a esses

ajustamentos são: a queda dos preços recebidos pelo leite; a alteração nos custos de produção, assim como em toda a cadeia; mudanças no sistema de coleta do leite; o sistema de diferenciação dos preços pagos aos produtores, favorecendo os maiores produtores, dentre outras.

É neste sentido que se necessita conhecer a dinâmica das transformações ocorridas dentro do processo produtivo nas últimas décadas, visto que é preciso aumentar a produção de leite no País para atender ao crescente mercado e, dessa forma, melhorar a eficiência na alocação dos recursos utilizados nesta atividade, tanto para pequenos quanto para grandes produtores. Como a pecuária leiteira é uma atividade complexa, com altos custos de produção e grande risco, acentua-se a necessidade de que ela seja administrada com eficiência em todos os elos da cadeia e, principalmente, por todos os produtores.

1.2. O problema e sua importância

Atualmente, com a globalização da economia e o Mercosul, tornou-se necessário aumentar a competitividade e elevar a produtividade em todos os setores econômicos, principalmente no cenário dos produtores de leite.

A questão fundamental para a pecuária leiteira está em como aumentar ainda mais sua produtividade para sobreviver a esta nova realidade, considerando a elevada capacidade de consumo de leite no mercado interno, reaquecida após todas as transformações pelas quais passou a economia brasileira na última década. No entanto, ainda há crises de abastecimento nos grandes centros urbanos consumidores, de onde provém a necessidade de importação do produto.

Assim, percebe-se que as características do setor leiteiro, hoje em dia, são completamente diferentes das verificadas nos anos 60. Nos últimos 40 anos, foram observados grandes avanços científicos e tecnológicos no setor agropecuário. Inúmeras foram as transformações pelas quais passou todo o setor leiteiro, tanto dentro quanto fora da porteira das fazendas. É necessário compreender como a pecuária de leite adaptou-se a todas essas mudanças tão acentuadas, ou seja, como evoluíram as unidades produtivas ao longo de quase

quatro décadas e as mudanças nos recursos utilizados pelo produtor de leite, de forma que se possa fornecer informações que permitam esclarecer ainda mais este processo.

Entretanto, para analisar a evolução da produção brasileira, é necessário levar em consideração a intensa heterogeneidade da estrutura produtiva de leite nacional. O País possui sistemas de produção distintos, com diferentes níveis tecnológicos, adaptados às diversas condições encontradas entre os estados, e entre as sub-regiões dentro de cada estado. Existem desde produtores de leite de subsistência, que comercializam basicamente excedentes de safra, até os produtores extremamente especializados. Dessa forma, este registro de crescimento da produção de leite no agregado do País pode disfarçar alterações significativas dos principais responsáveis por este processo.

Para elevar a produção de determinado produto, pode-se seguir um dos seguintes caminhos: aumentar a quantidade de recursos empregados na produção deste; usar uma tecnologia diferente, ou então usar uma combinação de recursos mais eficiente (TOLLINI, 1963). O empresário rural deve, então, escolher qual das três soluções seguir, de acordo com a sua realidade.

O País, como um todo, apresenta sistemas de produção de leite diferenciados, e as empresas que atuam em cada região determinam o sistema a ser utilizado por meio do abastecimento necessário de insumos, assistência técnica, assim como a prestação de outros serviços. Se existem estruturas de produção e técnicas definidas, torna-se importante utilizar eficientemente os recursos, de forma a maximizar sua utilidade.

Sendo assim, torna-se importante observar como anda a produção em determinadas regiões tradicionais em produção de leite. O Estado de Minas Gerais pode ser considerado uma síntese do que acontece no Brasil, em termos de atividade leiteira (GOMES, 1996a), além de possuir regiões com características distintas em relação à disponibilidade de recursos, daí a razão deste estudo ser realizado neste estado.

Com uma vocação leiteira constatada por vários pesquisadores que realizaram trabalhos semelhantes a este, como CARNEIRO (1995), GOMES

(1976) e TOLLINI (1963), além de possuir uma posição estratégica em termos de proximidade dos grandes centros de consumo, a Zona da Mata do Estado de Minas Gerais apresenta perspectiva de aumentar sensivelmente sua participação como região produtora de leite, desde que aumente a produtividade dos recursos de que é dotada.

Há, portanto, uma necessidade de aumentar cada vez mais a produção de leite para atender à crescente demanda de consumo, o que implica que um maior número de produtores se modernize, através da adoção de sistemas de produção mais produtivos. Nesta atividade, pode-se inferir que a baixa produtividade dos recursos envolvidos na exploração leiteira reflete o uso de inadequados sistemas de produção.

Esses sistemas de produção inadequados encontram-se presentes na maioria dos produtores de estados já tradicionais em atividade leiteira, como é o caso de Minas Gerais, onde estes trazem, juntamente com a herança da atividade, processos e estruturas ultrapassadas de exploração, que limitam muitas vezes a expansão da produção e da produtividade do rebanho, comprometendo, por extensão, a rentabilidade adequada da atividade.

Em síntese, justifica-se a realização do presente estudo, tendo por premissa a grande importância sócio-econômica do leite no bem estar da população brasileira, em termos nutritivos, de geração de emprego e de renda, assim como a constatação da necessidade de crescimento da produção para atender ao crescente mercado do País. Para isto, faz-se necessário que a pecuária leiteira se baseie em um modelo de exploração reestruturado, baseado na especialização, em incrementos constantes de sua produtividade e redução dos custos de produção.

Neste processo de modernização da pecuária de leite do País, torna-se imprescindível identificar os recursos utilizados na produção e as modificações que já ocorreram nas últimas décadas para que se possa analisar as mudanças, assim como identificar os principais fatores que condicionam os investimentos realizados na atividade, e seus impactos no processo produtivo.

1.3. Objetivos

O objetivo geral desta pesquisa é identificar as principais transformações ocorridas nos sistemas de produção de leite, entre os anos de 1961 e 1994, no município de Leopoldina-MG.

Especificamente pretende-se:

- Comparar os sistemas de produção de leite adotados nos anos de 1961 e 1994, em termos de recursos utilizados, tecnologia, produção e produtividade;
- Determinar a eficiência econômica de utilização dos fatores de produção utilizados em cada um dos períodos;
- Avaliar os impactos das mudanças nos níveis de utilização dos fatores de produção.

2. EVOLUÇÃO DA PECUÁRIA DE LEITE

2.1. Evolução da produção nacional

Analisando o período em duas fases, de 80 a 90 obtêm-se 2,74% de crescimento ao ano, e de 1990 a 1999, segundo GOMES (1999), a produção cresceu a uma taxa expressiva de 4% ao ano, resultado este que coloca a atividade leiteira como uma das que mais cresceram em toda agropecuária brasileira, ficando em terceiro lugar, perdendo apenas para a avicultura de corte e a soja.

De 1990 a 94, a produção cresceu, em média, 2,17% ao ano, de 1994 (após o plano real) a 99 o crescimento foi de 5,46% ao ano, acima, portanto, da maior taxa observada até então. As causas desse comportamento estão associadas aos determinantes das transformações recentes da produção de leite. Para GOMES (1998), as principais causas dessas transformações podem ser enumeradas da seguinte forma:

- Liberalização do preço de leite em 1991, com o governo abandonando o tabelamento, após meio século de controle do mercado;
- Maior abertura da economia brasileira ao mercado internacional, destacando-se a criação do Mercosul;

- Estabilidade da economia brasileira, com o Plano real, estimulando a demanda reprimida do consumidor, com o aumento de sua renda.

Essas três causas trouxeram, como principal consequência, o aumento da concorrência em todos os elos da cadeia láctea, o que conduz, naturalmente, à redução de margens de lucro pela queda do preço do leite e à exigência de melhor qualidade do leite, crescendo a importância do resfriador na fazenda e, conseqüentemente, da coleta de leite a granel.

O que se destacou, nesse período pós Plano Real, é o fato de os preços nominais do leite, recebidos pelo produtor, terem crescido muito pouco, e, conseqüentemente, os preços corrigidos terem caído significativamente. Segundo GOMES (1998), do início do Plano real a janeiro de 98, o preço do leite caiu 47% em valores corrigidos. Comparando-se o preço médio de 94, que foi R\$ 0,41/litro com o de 97, R\$ 0,27/litro, a queda foi de 34%, sendo que esta análise refere-se ao leite-cota.

Na explicação do comportamento do preço do leite, dois fatores merecem destaque: as elevadas importações que, muitas vezes, são subsidiadas pelo país de origem; e o grande crescimento do leite Longa Vida, que possui como principal ponto de venda o supermercado, este com estrutura oligopolizada possui enorme influência sobre o preço do leite.

O Quadro 1 ilustra a evolução da produção brasileira de leite, assim como o número de vacas ordenhadas e a produtividade, de 1980 a 1999. Registra-se aumento da produção a taxas crescentes, nestas duas últimas décadas, para compensar a queda do preço recebido pelo produtor. Com relação à produtividade do rebanho (litros/vaca), observa-se um crescimento de 3,1% ao ano, de 1985 a 1999.

Quadro 1 - Produção total de leite, vacas ordenhadas e produtividade no Brasil no período de 1980 a 1999

Ano	Produção total (1.000 litros)	Vacas ordenhadas (1.000 cabeças)	Produtividade (litros/vaca/ano)
1980	11.162	16.512	676
1981	11.324	16.491	687
1982	11.461	16.386	699
1983	11.463	16.276	704
1984	11.933	16.742	713
1985	12.078	16.957	712
1986	12.492	17.458	716
1987	12.996	17.921	725
1988	13.522	19.034	710
1989	14.095	19.423	726
1990	14.484	19.072	759
1991	15.079	19.964	755
1992	15.784	20.476	771
1993	15.591	20.023	779
1994	15.784	20.068	787
1995	16.474	20.579	800
1996	18.515	16.273	1138
1997	18.666	17.048	1094
1998	18.693	17.280	1081
1999	18.810	16.750	1122

Fonte: Dados básicos do IBGE e da FNP Consultoria (estimativa 1999).

Segundo GOMES (1999), é importante destacar que mais significativo que o aumento percentual da produção foi o aumento absoluto, porque a base do aumento relativo é elevada. De 1994 a 1997, a produção de leite no Brasil aumentou, em média, 1,3 bilhão de litros/ano. Nesse mesmo período, a produção da Argentina aumentou, em média, 0,42 bilhão/ano, o que significa, em valores absolutos, que o aumento brasileiro foi três vezes maior que o argentino.

Quanto ao volume produzido, a maior concentração da produção no País encontra-se na região Sudeste (Quadro 2). Em 1994, o total produzido pelo País foi de aproximadamente 15,8 bilhões de litros de leite, sendo que a região Sudeste contribuiu com aproximadamente 47% deste total produzido, quase a metade da produção nacional. Para o ano de 1999, esta participação reduziu-se em 3%, redistribuindo-se esta queda para as outras regiões do país.

