

*SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE: UM ESTUDO DE CASO SOBRE ESTRUTURA, TECNOLOGIA, RESULTADOS E FATORES DE DIFERENCIAÇÃO<sup>1</sup>*

Renato Santos de Souza<sup>2</sup>

**RESUMO** - Este estudo teve por objetivo central descrever e analisar a rentabilidade da produção leiteira, segundo diferentes sistemas de produção, buscando interpretar essas diferenças e explicar o baixo nível de adoção de tecnologia em unidades de produção de municípios representativos da Bacia Leiteira de Pelotas. Os principais resultados demonstraram a baixa rentabilidade da atividade leiteira em relação às demais, explicando, em parte, o baixo nível de investimento e a especialização no setor. Constatou-se, também, maior rentabilidade do sistema Especializado em relação aos demais, bem como melhoria na competitividade do setor quando o produtor diversifica a produção com a criação de novilhas para a venda. Além disso, identificaram-se fatores comportamentais e infra-estruturais como importantes na manutenção de baixo nível tecnológico e produtivo na atividade leiteira.

**Termos de indexação:** Produção leiteira, bacia leiteira, rentabilidade, programação linear.

*MILK PRODUCTION SYSTEMS: A CASE STUDY ON STRUCTURE, TECHNOLOGY, RESULTS AND DIFFERENTIATION FACTORS*

**ABSTRACT** - *The main purpose of this study was to describe and analyze the profitability of milk production, according to its different production systems, in order to understand such differences and explain the low usage of technology in production units of representative cities of Pelotas Milky Area. The main results show the low profitability of milk activity in relation to others, which explains in part the low investment and specialization levels of this sector. It was also noticed the higher profitability of specialized systems in comparison to the others, as well as an improvement in the competitiveness of the sector when the producer diversified*

---

<sup>1</sup> Este artigo foi escrito com base na dissertação "A Bacia Leiteira de Pelotas: uma análise econômica dos sistemas de produção de leite", apresentada em junho de 1996, no IEPE/UFRGS, para a obtenção do título de Mestre em Economia Rural.

<sup>2</sup> Engenheiro-Agrônomo, Mestre em Economia Rural pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Diretor da Faculdade de Ciências Políticas e Econômicas da Universidade de Cruz Alta - UNICRUZ., Rua Andrade Neves, 308, CEP-98025-810, Cruz Alta-RS. E-mail: fcpe@main.unicruz.tche.br.

*his production by breeding cattle for sale. Besides, behavioral and infra structural factors were identified as responsible for maintaining low technological and productive levels in milk activity.*

***Index terms:*** *milk production; milky area; profitability; linear programming*

## INTRODUÇÃO

O leite é um dos mais importantes produtos primários, seja pela sua essencialidade na dieta humana, seja pelo relevante número de produtores que têm nesta atividade uma fonte segura de renda mensal.

De acordo com estudo realizado por Melo (1988), estima-se, para o ano 2000, uma demanda potencial de 30 a 32 bilhões de litros de leite por ano, para atender às necessidades do mercado interno brasileiro. Dessa forma, nos próximos anos, segundo Gomes (1989), a produção de leite deverá crescer a uma taxa média de 5,85% ao ano, o que deverá representar uma aceleração no crescimento da oferta, uma vez que, nos últimos 26 anos, a taxa média de crescimento anual foi de 3,65%, o que significa que o crescimento deverá ser 60% superior ao obtido nas últimas décadas.

Por outro lado, se analisarem as necessidades humanas de leite, segundo o Instituto Nacional de Alimentação e Nutrição (INAA), é recomendável, em média, o consumo de, no mínimo, 400 gramas diárias de leite, o equivalente a 146 litros por pessoa/ano (Massuti, 1989). A análise das estatísticas recentes sobre a produção leiteira no Brasil revela a impossibilidade do atendimento dessa meta. A produção brasileira não tem atendido nem mesmo a demanda interna de consumo de leite, como pode-se constatar pelas constantes importações do produto na década de 80.

Do ponto de vista da produção, essa atividade tem-se caracterizado, nos últimos 15 anos, por um crescimento horizontal de suas bacias leiteiras, ou seja, a evolução da produção tem-se dado pela expansão do rebanho leiteiro e pela incorporação de novas regiões, em vez de se dar pelo incremento da produtividade na atividade. A expansão verificada proporcionou uma alternativa a mais de geração de riqueza em regiões não tradicionalmente vinculadas à produção de leite. A ampliação da área, entretanto, gerou custos adicionais de transporte, afastando a produção dos pontos de processamento e dos grandes centros consumidores do estado.

Segundo Reis e Teixeira (1995), a atividade leiteira vem se tornando, gradativamente, menos especializada e com tendência a um processo crescente

de descapitalização, o que inibe a adoção de tecnologia.

No Rio Grande do Sul, a produção leiteira situa-se principalmente em zonas coloniais e, apesar de representar, segundo o IBGE (1994), cerca de 10,13% da produção nacional (situando-se atrás apenas da de Minas Gerais e da de São Paulo), apresenta baixa produtividade, caracterizando-se por explorações pequenas, visto que a produção leiteira é normalmente secundária na propriedade.

Na região sul do estado, está concentrada na bacia leiteira de Pelotas, processada basicamente em três indústrias sediadas nos municípios de Pelotas, São Lourenço do Sul e Rio Grande. Durante mais de 70 anos de existência na região, a atividade consolidou uma posição de importância não só econômica mas também social, contribuindo para a permanência do produtor rural no campo, mediante a geração de uma renda adicional capaz de garantir a aquisição de produtos necessários à sobrevivência da família, não produzidos na propriedade (Bitencourt, 1991).

Predominam, porém, na região de Pelotas, os produtores que, não especializados na atividade leiteira, mantêm baixa produtividade e baixo nível tecnológico, o que determina custos elevados de transporte e recepção na indústria, e baixos níveis de renda e investimento na unidade de produção. Bitencourt (1991) constatou, em pesquisa realizada em 1987, que aproximadamente 75% dos produtores da bacia leiteira de Pelotas têm na produção leiteira uma fonte suplementar de renda na propriedade, sendo o nível de capitalização e de incorporação de tecnologia na atividade diretamente relacionado com a escala de importância do produto na propriedade.

Assim sendo, este trabalho procura analisar a rentabilidade da produção leiteira segundo diferentes sistemas de produção, buscando interpretar essas diferenças e explicar o baixo nível de adoção de tecnologia em unidades de produção de municípios representativos da bacia leiteira de Pelotas.

## **METODOLOGIA**

### **Área de estudo**

Segundo dados de Krug (1981), a bacia leiteira de Pelotas era, no início da década de 80, a segunda maior do estado em número de produtores, com 14,59% do total, logo após a bacia leiteira da região metropolitana de Porto Alegre. Os dados da Cooperativa Central Gaúcha de Leite Ltda. (CCGL), de 1994, revelam que esse percentual havia caído para 7,66% do total de produtores do esta-

do (aproximadamente 85 mil) que produzem 8,03% da produção de leite. Atualmente, a bacia leiteira de Pelotas encontra-se em quarto lugar em número de produtores e produção, seguida pelas bacias da região noroeste do estado, metropolitana de Porto Alegre e região de Passo Fundo.

Composta por nove municípios da região sul do estado - Arroio Grande, Canguçu, Pelotas, Capão do Leão, Jaguarão, Pedro Osório, Piratini, Rio grande e São Lourenço do Sul - a bacia leiteira de Pelotas possui 6.868 produtores e uma capacidade de processamento industrial de 575 mil litros de leite por dia.

Este trabalho foi desenvolvido com base em levantamentos de campo realizados junto a 25 produtores dos municípios de Pelotas, Canguçu, São Lourenço do Sul e Morro Redondo. A grande concentração da população de produtores e da produção na região se dá nos municípios de Pelotas, Canguçu e São Lourenço do Sul, totalizando, estes três municípios, 81,89% do total de produtores e 80,04% da produção de leite entregue nas indústrias processadoras da região, o que justifica a escolha destes para a realização das observações. Foram feitas observações no município de Morro Redondo, uma vez que este, segundo depoimentos de técnicos e dirigentes das indústrias, apresenta uma estrutura de produção de leite muito próxima à da média da região.

Os produtores foram selecionados, aleatoriamente, a partir dos dados de produção de leite entregue nas indústrias da região no mês de setembro de 1995, observadas a proporção de produtores e produtos por estrato de entrega diária de leite.