Quadro 2 - Produção e produtividade de leite nas regiões brasileiras (1994/1999)

Regiões	Produção (1.000 litros)		Produtividade (litros/vaca/ano)		Percentual de participação	
	1994	1999	1994	1999	1994	1999
Norte	651.981	815.443	700,46	731,62	4,13	4,33
Nordeste	1.772.817	2.270.576	756,65	1.019,16	11,23	12,07
Sudeste	7.351.889	8.285.010	1.569,66	1.793,60	46,58	44,05
Sul	3.830.620	4.697.634	1.310,33	1.522,56	24,27	24,97
Centro-Oeste	2.176.251	2.741.552	775,03	866,99	13,79	14,57
Total	15.783.558	18.810.215	1.269.935	1.451.339	100,00	100,00

Fonte: Dados do IBGE, de 1994, e da FNP Consultoria (estimativa 1999).

Para o ano de 1994, o total produzido pela região Sudeste foi de aproximadamente 7,3 bilhões de litros de leite, sendo que Minas Gerais é o maior estado produtor, contribuindo com 4,58 bilhões (Quadro 3). Em termos percentuais, este valor representa cerca de 62,26% do total produzido na região. No ano de 1999, a participação do Estado na produção da região elevou-se, em

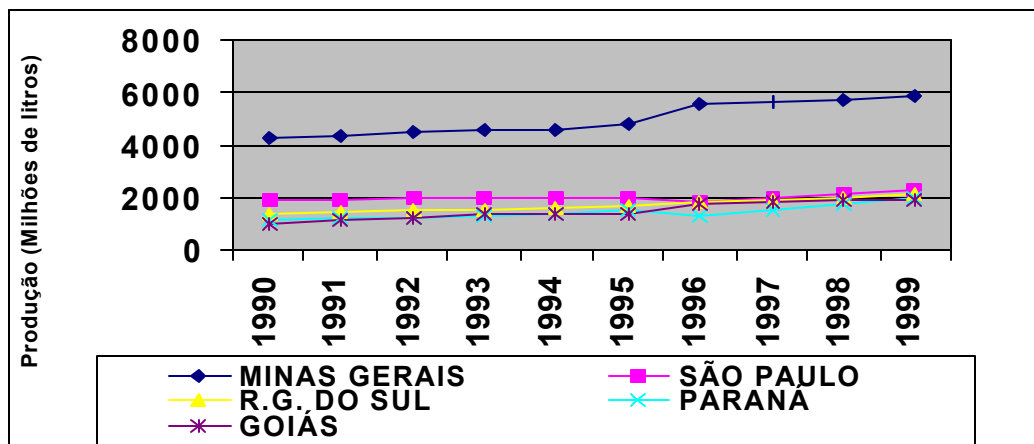
termos percentuais, na ordem de 2%, o que pode ser explicado pelo acréscimo na produção e na produtividade neste período de 1994-99.

Quadro 3 - Produção e produtividade de leite na região sudeste (1994/1999)

Estado	Produção (1.000 litros)		Produtividade (litros/vaca/ano)		Participação do estado na produção da região Sudeste (%)	
	1994	1999	1994	1999	1994	1999
Minas Gerais	4.577.620	5.322.584	1.403,33	1.724,96	62,26	64,24
Espírito Santo	365.182	380.633	1.944,72	1.811,15	4,97	4,59
Rio de Janeiro	403.898	520.941	1.675,17	1.986,66	5,49	6,29
São Paulo	2.005.189	2.060.852	2.019,54	1.942,00	27,27	25,12
Total	7.351.889	8.285.010	1.613,22	1.799,36	100,00	100,00

Fonte: Dados do IBGE, de 1994, e da FNP Consultoria (estimativa 1999).

Na Figura 1, destacam-se os estados que sobressaem em nível nacional, respondendo por mais de dois terços da produção nacional. Nota-se, no entanto, a perda de participação relativa de Minas Gerais e São Paulo, que tiveram crescimento de produção consolidado em 35,1 e 18,1%, contrastando com o crescimento destacado dos Estados do Paraná e Goiás, 74,9 e 81,6%, respectivamente, no período 1990-99. O fato de a produção de leite caminhar para as regiões de cerrado é explicado pelo custo de produção ser menor que o das outras regiões, através da adoção de tecnologias que viabilizaram o aumento de sua produtividade, dentre outras razões.



Fonte: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE LEITE - LEITE BRASIL (2000).

Figura 1 - Os cinco estados da federação com maior produção de leite - Brasil, 1990-1999 (em milhões de litros).

Considerando a disponibilidade de recursos naturais do País, espera-se que haja um desempenho ainda melhor da pecuária leiteira. Entretanto, a velocidade das transformações que a globalização vem exigindo desta atividade vem aumentando cada vez mais, de onde se conclui que o desempenho tenderá a ser ainda melhor nos próximos anos.

2.2. A pecuária de leite em Minas Gerais

Minas é historicamente o estado que mais produz leite no País, seguido por São Paulo, Rio Grande do Sul, Goiás e Paraná. O Estado conta com, aproximadamente, 230 mil produtores, e desses, cerca de 41% possuem rebanho misto, 41% gado de leite e 15% dedicam-se à pecuária de corte. De acordo com dados da FIBGE (1998), o Estado detém cerca de 20,5 milhões de cabeças, correspondendo a cerca de 12,6% do total de rebanho do País.

Segundo o Censo Agropecuário de 1995/96, as atividades bovinas no Estado de Minas Gerais desenvolveram-se em estabelecimentos de todos os tamanhos, mas com acentuada concentração nos médios e grandes. No entanto,

nos grupos de estabelecimentos com área entre 10 e 100 hectares, concentrando cerca de 95% de animais do Estado, predominaram as unidades produtoras de leite.

Ao classificar os produtores em pequenos (até 50 litros/dia), médios (51 a 200 litros/dia) e grandes (mais de 200 litros/dia), verifica-se que, em 1999, os pequenos correspondiam a 40,4% do número de filiados da Itambé e produziam 5,7% do total de leite (Quadro 4). Os considerados grandes produtores (22,52% do total dos filiados) produziam 71,63% do total de leite. Esta distribuição assimétrica é uma característica marcante da produção de leite no Brasil, onde muitos pequenos produtores participam pouco da produção total do País, e poucos grandes participam muito desta produção.

Quadro 4 - Distribuição percentual do número de produtores e da produção de leite da Cooperativa Central dos Produtores Rurais de Minas Gerais - Itambé, em 1999

Estratos de produção (litros/dia/produtor)	Produtores (%)	Produção (%)
Até 50	40,41	5,72
51 a 100	19,98	8,50
101 a 200	17,09	14,15
Mais de 200	22,52	71,63
Total	100,00	100,00

Fonte: Dados da Itambé, de 1999.

Em razão desta heterogeneidade dos sistemas de produção, quando estudos de desempenho, tanto do Brasil quanto de Minas Gerais, considerada uma “proxy” do que acontece no País na pecuária leiteira, consideram a média global de toda a população, esta é puxada para baixo, pois, é influenciada pelos pequenos produtores, já que são a maioria.

Minas Gerais espelha o que acontece na maior parte do Brasil, em termos de pecuária de leite. Assim, no Estado de Minas Gerais, a pecuária é uma atividade muito importante. Considerada como bacia leiteira tradicional, com relevância em termos de produção nacional, a região está inserida geograficamente entre as três principais regiões metropolitanas brasileiras. Localizada no eixo que compreende os principais centros consumidores do País - Belo Horizonte, São Paulo e Rio de Janeiro, a região apresenta facilidade de escoar sua produção, ao mesmo tempo em que tem acesso facilitado às indústrias de insumos e às unidades de beneficiamento de leite. Este complexo agroindustrial leiteiro tem forte impacto na economia da região, e qualquer ação direcionada a promover o aumento da produtividade terá efeitos encadeadores na geração de renda e emprego regionais.

Apesar da importância desta atividade para a economia e sociedade da região, esta ainda apresenta um baixo nível tecnológico de produção e não especialização de seu rebanho, com manejo tradicional, o que se traduz em custo de produção elevado e baixa produtividade.

Outra forte característica regional é o fato de pequeno número de produtores receberem assistência técnica regular, além da descapitalização generalizada das propriedades, ocorrida no período em que o preço do leite sofria controle sistemático por parte do governo federal. Acrescente-se a isso o fato dos produtores serem pouco organizados, o que colaborou para esse desinteresse em investir na atividade.

Conforme retratado, a região tem um sério problema a resolver: possibilitar à pequena produção mecanismos institucionais que levem à profissionalização, num momento em que a competitividade se acirra. Se assim não acontecer, haverá uma falência generalizada de produtores, o que poderá resultar em uma desarticulação da indústria laticinista já instalada no Estado, formada por pequenas e médias empresas.

De acordo com WILKINSON (1993), a falta de modernização da pecuária leiteira é um empecilho à competitividade das indústrias de laticínios em Minas Gerais e no Brasil. É preciso fortalecer o elo mais frágil da cadeia

agroindustrial do leite, que é o produtor. Portanto, melhorias na relação entre produtor e indústria e na qualidade e eficiência da produção de leite em Minas Gerais, em nível do produtor, seriam extremamente benéficas ao desenvolvimento da competitividade desta cadeia agroindustrial como um todo e para a competitividade mineira, nos cenários nacional e internacional.

2.3. A pecuária de leite na região da Zona da Mata de Minas Gerais

A mesorregião da Zona da Mata de Minas Gerais tem sido objeto de vários estudos sobre pecuária de leite. Possui localização privilegiada, com uma área total de 36.058 km², e 127 municípios, próxima aos principais centros populacionais do País, sendo considerada um bom laboratório de estudos na região Sudeste, por apresentar um perfil produtivo que reúne as potencialidades e dificuldades comuns a toda a região. Próxima aos principais centros populacionais do País, tem garantida a comercialização de toda sua produção, o que estimula qualquer política de desenvolvimento regional baseada na expansão da pecuária leiteira.

As principais características desta mesorregião de utilização para a pecuária são as seguintes:

- Temperatura - as temperaturas médias mínimas estão em torno de 14°C nas regiões de maior altitude (acima de 650 m), como nos municípios de Juiz de Fora e Viçosa, e ocorrem em julho. Nas regiões mais baixas, como no município de Ubá (349 m), a média mínima é 17,7°C, as médias máximas estão em torno de 21,5°C e ocorrem em janeiro e fevereiro nas regiões altas; nas de menor altitude, atingem 24,9°C no mês de fevereiro (CASALI, 1981);
- Regime hídrico - o regime hídrico da Zona da Mata caracteriza-se por um período de seis meses com chuvas (novembro a abril) e outros seis meses secos (maio a outubro). Junho é o mês de menor precipitação pluviométrica, com as médias em torno de 10 mm. Agosto é o mês de maior deficiência hídrica, mais acentuadamente nas áreas de menor altitude, nas quais a

evapotranspiração é maior. Os meses de maior precipitação pluviométrica são dezembro e janeiro, e as médias oscilam entre 205 e 317 mm;

- Cobertura vegetal - a vegetação nativa predominante nos pastos é o capim gordura (*Melinis minutiflora*, Beauv.) com baixa capacidade de suporte. Nas várzeas, predominam o jaraguá (*Hyparrhenia rufa*) e o angola (*Panicum maximum*);
- Relevo - a região é predominantemente montanhosa;
- Principais culturas - café, cana-de-açúcar, arroz, milho, feijão e produtos hortifrutigranjeiros.