### **Modelo Analítico**

Os métodos de estudo do planejamento de unidades de produção rural podem ser divididos em dois grandes grupos, conforme as possibilidades de resultados que oferecem (Hoffman, 1978).

- a) O grupo daqueles que permitem comparação entre duas ou mais alternativas técnicas disponíveis, como é o caso do método de comparação de grupos e do método de orçamentos.
- b) O grupo dos métodos que levam à otimização da solução técnica, isto é, permitem encontrar a melhor combinação econômica dos fatores e, ou, das linhas de exploração de quantas sejam tecnicamente possíveis, como é o caso da programação linear e planeada.

Dentre esses possíveis métodos, o que apresenta maiores vantagens quando comparados, sobretudo em tempos de fácil acesso e baixos custos no uso de recursos computacionais, é o método de programação linear.

A programação linear pode ser definida como “uma ferramenta de planejamento que nos ajuda a relacionar as atividades (variáveis de decisão) a serem empregadas, dado que essas atividades (diversas atividades) competem entre si pelo uso de recursos escassos (restrições), ou então tem que satisfazer certos requisitos mínimos, com a finalidade de atender a um determinado objetivo como por exemplo, a maximização de lucros ou a minimização de custos” (Ehrlich, citado por Rigato, 1992, p.50). A grande vantagem desse método é que ele permite maximizar ou minimizar um determinado objetivo, conforme se trabalhe, por exemplo, com receitas ou custos, respectivamente (Hoffman, 1978). Em relação a outros modelos (como os mecanísticos), a programação linear apresenta a vantagem de ser mais operacional, podendo fazer prognósticos mais precisos e com menos possibilidade de erros (Brockington, 1982).

Postos estes argumentos, considera-se justificada a utilização, neste estudo, do método de modelagem proporcionado pela programação linear.

Quanto à operacionalização na programação linear, a função objetivo é representada por uma função linear, que será maximizada ou minimizada, dadas as restrições. No modelo operacionalizado neste estudo, foi maximizada a Margem Bruta<sup>3</sup> de uma unidade média de produção para cada sistema de produção de leite. Esta unidade média de produção foi encontrada pela média aritmética dos recursos e insumos utilizados nas atividades.

Os recursos escassos considerados como restrições para efeito de modelagem foram terra, mão-de-obra e tração animal. Os recursos financeiros não foram considerados, pois a sua limitação não é visível. Algumas atividades podem ser financiadas via integração com a indústria (como é o caso do fumo, pêssego e do próprio leite), bem como pode-se supor a tomada de crédito por parte do produtor, o que torna de difícil avaliação a restrição deste recurso.

A área de terra considerada disponível em cada sistema de produção foi a Superfície Agrícola Útil, ou seja, a área total subtraídas as áreas inaproveitáveis.

A restrição mão-de-obra, disponível em cada unidade média de produção, foi calculada com base no número de Equivalentes Homem médio, considerando que este trabalhe 287 dias por ano<sup>4</sup>, oito horas por dia.

---

<sup>3</sup>  $MB_j = RT_j - CV_j$ , onde  $MB_j$  é a Margem Bruta da atividade  $j$ ;  $RT_j$  é a Receita Total da atividade  $j$  e  $CV_j$  é o Custo Variável da atividade  $j$ .

<sup>4</sup> O valor 287 significa que cada trabalhador trabalha 5,5 dias por semana. Assim, 5,5 dias por semana divididos pelos 7 dias da semana = 0,7857. Os 365 dias do ano vezes 0,7857 = 287.

Os coeficientes técnicos relativos à demanda de mão-de-obra e tração animal foram estimados com base no tempo médio para a realização de cada operação e distribuídos no período de sua realização. Em razão da sazonalidade na utilização dos recursos produtivos nas diferentes atividades, dividiu-se o ano em seis períodos (bimestres), de janeiro a dezembro.

Utilizaram-se, como base para os preços de produtos, os dados históricos da EMATER/RS. O preço usado para efeito de composição das receitas refere-se à média dos meses de safra de cada produto, dos anos de 1993 e 1994, deflacionados para fevereiro de 1995 pelo IGP-DI.