Com todas estas características favoráveis, é considerada uma região que tradicionalmente produz leite, conforme constatações feitas por CASALI (1981) e CARNEIRO (1995).

Segundo o FIBGE (1995/96), esta mesorregião destacou-se com 10% do valor total da produção animal, ficando atrás somente das mesorregiões Sul/Sudeste de Minas e Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba.

Enquanto a taxa anual de crescimento da produção no período de 1996-98 foi de 7% no Triângulo/Alto Paranaíba (oeste do Estado), a da Zona da Mata e do Sul de Minas foi apenas 1,35%. Dessa forma, pode-se inferir que a produtividade do Triângulo/Alto Paranaíba é bem maior, em valores absolutos, que a das regiões tradicionais como Zona da Mata e Sul de Minas. Daí a necessidade de se investigar a utilização dos recursos nestas regiões menos eficientes quanto à produtividade, para torná-las mais eficientes.

O Quadro 5 mostra a importância da região da Zona da Mata, em termos de pecuária leiteira, sendo uma das principais regiões do Estado de Minas Gerais. Segundo dados da Pesquisa Pecuária Municipal do FIBGE (1998), esta região conta, neste mesmo ano, com um rebanho leiteiro de 404.477 vacas ordenhadas e uma produção de 562,05 milhões de litros de leite, sendo considerada uma das três regiões mais especializadas e tradicionais em produção de leite.

Quadro 5 - Quantidade produzida de leite nas mesorregiões geográficas de Minas Gerais, mil litros, 1996 a 1998

Mesorregiões geográficas de Minas Gerais	1996	1997	1998
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	1172.992	1289.229	1345.883
Sul/Sudoeste de Minas	1043.028	1086.123	1082.545
Zona da Mata	535.449	530.967	562.046
Oeste de Minas	464.101	467.170	477.782
Metropolitana de Belo Horizonte	451.018	418.053	399.467
Central Mineira	442.578	410.507	442.105
Vale do Rio Doce	415.153	441.400	395.771
Campo das Vertentes	244.278	241.045	235.234
Noroeste de Minas	300.307	285.974	271.079
Norte de Minas	184.350	188.518	212.410
Vale do Mucuri	142.975	138.763	130.549
Jequitinhonha	104.878	104.300	133.135

Fonte: FIBGE (1998).

2.4. O leite em Leopoldina-MG

Leopoldina é um município tradicionalmente leiteiro, sendo um dos primeiros no Estado a criar o gado holandês. Está inserida na microrregião geográfica de Cataguases, que é composta por 14 municípios, sendo que Leopoldina é o município de maior produção de leite. Em 1996, este município produziu 21,32 milhões de litros de leite, correspondendo a cerca de 27% da quantidade produzida total da microrregião onde está inserido (Quadro 6).

Quadro 6 - Municípios pertencentes à microrregião geográfica de Cataguases - produção referente ao ano de 1996

Município	Quantidade produzida de leite (litros)
Leopoldina	21.324.222
Além Paraíba	10.990.616
Palma	7.970.810
Volta Grande	7.328.773
Recreio	5.472.545
Cataguases	5.233.244
Pirapetinga	4.564.902
Estrela Dalva	3.817.786
Laranjal	3.307.964
Santo Antônio do Aventureiro	3.161.200
Argirita	2.540.032
Santana de Cataguases	2.347.076
Dona Euzébia	1.131.480
Itamarati de Minas	543.570
Total	79.734.220

Fonte: FIBGE (1995/96).

A pecuária leiteira é uma das importantes fontes de renda da região. Para demonstrar essa importância, de acordo com a CASA CIVIL (2000), o ICMS arrecadado com leite e derivados, em março de 2000, equivale a 24,7% do total de ICMS arrecadado pelo município, somente estando atrás do ICMS arrecadado pelo comércio, referente a 39% do total arrecadado.

A cidade de Leopoldina foi escolhida para este estudo, visto que o rebanho lá presente é predominantemente usado para fins leiteiros. Em Minas Gerais, é uma das regiões leiteiras onde os negócios de leite menos se misturam com os de gado de corte, o que representa certa homogeneidade na região.

Sua proximidade com outros centros dinâmicos de desenvolvimento, e o estabelecimento em sua área de algumas indústrias, levam a região a evoluir através de constantes mudanças. Pode-se citar, como principais centros

consumidores e suas respectivas distâncias, as cidades a seguir: Juiz de Fora (101 km), Ubá (59 km), Rio de Janeiro (210 km), Belo Horizonte (322 km) e Vitória (395 km) (INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL DE MINAS GERAIS - INDI, 1999).

Conta com uma área de 947,07 km², e em 1994 a população era de 47.718 habitantes, o que corresponde a uma densidade demográfica de 50,38 habitantes/km². Por este motivo, e principalmente pelo grande número de pecuaristas lá presentes, além de sua importância na produção de leite da região, este município foi escolhido para o presente estudo.

A agricultura também é muito importante para a região. No Quadro 7, pode-se notar a importância de alguns produtos para a região, segundo sua produção, como é o caso do arroz em casca irrigado, da cana-de-açúcar, da laranja e milho. Em termos de produtividade (kg/ha), sobressaem a laranja, tomate e cana-de-açúcar.

Quadro 7 - Principais produtos agrícolas, Leopoldina-MG, 1999

Produto	Área colhida (ha)	Produção (t)	Produtividade média (kg/ha)
Alho	4	12	3.000,00
Arroz em casca irrigado	510	2550	5.000,00
Banana (2)	54	54	1.000,00
Cana-de-açúcar	68	2720	40.000,00
Café	35	70	2.000,00
Feijão (1. ^a safra)	40	16	400,00
Feijão (2. ^a safra)	104	76	730,77
Feijão (3. ^a safra)	5	2	400,00
Fumo (em folhas)	5	4	800,00
Laranja (1)	100	5000	50.000,00
Mandioca	15	150	10.000,00
Milho	940	2368	2.519,15
Tomate (de mesa)	3	150	50.000,00

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia (FIBGE).

- (1) Frutos
- (2) Cachos

Quanto à pecuária, o Quadro 8 mostra os principais efetivos que predominam na região, onde os bovinos, englobando a pecuária de leite e a de corte, com 56.000 cabeças, aparecem com sua devida importância dentro da microrregião geográfica de Cataguases.

Quadro 8 - Pecuária em Leopoldina-MG, principais efetivos, 1996

Especificação	Número de cabeças
Galináceos	266.450
Bovinos	56.000
Suínos	6.160
Eqüinos	2.200
Caprinos	250
Muares	150
Ovinos	110
Asininos	20

Fonte: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia (FIBGE).

Observando o Quadro 9, conclui-se que Leopoldina representa um município de produção de leite onde é mais pronunciada a presença de produtores que produzem até 100 litros/dia. No entanto, Leopoldina se sobressai em termos de maiores produtores, em torno de 48%, que produzem acima de 101 litros/dia, fornecendo 86% da produção total.

Quadro 9 - Distribuição percentual do número de produtores e da produção de leite, segundo estratos de produção de Leopoldina-MG em 1994

Estratos de produção (litros/dia/produtor)	Produtores (%)	Produção (%)
Até 100	52,0	14,0
101 a 200	19,0	13,0
201 a 500	14,0	19,0
Mais de 500	15,0	54,0
Total	100,0	100,0

Fonte: Dados da pesquisa.

3. METODOLOGIA

3.1. Referencial teórico

O referencial teórico que dá suporte a esta pesquisa é a Teoria da Modernização, apresentada pelo professor SCHULTZ (1965) em seu trabalho sobre o desenvolvimento rural *A Transformação da Agricultura Tradicional*. Esta teoria apoia-se, basicamente, na mudança tecnológica por meio da criação de novos conhecimentos, no uso de novos insumos e na melhoria da qualidade do capital humano, como formas capazes de elevar a produtividade dos fatores tradicionais terra e trabalho.

Para ele, a agricultura tradicional é eficiente, porém pobre. Esta pobreza não é consequência de quaisquer ineficiências significativas na alocação dos fatores de produção, mas, sim, devida ao fato dos fatores de que depende sua economia não serem capazes de produzir mais, nas circunstâncias existentes. Fazem parte do conjunto de fatores de produção: a terra, as benfeitorias, as máquinas, os animais e o estado dos conhecimentos.

Além disso, SCHULTZ (1965) considera como fundamental, na explicação das diferenças na produção agrícola, o agente humano, isto é, as diferenças no nível de capacidade adquirida do pessoal e de capital material. Assim, seria correto inferir que a melhoria da qualidade dos fatores humanos e

materiais, empregados na agricultura, é mais importante do que o fator terra. É de fundamental importância investir na produção de novos fatores agrícolas, suficientemente lucrativos para serem adotados pelos agricultores, associados a investimentos voltados para a melhoria das habilitações da população rural, para que possam utilizar eficientemente os novos fatores de produção.

Alega-se, freqüentemente, que o problema da agricultura tradicional é cultural, que o reduzido investimento e a poupança são conseqüências culturais de uma inclinação do homem do campo ao ócio e a uma baixa parcimônia. Entretanto, o que aparenta ser ócio é uma conseqüência da pequena produtividade do trabalho, e a baixa parcimônia é decorrente do nível de renda e da falta de opções econômicas. Na realidade, são fracos os incentivos para que essas pessoas trabalhem mais do que o fazem. Isso porque a produtividade marginal do trabalho é pequena, as pessoas não têm incentivos para economizar mais do que o fazem, e a produtividade marginal do capital também é muito baixa. Assim, a característica econômica predominante da agricultura tradicional é a baixa taxa de retorno do investimento.

A transformação da agricultura tradicional numa atividade que promova o crescimento econômico pode ser efetivada de duas formas: uma de comando, em que o poder público assume a organização das atividades agrícolas; e uma de mercado, baseada em incentivos econômicos para orientar a organização das atividades agrícolas, mas não independente da ação do poder público, como gestor de investimentos em algumas áreas básicas. Vale dizer que existe uma diferença considerável de eficiência entre estas duas formas.

A noção de mudança tecnológica é uma conseqüência do acréscimo, do abandono ou da modificação de, pelo menos, um fator de produção. Em muitos casos, é difícil especificar, identificar e medir um novo fator, cujos efeitos geram o que fica encoberto pela designação de mudança tecnológica. Deve-se, assim, ter como conceito importante o fato de que a tecnologia usada na produção é uma parte integrante dos agentes produtivos empregados, estando aí incluídos o agente humano e o conhecimento (*know-how*). Conseqüentemente, quando todos

os fatores de produção estão completamente especificados, a tecnologia também está.

Quando se trata, globalmente, o conceito de fatores, este deve incluir todos os fatores de produção, isto é, a terra e todos os meios materiais de produção reproduzíveis, assim como os agentes humanos, e implicar que, por meio de investimento, possa ser aumentado o estoque de capital humano e material.

SCHULTZ (1965), sabendo que o emprego de novos fatores de produção lucrativos é que permite a transformação da agricultura tradicional, teve uma preocupação adicional relacionada com os fornecedores desses fatores, uma vez que estes detêm a chave do crescimento econômico. Havendo eficiência em produzi-los e distribuí-los a baixo preço, o investimento na agricultura torna-se lucrativo.

Os agricultores, em seu papel de consumidores dos novos fatores, aceitam-nos em função de sua rentabilidade. As diferenças de rentabilidade constituem uma forte variável esclarecedora, não sendo necessário apelar para as diferenças culturais como justificadoras do permanente uso de fatores tradicionais.

Os componentes que determinam a rentabilidade não residem na simples adoção de novos fatores. O importante é o preço do novo fator, seu rendimento absoluto, os elementos de risco e incerteza, e as diferenças nas flutuações anuais de rendimento entre o novo e o antigo fator.

As principais fontes de alta produtividade da agricultura moderna são fontes reproduzíveis, insumos modernos e pessoal agrícola com habilidades modernas.

Sintetizando, SCHULTZ (1965) considera que o lento crescimento da agricultura tradicional é devido a um conjunto de fatores de produção, que estão com a rentabilidade esgotada. E para modificar tal situação, essa dependência deve ser alterada pelos agricultores tradicionais que vão utilizar, de forma eficiente, um novo e lucrativo conjunto de fatores de produção.

Neste trabalho, formulou-se a hipótese de que ocorreram mudanças nas bases tecnológicas utilizadas pelos produtores de leite em Leopoldina-MG, de 1961 para 1994, resultando em acréscimos na produção e na produtividade. Apoiou-se nas idéias de SCHULTZ (1965), procurando justificar essa modernização como consequência de investimentos em capital humano e no uso de novos insumos. Partiu-se do princípio de que essas transformações resultaram de investimentos, que propiciaram melhorias no nível de educação do produtor, o uso de novos insumos e a adoção de nova tecnologia. Esta tecnologia permitiu um aumento na produtividade dos fatores de produção e a geração adicional de renda.

Dessa forma, pressupõe-se que as alterações tecnológicas ocorridas nos sistemas de produção de leite em Leopoldina-MG, nos últimos 40 anos, foram determinadas por alterações na locação dos fatores produtivos, mudanças no grau de conhecimento necessário para a combinação desses fatores, e por variações na melhoria do capital humano.

3.2. Modelo conceitual

A Função de Produção mostra o máximo de produção que pode ser obtida a partir de qualquer conjunto especializado de insumos, dada a tecnologia existente. É uma relação entre quantidades físicas, isto é, quantidade de produção e quantidade de recursos necessários para obtê-la.

Dessa forma, a função de produção descreve o que é tecnicamente viável, quando a empresa opera eficientemente, ou seja, quando a empresa utiliza cada combinação de insumos da forma mais eficaz possível. Essa suposição de que a produção seja sempre tecnicamente eficiente não é sempre válida, mas espera-se que as empresas que buscam lucros não desperdicem recursos.

Genericamente, a função de produção é representada por:

$$Y = f(X_1, X_2, X_3, \dots, X_n) \quad (1)$$

em que Y representa a quantidade produzida de leite; $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ representam as quantidades usadas de cada um dos n fatores empregados na produção de Y .

No presente estudo, utilizou-se a renda bruta, medida em mil cruzeiros no ano de 1961 e em reais no ano de 1994, como sendo uma “proxy” da produção de leite (Y). Este procedimento pode ser utilizado sem maiores conseqüências, pressupondo-se que os preços são dados pelo mercado em competição perfeita.

Alguns conceitos básicos, derivados da função de produção, têm constituído a base analítica de trabalhos realizados na área de economia agrícola, tais como produto físico médio, produto físico marginal, combinação ótima dos recursos e elasticidade de produção. Este trabalho se limitará a aplicá-los, já que os referidos conceitos podem ser vistos em livros textos de Microeconomia, como PINDYCK e RUBINFELD (1994) e HENDERSON e QUANDT (1975).

O conceito de função de produção define a extensão do prazo em bases objetivas e de utilidade operacional, relacionando-a à proporção de recursos variáveis no processo de produção, visto que as condições a curto e a longo prazos são diferentes. No curto prazo, um ou mais insumos do processo produtivo são permanentes, enquanto no longo prazo todos os insumos são potencialmente variáveis (PINDYCK e RUBINFELD, 1994).

As elasticidades de produção serão expressas como razões das produtividades marginal e média, e são positivas se P_{ma} e P_{me} forem positivas. Neste caso, o coeficiente de elasticidade será maior, igual ou menor que P_{me} . Os níveis racionais de utilização de um insumo variável serão aqueles nos quais o coeficiente de elasticidade de produção estiver compreendido entre zero e um. Determinando as elasticidades de produção para cada fator e indicando a natureza dos retornos à escala pela soma dessas elasticidades, assim como definindo a extensão do prazo, pode-se obter informações de como os recursos empregados na produção estão sendo alocados.

3.3. Modelo analítico

O modelo a ser ajustado é uma função de produção tipo Cobb-Douglas, representada da seguinte forma:

$$\log Y = \log \alpha + \beta_1 \times \log \chi_1 + \beta_2 \times \log \chi_2 + \beta_3 \times \log \chi_3 + \beta_4 \times \log \chi_4 + \\ + \beta_5 \times \log \chi_5 + \beta_6 \times \log \chi_6 + \beta_7 \times \log \chi_7 + \varepsilon_i$$

em que ε_i é um erro aleatório e as outras variáveis são definidas no Quadro 10.

Quadro 10 - Variáveis selecionadas para a estimativa da função de produção de leite e suas unidades de medida

Variáveis	Descrição	Unidade
Y	Renda Bruta	R\$/ano
X ₁	Valor do rebanho	R\$/ano
X ₂	Mão-de-obra	Dias-homem/ano
X ₃	Valor das terras	R\$/ano
X ₄	Despesas com alimentação na época da seca	R\$/ano
X ₅	Valor de uso das benfeitorias	R\$/ano
X ₆	Valor de uso dos equipamentos	R\$/ano
X ₇	Despesas com assistência sanitária	R\$/ano

A seguir, será feita a descrição de cada variável e definida a forma de operacionalização.

Renda bruta (Y)

É dada pelo total dos recebimentos oriundos da atividade leiteira, em reais (R\$), incluindo a venda da produção de leite e a venda de animais.

Valor do rebanho (X₁)

Esta variável compreende todos os animais do rebanho leiteiro, incluindo reprodutores, vacas em lactação, vacas secas, novilhas, novilhotas, bezerras, bezerros, novilhos e novilhotes.

A unidade de agregação foi R\$1,00. O uso de valor para medir este investimento, além de possibilitar fácil agregação, serve para medir também as diferenças em qualidade leiteira do rebanho.

Mão-de-obra (X₂)

A quantidade utilizada deste fator foi calculada em número de dias de serviço, sendo a mão-de-obra reduzida à base de equivalentes-homem.

O cálculo foi feito, multiplicando-se as horas trabalhadas no mês pelo número de meses trabalhados.

Valor das terras (X₃)

O valor das terras foi medido em reais, considerando-se todas as áreas utilizadas para a produção de leite.

Alimentação na época da seca (X₄)

Esta variável compreende a soma das despesas com produção e compra de volumosos, concentrados e sais minerais no período da seca, que corresponde aos meses de maio a outubro. A unidade de medida foi R\$ 1,00, base para agregação dos diversos tipos de alimentos.

Fluxo de serviço das benfeitorias (X₅)

A unidade de medida foi R\$ 1,00. O fluxo de serviços prestados pelas benfeitorias foi dado pelo valor das depreciações mais reparos.

A depreciação das benfeitorias foi calculada pela fórmula:

$$DA = \frac{VN - VS}{N}$$

em que DA = depreciação anual; VN = valor da benfeitoria nova; VS = valor de sucata, ou residual da benfeitoria; N = vida útil, em anos.

Fluxo de serviço dos equipamentos (X₆)

A unidade de medida foi R\$ 1,00. O fluxo de serviços foi representado pela depreciação mais reparos. A depreciação dos equipamentos foi calculada pela fórmula:

$$DA = \frac{VN - VS}{N},$$

em que DA = depreciação anual; VN = valor do equipamento novo; VS = valor de sucata, ou residual do equipamento; N = vida útil, em anos.

Valor das despesas com assistência sanitária (X₇)

Corresponde às despesas realizadas com vacinas, carrapaticidas, vermífugos e medicamentos em geral. A unidade de medida é R\$ 1,00, como base para agregação desta classe de recursos.

3.4. Dados utilizados

Os dados do presente estudo são provenientes de amostras de produtores do município de Leopoldina-MG.

Para o ano de 1961, a amostra foi composta de 64 produtores e, em 1994, 52 produtores fizeram parte da amostra trabalhada.

É importante salientar que, dividindo as amostras em três estratos, por níveis de produção anual, foram encontradas diferentes concentrações de produtores em cada estrato, ao comparar as duas amostras, de 1961 e de 1994. Assim, embora pressupondo que, nos dois períodos analisados, as amostras representam razoavelmente a população de produtores do município, é importante registrar que se trata de amostras diferentes, não sendo os mesmos

produtores em 1961 e 1994. Assim, algumas conclusões podem estar prejudicadas em função deste fato.

No ano de 1961, os dados e parâmetros foram extraídos de TOLLINI (1963), e foram coletados por meio de entrevista direta. Os dados referentes a 1994 também foram obtidos através de entrevista direta, sendo coletados por CARNEIRO (1995).

Quadro 11 - Distribuição percentual das amostras utilizadas. Dados referentes aos produtores de leite de Leopoldina -MG

Mil litros/ano	1961	1994	
	% de produtores	% de produtores	litros/dia (*)
Até 50	40	63	66
51-90	40	14	184
Acima de 90	20	23	565
Total	100	100	-

Fonte: Dados da pesquisa.

(*) média da amostra, por estrato.

4. ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

4.1. Comparação dos sistemas de produção de leite de 1961 para 1994

Os dados apresentados e discutidos a seguir, dizem respeito a dois momentos, ou seja, 1961 e 1994. As análises foram divididas em três módulos: estrutura de capital; tecnologia adotada e produtividade.

4.1.1. Estrutura de capital

Para uma empresa de pecuária de leite, os investimentos básicos são a terra, o rebanho, as benfeitorias e as máquinas e equipamentos, a partir dos quais o produtor inicia seu processo produtivo. Além de denotarem como está sendo aplicado o capital da empresa, em termos de estrutura empresarial, os valores percentuais destes fatores podem servir de informativo quanto à qualidade do seu uso, desde que relacionados com a produção.

Neste estudo, observou-se que tanto em 1961, quanto em 1994, o capital imobilizado em terra (pastagens) representa a maior parte do estoque de capital investido na atividade leiteira (Quadro 11). Embora este resultado indique que o sistema de produção adotado é do tipo mais extensivo, este intensificou-se, conforme poderá ser visto mais à frente.

Quadro 12 - Participação dos principais itens de capital, em percentagem do capital total, 1961 e 1994

Itens	1961 (%) (I)	1994 (%) (II)
Pastagens	54	64
Rebanhos	37	16
Benfeitorias	6	15
Equipamentos	3	5
Total	100	100

Fonte: Dados da pesquisa.

No município de Leopoldina-MG, a predominância da topografia acidentada ajuda a entender o modelo adotado, em razão das dificuldades de intensificar áreas montanhosas. Além disto, a própria estrutura da produção, com muitos pequenos produtores descapitalizados, torna muito difícil mudanças nos sistemas de produção no sentido de torná-los mais intensivos.

Diversos autores que estudaram a região, dentre os quais GOMES (1976) e CARNEIRO (1995) relatam que as pastagens eram, em sua maioria, constituídas de capim-gordura (*Melinis multiflora*, Pal de Beauv) e, em menor proporção, de capim-jaraguá (*Hyparrhenia ruffa*). Atualmente, verifica-se que o capim-gordura ainda predomina nas áreas de pastagens naturais e, ou, áreas de topografia mais acentuada. Nas áreas menos acidentadas e onde as pastagens foram formadas predominam capins do gênero *Brachiaria* (*Brachiaria decumbens*, *Brachiaria brizantha*, *Brachiaria ruziziensis*, etc.).

Além destes aspectos, não se deve desconsiderar as elevadas inflações que aconteceram no período de 1961 a 1994, e que contribuíram para que o produtor tivesse na terra uma reserva de valor. Era o modo que ele encontrou para se proteger do imposto inflacionário.

Ainda em relação aos dados do Quadro 12, o aumento da participação do investimento em equipamentos no capital total, passando de 3% para 5%, indica a ampliação das tecnologias mecânicas. Isto, com certeza, irá refletir na produtividade dos fatores de produção, em especial a mão-de-obra.

O capital imobilizado em benfeitorias aumentou sua participação no capital total, entre os anos de 1961 para 1994, passando de 6% para 15%. Na explicação deste aumento, a construção de silos representa importante parcela, visto que a adoção de silagem aumentou significativamente.

Quanto à redução da participação do capital em rebanhos, entre os anos de 1961 e 1994, os dados disponíveis nos permitem algumas explicações. Uma possibilidade a ser levantada é que a composição da amostra de 1994 contém, relativamente, mais pequenos produtores do que a amostra de 1961 (Quadro 12). Num modelo de produção mais extensivo, tal hipótese tem mais força para explicar aquele resultado. Esta explicação também pode estar relacionada à queda no preço dos animais, ao aumento dos investimentos em benfeitorias e à elevação do preço da terra.

Nesta linha de argumentação, vale registrar os resultados obtidos por RUFINO (1994) que, estudando a dinâmica e os fatores determinantes do investimento na pecuária leiteira da região Sudeste, concluiu que a alocação de recursos financeiros em benfeitorias, máquinas, etc. representa operações de baixa mobilidade. O autor demonstra que, em períodos de instabilidade econômica, como o ocorrido na década de 80, os produtores buscam em primeiro lugar imobilizar recursos em operações de maior liquidez, em vez de fazê-lo na busca por acréscimos de produtividade.

Quanto à distribuição do valor dos investimentos em relação ao tamanho da exploração (Quadros 13 e 14), o resultado mais expressivo diz respeito ao capital investido em terra. Em 1961, praticamente, não houve mudança na proporção que o capital em terra representa sobre o capital total, em todos os cinco estratos de tamanho considerados. O mesmo não acontece em 1994, quando o percentual do valor da terra reduz, à medida que aumenta o tamanho da exploração, exceto para a produção de 70-90 mil litros leite.

Quadro 13 - Proporções entre os investimentos em bens de capital - média de cada classe em 1961

Tamanho da exploração (1.000 litros)	Terras (%)	Rebanho (%)	Benfeitorias (%)	Equipamentos (%)	Total (%)
10-30	66	24	6	4	100
30-50	75	18	5	2	100
50-70	65	26	6	3	100
70-90	69	21	7	3	100
Acima de 90	68	23	6	3	100

Fonte: TOLLINI (1963).

Quadro 14 - Proporções entre os investimentos em bens de capital - média de cada classe em 1994

Tamanho da exploração (1.000 litros)	Terras (%)	Rebanho (%)	Benfeitorias (%)	Equipamentos (%)	Total (%)
10-30	64	17	14	5	100
30-50	66	12	19	3	100
50-70	60	20	16	4	100
70-90	76	10	12	2	100
Acima de 90	58	20	16	6	100

Fonte: Dados da pesquisa.

Em contrapartida, aumentaram as participações dos investimentos em benfeitorias e equipamentos sobre o capital total. Este resultado, de 1994, demonstra que as empresas de maior produção estão mais equipadas para a modernização do que as de menor produção. Com certeza, tal mudança na composição do capital irá refletir nos níveis de produtividade.

No que se refere à estrutura do rebanho, a relação vacas em lactação/total de vacas, embora tenha melhorado um pouco em 1994, em comparação com 1961, continuou muito aquém do que se recomenda (Quadro 15). Este indicador deveria ser em torno de 80 a 85%, sendo esta média um indicador tecnológico mais recomendado.

Quadro 15 - Relações percentuais entre diversas categorias de animais

Descrição	1961	1994
Vacas/total de animais	48	41
Vacas em lactação/total de vacas	63	66
Novilhas/total de animais	22	24
Bezerros/total de animais	28	23

Fonte: Dados da pesquisa.

O elevado número de vacas secas ou falhadas significa baixa eficiência reprodutiva e, por consequência, representa elevados custos de produção.

As relações novilhas/total de animais e bezerros/total de animais indicam que, tanto em 1961 quanto em 1994, os produtores estão retendo apenas as novilhas necessárias à substituição das vacas descartadas. Esta estratégia deve estar associada à pequena área da propriedade, que não permite a recria de todos os animais, além da venda de bezerros e novilhas significar um "socorro" financeiro em ocasiões de maiores necessidades.

Os percentuais de produtores, segundo o tamanho do rebanho, aumentaram nas faixas extremas, em 1994, quando comparadas com 1961. Assim, os produtores com menor número de animais (até 79 cabeças) passaram de 27%, em 1961, para 65% em 1994. No outro extremo, os produtores com maior número de animais (acima de 260 cabeças) passaram de 2% para 10%,

segundo dados do Quadro 16. Este resultado mostra, por um lado, a permanência significativa de muitos pequenos produtores e, por outro, o crescimento dos grandes produtores. A explicação para estes resultados está na herança ou na concentração da posse da terra através do crédito ou então, devido à transferência de renda que descapitalizou o setor.

Quadro 16 - Percentual do número de produtores segundo o tamanho do rebanho (média de cada classe)

Tamanho do rebanho (número de animais)	Produtores (%)	
	1961	1994
Até 79	27	65
80-139	36	17
140-199	29	2
200-259	6	6
Acima de 260	2	10

Fonte: Dados da pesquisa.

Este resultado é compatível com o que encontrou GOMES (2000a) para outras regiões do País, onde existe um grande número de pequenos produtores que produzem pouco, e um pequeno número de grandes produtores que produzem muito. A concentração da produção é decorrente da maior concorrência no mercado e da necessidade de recompor a margem bruta total, numa situação de redução da margem bruta unitária, provocada pela redução do preço do leite.

A estrutura da produção de leite em Leopoldina-MG, como de resto em todo o País, é muito heterogênea. Por isto, a média dos indicadores de eficiência técnica e econômica tem elevada variação, o que tornam pouco precisas as conclusões baseadas em dados médios de todos os produtores. Neste caso, o mais

indicado é calcular as médias dos indicadores de eficiência, segundo estratos de tamanho da atividade ou de volume de produção.

O grande número de pequenos produtores, que não adotam as tecnologias recomendadas e têm baixos níveis de produtividade, puxam para baixo as médias de todos os produtores. Infelizmente, os dados disponíveis para esta pesquisa não permitiram análises mais aprofundadas por estrato de produção.

4.1.2. Tecnologia adotada

Quanto à adoção de tecnologias, os dados disponíveis permitiram comparação, apenas, em relação à alimentação volumosa suplementar e sais minerais (Quadro 17). De modo geral, os resultados mostram avanços, significativos, na tecnologia adotada. Tais avanços, com certeza, irão refletir nos níveis de produtividade.

Quadro 17 - Uso de diversos tipos de alimentos na época da seca para o ano de 1961 e para o ano de 1994

Alimentos	Propriedades que usam (%)	
	1961	1994
Silagem	6	29
Cana	92	90
Capineira	75	98
Sais minerais	9	77

Fonte: Dados da pesquisa.

De todos os tipos de alimentos citados no Quadro 17, o que mais define mudança tecnológica é a silagem, em razão dos investimentos necessários para produzi-la e do grau das dificuldades para conseguir uma silagem de boa qualidade. A mudança de 6% dos adotantes, em 1961, para 29% em 1994, representa uma alteração relevante. Vale repetir o argumento de que, a elevada dispersão dos sistemas de produção contribui para dificultar a interpretação daquele resultado.

Baseando-se em resultados de outras pesquisas, como do SERVIÇO DE APOIO ÀS PEQUENAS EMPRESAS DE MINAS GERAIS/FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA DO ESTADO DE MINAS GERAIS - SEBRAE-MG/FAEMG (1996), em que um pequeno número de grandes produtores respondem pela maior parte da produção, neste grupo, a adoção de silagem acontece em elevado percentual. Em outras palavras, entre os produtores que respondem pela maior parte da produção, o percentual de adoção de silagem é muito maior que o de todos os produtores, em razão do elevado número de pequenos produtores, cuja adoção desta prática é pouco freqüente. Análise semelhante à da silagem pode ser feita para sais minerais, cuja adoção passou de 9%, em 1961, para 77% em 1994.

Nesta atividade, observa-se que à medida que aumenta a freqüência do uso de silagem, a produtividade leiteira do rebanho aumenta, e esta tendência permite indicar incentivo para uso desta prática.

Os dados referentes à cana e capineira representam uma informação interessante, uma vez que, na região estudada, é generalizado o uso dessas forrageiras e, em muitos casos, são os únicos alimentos utilizados como complemento das pastagens.

A cana-de-açúcar pode ser considerada uma boa reserva forrageira porque, além de apresentar elevada produção por unidade de área (80 a 120 t/ha), tem a vantagem de manter praticamente inalterada a sua composição bromatológica, durante um período de até seis meses após sua maturação (CARNEIRO, 1995). Este autor lembra, ainda, que a época de maturação da cana coincide com o período de escassez de forragem, permitindo seu uso em substituição à capineira, ou complementando-a. Além disso, permite o

planejamento de colheitas sem os inconvenientes observados nos casos de capineiras de capim-elefante, cuja qualidade de forragem decresce com a maturação.

O número de dias de serviços/vaca em lactação reduz com o aumento do número de animais do rebanho, tanto em 1961 quanto em 1994, segundo dados do Quadro 18. Este resultado está associado à adoção de tecnologias mecânicas, que aumenta com o aumento do tamanho da atividade. Há maior eficiência no uso da mão-de-obra. Outro fator que ajuda a explicar este resultado é a dificuldade em administrar as horas de trabalho, que sobram entre uma tarefa e outra, nas empresas de menor tamanho. No curtíssimo prazo, a mão-de-obra passa a ser um custo fixo.

O resultado mais importante a observar no Quadro 18 refere-se à comparação de 1961 para 1994, em que, comparando-se estrato por estrato segundo o tamanho do rebanho, estes revelam que a atividade tornou-se mais intensiva em mão-de-obra. Isto significa que os empresários rurais estão tendo uma maior preocupação em não gerar desemprego na atividade.

Quadro 18 - Número de dias de serviço por vaca em lactação, 1961 e 1994

Tamanho do rebanho (número de animais)	Serviços por vaca em lactação (dias-homem)	
	1961	1994
Até 79	49	53
80-139	40	45
140-199	39	73
200-259	29	33
Acima de 260	25	43

Fonte: Dados da pesquisa.

4.1.3. Produtividade

O uso dos recursos disponíveis e a adoção de tecnologias conduzem, naturalmente, à produtividade do rebanho, cujos dados são apresentados no Quadro 19. A comparação entre 1961 e 1994 mostra que a produtividade aumentou 619 litros e 1.094 litros, por ano, para os produtores que realizam uma e duas ordenhas diárias, respectivamente. Tais aumentos correspondem a 38% e 59%, respectivamente, de crescimento da produtividade entre os anos considerados.

Quadro 19 - Produtividade média por vaca em lactação, segundo o número de ordenhas, 1961 e 1994

N.º de ordenhas	Produção por vaca em lactação (litros/ano)	
	1961	1994
1	1.613	2.232
2	1.848	2.942

Fonte: Dados da pesquisa.

Este resultado está de acordo com o que já encontrado em outras pesquisas desta natureza. No período de 1990/99, GOMES (2000b) encontrou um aumento da produtividade do rebanho (litros/vaca) de 3,1% ao ano. O aumento da produção/vaca, nas últimas décadas, ajudou a explicar a aparente contradição de crescimento da produção, e queda no preço. A queda no preço do leite causou uma diminuição dos termos de troca (preço do leite/preço de insumos), os quais foram compensados pelo aumento da produtividade, não permitindo que o lucro do produtor tivesse a mesma queda dos preços relativos.

Outro resultado interessante, apresentado no Quadro 19, diz respeito ao crescimento da produtividade, quando se passa de uma para duas ordenhas. Em

1961, tal crescimento foi de 235 litros, correspondendo a 14% e, em 1994 foi de 710 litros, equivalente a 32%. O maior crescimento verificado em 1994 deve estar associado à maior especialização do rebanho para a produção de leite. Encontram-se, na literatura zootécnica, referências a aumentos de até 30% no volume de leite para aqueles produtores que fazem duas ordenhas, e alguns autores como CARNEIRO (1995) consideram o índice de 30% como perfeitamente válido, quando esta técnica é usada.

4.1.4. Síntese dos resultados da amostra

Os resultados apresentados e discutidos anteriormente podem ser assim sintetizados:

- Tanto em 1961 quanto em 1994, o capital investido em terra representa mais da metade do total do capital investido. Isto significa que os sistemas de produção adotados são pouco intensivos em capital mais produtivo, do tipo máquinas e rebanho. Também pode representar baixa produtividade da terra;
- Em 1994, a participação do capital em terra, sobre o total de capital, reduziu com o aumento da produção, quando observam-se os extremos da produção. Relativamente, as maiores empresas estão mais equipadas para possibilitar aumentos de produtividade;
- As relações vacas em lactação/total de vacas de 1961 e de 1994 são muito menores do que a recomendada, indicando baixa eficiência reprodutiva. Os avanços, neste período, foram pouco expressivos;
- Não são recriadas todas as novilhas, apenas as necessárias para substituição das vacas descartadas. Isto compromete a ampliação do rebanho e, de certa forma, dificulta o aumento da produção;
- Em 1994, em relação a 1961, aumentaram os percentuais de pequenos e grandes produtores, indicando uma polarização da produção;
- A produção de leite, em Leopoldina-MG, elevou significativamente seu nível tecnológico, no período de 1961 a 1994. A técnica mais indicada para refletir

tal elevação foi a silagem, cuja adoção passou de 6% para 29% dos produtores entrevistados;

- O percentual de adotantes de silagem em 1994 (29%) refere-se à toda a amostra. Existem indicações, em outras pesquisas, de que entre os grandes produtores o percentual de adotantes de silagem é muito maior;
- O número de serviços/vaca em lactação reduziu com o aumento do número de animais, nos dois anos analisados. No curtíssimo prazo, a mão-de-obra é um fator fixo, em razão das dificuldades em aproveitar o pequeno espaço de tempo que sobra entre uma tarefa e outra, situação muito comum nas pequenas empresas rurais;
- A produtividade do rebanho de Leopoldina-MG aumentou, significativamente, entre os anos de 1961 e 1994, como reflexo da elevação do nível tecnológico;
- Para os produtores que realizam uma ordenha diária e para os que realizam duas, a elevação da produtividade correspondeu a 38% e 59%, respectivamente;
- O aumento da produtividade, quando se passou de uma para duas ordenhas diárias, confirma os ganhos desta prática;
- A produtividade do rebanho de Leopoldina-MG, em 1994, quando comparada com a de Minas Gerais, mostra que esse município é mais especializado para a produção de leite que o total do Estado. Isto é o reflexo de longos anos de dedicação à produção de leite, tornando-se um tradicional ponto de referência do Estado. Segundo dados da pesquisa do SEBRAE-MG/FAEMG (1996), a produtividade média do Estado de Minas foi de 1.363 litros/vaca em lactação/ano. Em Leopoldina-MG, essa foi de 2.942 entre os produtores que realizam duas ordenhas diárias;
- Em Leopoldina-MG, de 1961 a 1994, a estrutura de capital imobilizado pouco mudou, a produção concentrou-se, o nível tecnológico elevou-se e a produtividade do rebanho aumentou significativamente. Estes resultados são compatíveis com o que acontece em outras regiões do País.

4.2. Análise da eficiência alocativa dos fatores em 1961 e 1994

Nesta parte, serão analisados e discutidos os resultados referentes às mudanças na eficiência alocativa dos fatores de produção de 1961 para 1994. Os resultados para 1961 foram tirados, diretamente, de TOLLINI (1963). Para 1994, ajustou-se uma função de produção com as mesmas variáveis de 1961 para possibilitar a comparação entre os dois períodos.

4.2.1. Mudanças na tecnologia de produção de 1961 para 1994

O Quadro 20 mostra os parâmetros da função de produção estimada juntamente com os respectivos desvios-padrão e teste "t", para 1961 e 1994. O ajustamento do modelo medido em termos de R^2 foi bom, tendo sido obtido R^2 (ajustado) = 0,96, para 1994, e R^2 (ajustado) = 0,79 para 1961. O teste F da regressão, para 1994, mostrou-se altamente significativo.

Em termos de significância das variáveis explicativas, ambos os modelos apresentaram-se deficientes. Possivelmente, o alto grau de correlação entre as variáveis explicativas contribuiu para o baixo nível de significância dos parâmetros estimados (Quadro 21). O modelo, para 1994, apresentou-se relativamente pior que o de 1961, pois, somente a variável valor do rebanho (X_1) foi estatisticamente significativa e, além disso, as variáveis valor das terras (X_3) e valor de uso das benfeitorias (X_5) apresentaram-se com sinal negativo, contrariamente ao esperado. Os coeficientes das variáveis benfeitorias (X_5), máquinas e equipamentos (X_6) e despesas com assistência sanitária (X_7) não são significantes ao nível de 5% de probabilidade, embora sejam maiores que os respectivos erros-padrão. No modelo de 1961, as variáveis mão-de-obra (X_2) e assistência sanitária (X_7) apresentaram-se com sinal negativo, o que já era esperado.

Quadro 20 - Parâmetros estimados da função de produção Cobb-Douglas, Leopoldina-MG, 1961 e 1994

Variáveis	Parâmetro estimado		Desvio-padrão		Teste "t"	
	1961	1994	1961	1994	1961	1994
Intercepto	5,2795	0.4110	-	0.4672	-	0.8796
Rebanho	0.7080	0.8809	0.09	0.0765	7.49**	11.505***
Mão-de-obra	-0.0394	0.0209	0.10	0.0976	- 0.39	0.2144
Terras	0.0573	-0.0259	0.06	0.0483	0.94	-0.5359
Alimentação na seca	0.0457	0.0273	0.04	0.0346	1.03	0.7915
Benfeitorias	0.1311	-0.0657	0.05	0.0492	2.55***	-1.3346
Equipamentos	0.0360	0.0863	NI	0.0606	NI	1.4236
Assistência sanitária	-0.0330	0.0736	0.03	0.0640	-1.21	1.1487

Fonte: Dados da pesquisa.

$R^2_{1961} = 0,79$ $R^2_{1994} = 0,96$

$F_{1961} =$ Não Informado $F_{1994} = 173,46***$

** Significativo a 5%

*** Significativo a 1%

NI = Não Informado

Quadro 21 - Matriz de correlação entre as variáveis selecionadas, 1994

	Log X ₁	Log X ₂	Log X ₃	Log X ₄	Log X ₅	Log X ₆	Log X ₇
Log X ₁	1.000000	0.885780	0.696938	0.755698	0.753463	0.859768	0.819810
Log X ₂	0.885780	1.000000	0.619133	0.701644	0.718378	0.807813	0.852407
Log X ₃	0.696938	0.619133	1.000000	0.730936	0.673436	0.686227	0.664902
Log X ₄	0.755698	0.701644	0.730936	1.000000	0.695287	0.801394	0.719948
Log X ₅	0.753463	0.718378	0.673436	0.695287	1.000000	0.710051	0.709543
Log X ₆	0.859768	0.807813	0.686227	0.801394	0.710051	1.000000	0.779919
Log X ₇	0.819810	0.852407	0.664902	0.719948	0.709543	0.779919	1.000000

Fonte: Dados da pesquisa.

A especificação do modelo, para 1994, com as mesmas variáveis de 1961 não mostrou-se adequada, indicando que houve mudança na tecnologia de produção, envolvendo não só os níveis dos fatores, mas também o tipo de fator. Porém, para efeito de comparação, de acordo com os objetivos deste trabalho, manteve-se a mesma especificação e, apesar do baixo nível de significância das variáveis, decidiu-se conduzir a análise de alocação dos fatores nos dois períodos considerados.

Os coeficientes de regressão da função estimada representam, diretamente, as elasticidades de produção de cada recurso. Sendo eles positivos e menores do que a unidade, a quantidade utilizada do fator considerado encontra-se no estágio racional de produção. Sendo uma fração negativa, mostram que a quantidade usada no processo produtivo é excessiva, ou seja, a produção ocorre no estágio irracional.

Com o conhecimento da produtividade marginal dos fatores produtivos e os respectivos preços, o produtor médio em Leopoldina (aquele que está utilizando os recursos nas médias geométricas da amostra) poderá julgar se está sendo viável ou não o uso que faz desses recursos. Se considerar que não, poderá saber a direção dos ajustamentos necessários para atingir o ponto ótimo.

A variável valor do rebanho (X_1) mostrou-se estatisticamente significativa nos dois anos, sendo, assim, uma variável importante para explicar as variações no valor da produção. A elasticidade de produção de X_1 aumentou de 0,71, em 1961, para 0,88 em 1994, indicando aumento de 0,17 pontos percentuais na resposta da produção à variação no valor do rebanho. Este resultado pode estar associado à melhoria da qualidade do rebanho que, em 1994, apresenta-se com melhor grau de sangue para a produção de leite.

Pouco se pode dizer sobre a variável mão-de-obra (X_2). Em 1961, ela apresentou elasticidade de produção negativa e estatisticamente igual a zero. Em 1994, a elasticidade de produção da mão-de-obra foi igual a 0,02, porém, não significativa estatisticamente. Há indicações, contudo, de que a mão-de-obra passou a ser utilizada mais eficientemente, passando do uso de quantidades

excessivas, em 1961, para quantidades situadas no intervalo racional de produção em 1994.

A variável terras (X_3) apresentou elasticidade de produção igual a 0,06, em 1961, e valor negativo em 1994, ambos não estatisticamente significantes. Abstraindo-se da significância estatística, pode-se inferir que o fator terra passou a ser usado de forma excessiva, quando tomado em conjunto com outros fatores de produção. Este resultado é reforçado pelos resultados referentes à estrutura de capital, que mostra grande percentual investido em terras. A falta de recursos financeiros para adquirir outros fatores dificulta a implementação de uso mais intensivo de terras.

Além disso, devem-se considerar, neste período de 1961-94, as elevadas inflações que sucederam. Em decorrência disto, a simples posse do estoque deste recurso pelo produtor era uma garantia contra a inflação, já que este ganhava com a valorização da terra.

Em relação à alimentação na época seca (X_4), os valores para a elasticidade de produção indicam uso no estágio racional de produção, tanto em 1961 quanto em 1994. Talvez o uso mais generalizado deste fator fez com que a elasticidade de produção caísse de 0,05, em 1961, para 0,03 em 1994.

A variável investimento em benfeitorias (X_5) que, em 1961, apresentou elasticidade de produção igual a 0,13, estatisticamente significativa a 1% de probabilidade, em 1994 apresentou elasticidade negativa. De forma semelhante a terras, os altos investimentos em benfeitorias resultaram em excesso, quando comparados às quantidades dos outros fatores.

Quanto aos investimentos realizados em máquinas e equipamentos (X_6), observa-se que a elasticidade de produção aumentou de 0,04, em 1961, para 0,09 em 1994. Este aumento de 0,05 pontos percentuais mostra que as máquinas e equipamentos foram importantes no processo de melhoria do padrão tecnológico da produção de leite em Leopoldina-MG, de 1961 para 1994.

Os gastos com assistência sanitária (X_7), que apresentou uso excessivo em 1961, apresentaram elasticidade de produção de 0,07 em 1994. Apesar da pequena resposta, a alocação do recurso tornou-se mais eficiente.

A soma das elasticidades de produção de cada fator indica a elasticidade de produção a longo prazo, ou seja, indica a natureza dos retornos à escala. Se a soma for igual a um, a função de produção exibirá rendimentos constantes de escala; quando esta for menor que um, haverá rendimentos decrescentes de escala; e maior que um, haverá rendimentos crescentes de escala.

A elasticidade total de produção, igual a praticamente 1,00 (0,9974) para 1994, indica que, se todos os fatores forem aumentados em 10%, no longo prazo, a renda bruta deverá aumentar também em 10%. Este resultado indica que os produtores de leite, para este ano, operam com rendimentos constantes à escala. Isto significa que houve um avanço na região, com relação à combinação de recursos utilizados na atividade, pois, em 1961 esta mesma elasticidade foi de 0,9058, ou seja, houve aumento na resposta da produção ao aumento do agregado de fatores.

Com o objetivo de verificar a magnitude dos ajustamentos, que deveriam ter sido feitos na alocação dos fatores de produção em 1994 para se atingir o ponto ótimo, calculou-se a razão entre o valor do produto marginal e o preço de cada fator, considerando o ponto médio (média geométrica) da amostra (Quadro 22).

Em média, R\$ 1,00 gasto com máquinas e equipamentos fornece cerca de R\$ 12,00 de retorno médio. O segundo maior retorno médio é o de assistência sanitária (R\$ 9,08), e o terceiro é o de alimentação na época da seca (R\$ 4,58), que vem seguido por mão-de-obra (R\$ 4,12/equivalente-homem), benfeitorias (R\$ 2,84), rebanho (R\$ 0,20) e terras (R\$ 0,04) (Quadro 22).

Os valores dos produtos físicos marginais indicam o retorno obtido em termos de valor da produção, com o uso de mais uma unidade do fator, outras condições permanecendo constantes. No caso de alimentação na época da seca, por exemplo, o uso de mais R\$ 1,00 resulta no aumento do valor da produção em apenas R\$ 0,13.

À margem, o fator que apresentou maior retorno (produto marginal) foi máquinas e equipamentos (R\$ 1,00 gasto a mais com máquinas e equipamentos causa um aumento de R\$ 1,04 na produção), tendo, portanto, uma alocação

economicamente eficiente. Em seguida, vem assistência sanitária (R\$ 0,67), alimentação na época da seca (R\$ 0,12), valor do rebanho (R\$ 0,18) e mão-de-obra (R\$ 0,09). Investimentos em terras e em benfeitorias apresentaram produtos marginais negativos (Quadro 22).

Com relação aos ajustamentos nas quantidades utilizadas dos fatores de produção, para se atingir o ponto ótimo, observou-se que somente o fator máquinas e equipamentos está sendo usado em quantidade próxima do ponto ótimo, visto que a razão valor do produto marginal/preço do fator está próxima a R\$ 1,00. As quantidades de todos os outros fatores devem ser diminuídas para se atingir o nível ótimo de uso (Quadro 22).

O Quadro 23 contém os valores do produto físico médio, do produto físico marginal e as razões entre o valor do produto marginal e o preço do fator, para o ano de 1961. Nessa época, o fator que oferecia o maior retorno médio era alimentação na época da seca. Este mesmo fator apresenta o maior retorno à margem. Em 1961, mão-de-obra e assistência sanitária apresentaram produto marginal negativo.

As relações entre os valores dos produtos marginais e os preços dos fatores mostravam que, em 1961, os agricultores estavam usando mais recursos do que deveriam em rebanho (X_1), terras (X_3) e alimentação na época da seca (X_4). Por outro lado, as mesmas relações mostravam que deveriam ser aumentados os fatores benfeitorias (X_5) e máquinas e equipamentos (X_6).

Dos sete fatores de produção, a comparação de ajustamentos de quantidades para se atingir o ponto ótimo, de 1961 para 1994, só pode ser feita para três (rebanho, alimentação na época da seca e equipamentos) devido aos valores negativos encontrados para mão-de-obra e assistência sanitária, em 1961, e para terras e benfeitorias em 1994.

O fator rebanho estava sendo utilizado em quantidades próximas ao ótimo, em 1961; em 1994, a quantidade média usada foi aumentada, distanciando-se do ótimo. Esta constatação, em princípio, pode ser vista como surpreendente, assumindo-se que maior rebanho resulta em maior número de vacas, tanto vaca total como em lactação, mais leite e maior renda.

Quadro 22 - Razões entre o valor do produto marginal e o preço do fator, no ponto médio da amostra, 1994

Variável	Média geométrica (R\$)	Elasticidade de produção	Valor do produto físico médio	Valor da produtividade marginal	P _{xi} (R\$)	$\frac{VPMA_{xi}}{P_{xi}}$
Rebanho	15.992,29	0.880979	0,2039	0,1796	1,00	0,1796
Mão-de-obra	790,92	0.020942	4,1230	0,0862	5,00	0,02
Terras	71.095,61	-0.025902	0,0459	-0,0012	1,00	-
Alimentação na seca	712,34	0.027399	4,5779	0,1250	1,00	0,1250
Benfeitorias	1.150,18	-0.065795	2,8357	-0,1863	1,00	-
Equipamentos	271,88	0.086372	11,9943	1,0351	1,00	1,0351
Assistência sanitária	359,12	0.073602	9,0805	0,6683	1,00	0,6683

Fonte: Dados da pesquisa.

Quadro 23 - Razões entre o valor do produto marginal e o preço do fator, no ponto médio da amostra, 1961

Variável	Elasticidade de produção	Valor do produto físico médio (Cr\$)	VPMA _{xi} (Cr\$)	P _{xi} (Cr\$)	$\frac{VPMA_{xi}}{P_{xi}}$
Rebanho	0.7080	1,50	1,06	1,08	0,981
Mão-de-obra	-0.0394	3.005,20	-118,60	190,00	-
Terras	0.0573	0,50	0,03	1,08	0,027
Alimentação na seca	0.0457	10.999,70	502,90	1.150,00	0,437
Benfeitorias	0.1311	50,20	6,60	1,08	6,111
Equipamentos	0.0360	58,20	2,10	1,10	1,909
Assistência sanitária	-0.0330	425,70	-14,10	1,15	-

Fonte: TOLLINI (1963).

Por outro lado, é possível que tenha ocorrido uma mudança na composição dos rebanhos, dado que o percentual de vaca total no rebanho médio caiu de 48%, em 1961, para 41% em 1994. Esta redução sugere que os produtores podem ter preferido aumentar outras categorias de animais em recria, com o objetivo de diminuir os riscos com a comercialização a preços instáveis de leite durante o período.

Sugere-se redução na quantidade utilizada de alimentação na época da seca, que apresentou uso excessivo em 1961 e 1994. A tecnologia de produção e as condições de mercado indicavam, em 1961, a necessidade de aumentar o uso de máquinas e equipamentos. Para este fator, a razão valor do produto marginal/preço do fator passou de 1,909, em 1961, para 1,035 em 1994, indicando que os ajustamentos foram feitos na direção certa.

Estas análises devem, contudo, ser interpretadas com ressalvas, devido aos sérios problemas de qualidade dos ajustamentos dos modelos referentes aos anos analisados.

4.2.2. Síntese dos resultados da função de produção

Em síntese, os principais resultados obtidos com o modelo de função de produção foram os seguintes:

- As comparações dos resultados obtidos das funções de produção devem ser tomadas com ressalvas porque o ajustamento estatístico dos modelos foi, apenas, razoável;
- A tecnologia de produção mudou, significativamente, de 1961 para 1994;
- O impacto de variação no rebanho sobre a produção aumentou de 1961 para 1994, indicando que houve melhoria de qualidade, tornando-o mais produtivo;
- O uso de mão-de-obra e as despesas com assistência sanitária tornaram-se mais eficientes de um ano para o outro;
- Os recursos terra e benfeitorias passaram a ser usados em quantidades excessivas, resultado da falta de recursos para serem empregados em outros fatores para manter proporções mais adequadas;

- A resposta de alimentação na época da seca diminuiu no período, sendo, provavelmente, resultado do aumento expressivo de suplementação de alimento na época da seca;
- A resposta de máquinas e equipamentos aumentou significativamente no período, indicando melhorias na qualidade deste fator.

O fator máquinas e equipamentos apresentou o maior retorno médio e marginal, em 1994, e sua utilização aproximou-se do ótimo; todos os outros fatores devem ter as quantidades diminuídas para se atingir o nível ótimo de uso.

5. RESUMO E CONCLUSÕES

A pecuária leiteira destaca-se no contexto do setor agrícola brasileiro, por ser importante para a alimentação humana e, sob o ponto de vista econômico, como geradora de empregos e, conseqüentemente, de renda para os agropecuaristas.

Durante 45 anos, de 1946 a 1991, o setor leiteiro sofreu interferência governamental através da fixação dos preços praticados do leite, tanto para o produtor quanto para o consumidor, como forma de controlar os índices inflacionários, e assim os reajustes salariais. Essa situação levou a uma forte descapitalização do setor, já que a cadeia não se mostrava viável a investimentos empresariais.

Na década de 90, ocorreram profundas transformações na economia do País, afetando a pecuária leiteira. Com a liberalização do preço do leite, juntamente com a abertura econômica, em 1991, elevaram-se as possibilidades de importação, já que o País ficou exposto ao resto do mundo. A consolidação do Mercosul e a estabilização da economia a partir do Plano Real, em 1994, também deram seqüência a este processo de transformações ocorridos na década de 90.

A abertura comercial trouxe, como conseqüência, a necessidade de aumentos da produtividade, e de melhoria na qualidade do produto para torná-lo

competitivo em relação a outros países, já que os consumidores passaram a exigir mais por terem mais produtos à sua escolha.

Partiu-se do princípio que os ajustamentos que deverão acontecer na produção de leite do Brasil identificam-se na atual estrutura produtiva, em que muitos produzem pouco e poucos produzem muito. Assim, tornou-se necessário conhecer as transformações ocorridas no processo produtivo da pecuária leiteira nestas últimas décadas, de forma que se possa melhorar a eficiência na alocação dos recursos utilizados nesta atividade, tanto para os pequenos quanto grandes produtores.

Dessa forma, verificou-se que o aumento na produção e na produtividade leiteira em Leopoldina, de 1961 para 1994, é conseqüência de mudanças nas bases tecnológicas utilizadas pelos produtores de leite. Partiu-se do princípio de que essas transformações resultaram de investimentos, que propiciaram melhorias no nível de conhecimento do produtor, o uso de novos insumos, e a adoção de nova tecnologia.

Uma política de desenvolvimento mediante o uso de novas tecnologias foi evidenciada por esta pesquisa na região, sendo, no entanto, comprovada a existência de barreiras de natureza econômica, com muitos pequenos produtores descapitalizados, tornando muito difícil mudanças nos sistemas de produção no sentido de torná-los mais intensivos.

É neste sentido que se torna primordial a modernização da pecuária leiteira de Minas Gerais. Os programas de desenvolvimento dos fornecedores de leite a serem desenvolvidos pela indústria devem preocupar-se, especialmente, com esses produtores que conservam sistemas de produção antigos e relativamente ineficientes.

Estes aspectos, que caracterizam a população da região estudada, são importantes para a pesquisa, porque, em última instância, o que se pretende são alterações positivas na composição da renda por meio de um processo de realocação dos recursos, o qual poderá ser representado pela adoção de novas tecnologias, conforme observado nos resultados a seguir.

Procurou-se identificar as variáveis que mais contribuíram no processo de transformação de um sistema de produção de leite tradicional, verificado em 1961, em outro mais avançado, caracterizado por maior produtividade dos fatores capital e trabalho, em 1994. O impacto de variação da variável rebanho sobre a produção aumentou, significativamente, indicando melhoria de qualidade de 1961 para 1994. As variáveis mão-de-obra e assistência sanitária tornaram-se mais eficientes de um ano para o outro. Máquinas e equipamentos indicaram melhorias de um ano para o outro, quanto ao uso deste fator, aproximando-se do nível ótimo de utilização. A técnica mais indicada para refletir a elevação do nível tecnológico foi a silagem, com um acréscimo de 23% de utilização de 1961 para 1994.

Cada vez mais, o sucesso da produção dependerá da capacidade do empresário em ajustar seu sistema de produção às mudanças do mercado. Esta flexibilização dos sistemas de produção é um desafio para o produtor para que este suporte as conseqüências das mudanças no mercado. Para enfrentar esse desafio, a aplicação de conceitos modernos de gerenciamento da produção (tais como estabelecimento de metas, custos por setores e avaliação) é tão importante quanto a adoção dos insumos chamados modernos. Dessa forma, o sucesso ou o fracasso do produtor de leite depende de decisões que são tomadas fora da fazenda. Daí, a importância do produtor estar atento não só à evolução da tecnologia de produção, mas, também, às transformações dos mercados de lácteos e de insumos que são utilizados.

Como fonte geradora de novos conhecimentos, conforme recomendado por Schultz, tem-se na Zona da Mata de Minas Gerais a presença do Centro Nacional de Gado de Leite (CNPGL) e da Universidade Federal de Viçosa, o que assegura disponibilidade constante de novas e aperfeiçoadas técnicas de produção.

Em resumo, pressupõe-se que as alterações tecnológicas ocorridas nos sistemas de produção de leite da Zona da Mata, nos últimos 20 anos, foram determinadas por alterações na alocação dos fatores produtivos, por mudanças no

grau de conhecimento necessário para a combinação desses fatores e variações na melhoria do capital humano.

Sugere-se que, para futuros trabalhos, seja ajustado o modelo adotado, podendo-se utilizar outro mais atual que represente melhor a realidade da região, e que sejam modificadas as variáveis, já que as utilizadas neste trabalho representavam a realidade de 1961, mas não a realidade para 1994, e de forma que estas não apresentem problemas de multicolinearidade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DOS PRODUTORES DE LEITE - LEITE BRASIL. **Banco de dados**. [25/04/00]. (<http://www.leitebrasil.org.br>).

CARNEIRO, A.V. **Evolução dos sistemas de produção de leite na Zona da Mata - MG, no período de 1974-1994**. Viçosa: UFV, 1995. 109 p. Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) - Universidade Federal de Viçosa, 1995.

CASA CIVIL. 2000. (<http://www.cidades.mg.gov.br/cidades/owa/economia?cod=3840>).

CASALI, A.S.D. **Análise da estacionalidade da produção de leite na Zona da Mata - MG, ano agrícola 1977/78**. Viçosa: UFV, 1981. 73 p. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, 1981.

FARINA, E.M.M.Q. A indústria de laticínios e o desenvolvimento da pecuária leiteira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE GADO LEITEIRO, 2, 1996, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1996.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION - FAO. **Statistical databases**. (<http://www.apps.fao.org/>).

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - FIBGE. **Censo agropecuário - 1980**. (<http://www.ibge.gov.br>). 1980.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - FIBGE. **Censo agropecuário - 1985**. (<http://www.ibge.gov.br>). 1985.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
- FIBGE. **Censo agropecuário - 1995/96.** (<http://www.ibge.gov.br>). 1995/96.

FUNDAÇÃO INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
- FIBGE. **Pesquisa pecuária municipal** (<http://www.sidra.ibge.gov.br>).
1998.

GOMES, S.T. **Sistemas de produção da pecuária de leite em três microrregiões do Estado de Minas Gerais.** Viçosa: UFV, 1976. 128 p.
Dissertação (Mestrado em Extensão Rural) - Universidade Federal de Viçosa, 1976.

GOMES, S.T. Fontes de crescimento da produção de leite do Brasil nos anos 80.
In: EMBRAPA-CNPGL. **A economia do leite.** Coronel Pacheco, 1996a. p. 17-23.

GOMES, S.T. Perspectivas do setor leiteiro. **Revista de Economia Rural**,
Viçosa, v. 7, n. 2, p. 4-9, 1996b.

GOMES, S.T. Ajustamentos na produção de leite. **Folha de São Paulo**, 23
junho 1998.

GOMES, S.T. Diagnóstico e perspectivas da produção de leite no Brasil. In:
EMBRAPA-CNPGL. **Restrições técnicas, econômicas e institucionais ao desenvolvimento da cadeia produtiva do leite no Brasil.** Juiz de Fora, 1999.
p. 19-35.

GOMES, S.T. Mão-de-obra contratada versus familiar na produção de leite. In:
ITAMBÉ. **Economia da produção de leite.** Belo Horizonte, 2000a. p. 16-18.

GOMES, S.T. Produzir leite é bom negócio? In: ITAMBÉ. **Economia da produção de leite.** Belo Horizonte, 2000b. p. 24-26.

HENDERSON, J.M., QUANDT, R.E. **Teoria microeconômica.** São Paulo:
Pioneira, 1975. 417 p.

INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL DE MINAS GERAIS -
INDI. (<http://www.almg.gov.br/munmg/m38401.htm>). 1999.

PINDYCK, R.S., RUBINFELD, D.L. **Microeconomia.** São Paulo: Makron
Books, 1994.

- REIS, R.P. **Estrutura produtiva da pecuária leiteira sob condições de intervenção: um estudo de caso em Minas Gerais.** Viçosa: UFV, 1994. 150 p. Tese (Doutorado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, 1994.
- RUFINO, J.L.S. **Dinâmica e fatores determinantes de investimentos na pecuária leiteira do Sudeste brasileiro.** Viçosa: UFV, 1994. 175 p. Tese (Doutorado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, 1994.
- SERVIÇO DE APOIO ÀS PEQUENAS EMPRESAS DE MINAS GERAIS/ FEDERAÇÃO DA AGRICULTURA DO ESTADO DE MINAS GERAIS - SEBRAE-MG/FAEMG. **Relatório de pesquisa: diagnóstico da pecuária leiteira do Estado de Minas Gerais.** Belo Horizonte, 1996. 2 v., 102 p.
- SCHULTZ, T.W. **A transformação da agricultura tradicional.** Rio de Janeiro: Zahar, 1965.
- TOLLINI, H. **Produtividade marginal e uso dos recursos, análise da função de produção de leite em Leopoldina, MG, ano agrícola 1961-1962.** Viçosa: UFV, 1963. Dissertação (Mestrado em Economia Rural) - Universidade Federal de Viçosa, 1963.
- WILKINSON, J. **Estudo da competitividade da indústria brasileira: competitividade da indústria de laticínios.** Campinas: IE/UNICAMP, IEI/UFRJ, FDC-FUNDEX, 1993. 74 p.