Em virtude da indisponibilidade de séries históricas do preço dos insumos no nível de desagregação exigido neste estudo, estes foram coletados em pesquisa junto às revendedoras de produtos agropecuários, nos meses de janeiro e fevereiro de 1995.

Os dados para a elaboração deste trabalho foram, em sua maioria, oriundos de pesquisa de campo realizada pelo autor nos meses de outubro, novembro e dezembro de 1994, junto a 25 produtores de leite dos municípios de Pelotas, Canguçu, Morro Redondo e São Loureço do Sul.

## **RESULTADOS**

### **Caracterização e análise dos Sistemas de Produção**

As observações realizadas em nível de campo permitiram a visualização (e posterior classificação) de três sistemas de produção, que refletem, embora como consequência, três níveis tecnológicos distintos: a) Sistema 1 - Sistema Especializado de Produção; b) Sistema 2 - Sistema Intermediário de Produção; c) Sistema 3 - Sistema Tradicional de produção. O Quadro 1 apresenta as principais características de cada um dos sistemas de produção. Observa-se que o Sistema de produção 1 representa as unidades de produção especializadas na atividade leiteira e que desempenham esta de forma empresarial, produzindo acima de 70 litros diários de leite. O Sistema 3, por sua vez, representa os produtores tradicionais que desempenham a atividade leiteira com vistas à subsistência, produzindo abaixo de 20 litros de leite diários. O Sistema 2, com produção entre 20 e 70 litros diários, embora não especializado na atividade leiteira, não se caracteriza pela produção de subsistência, dedicando-se a outras atividades agrícolas de forma bastante comercial. Cabe ressaltar que, como já constata Bittencourt (1991), a maioria absoluta dos produtores de leite na bacia leiteira de Pelotas não é especializada na atividade leiteira, encontrando-se, no caso dessa classificação, nos sistemas de produção 2 e 3.

Quadro 1 - Caracterização dos sistemas de produção Especializado, Intermediário e Tradicional

Discriminação	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3
Nível Tecnológico	Alto	Médio	Baixo
Nível de Capitalização	Capitalizado	Capitalização média	Descapitalizado
Comportamento do produtor	Empresarial	Empresarial	Não empresarial
Posição da atividade leiteira	Principal atividade	Atividade secundária	Atividade secundária
Rebanho leiteiro	Raça definida	Raça mista	Raça mista
Relacionamento com a indústria e assistência técnica	Bom	Bom	Ruim
Motivo da produção	Para o mercado	Para o mercado	Subsistência
Organização das parições	Planejadas	Planejadas	Não planejadas
Investimentos	Investe habitualmente na atividade	Investe eventualmente na atividade	Não investe na atividade
Outros	São adotantes de tecnologia		*Resistem à inovação **Existem limitações ao desenvolvimento da atividade

Fonte: Elaborado pelo autor com base em levantamentos de campo.

## Descrição das Unidades Médias de Produção

### Estrutura de Produção

As tabelas, a seguir, apresentam os principais dados relativos à estrutura de produção e recursos disponíveis nas unidades médias por sistema de produção de leite. Os dados referem-se à disponibilidade e utilização da Superfície Agrícola Útil com pastagens, à estrutura do rebanho leiteiro e à disponibilidade de força de trabalho e tração animal.

Tabela 1 - Disponibilidade de força de trabalho familiar em equivalentes homem e de tração animal em horas animal, nos sistemas de produção de leite da região de Pelotas.

Discriminação	Sistemas de produção		
	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3
Equivalentes Homem	2,15	2,63	2,07
Horas Homem/bimestre	825,6	1009,9	794,9
Animais de tração	2	2	2
Horas Animal/bimestre	288	288	288

Fonte: Levantamentos de campo realizados pelo autor, em setembro de 1994.

Tabela 2 - Área total, área útil e utilizada com pastagens nos sistemas de produção de leite da bacia leiteira de Pelotas, em nov./dez. de 1994

Especificação	Área (ha)			Área por vaca (ha/vaca)**		
	Sist.1	Sist.2	Sist.3	Sist.1	Sist.2	Sist.3
Área Total	30,2	30,2	19,7			
SAU*	24,0	23,0	17,0			
Campo Nativo	7,3	8,3	4,7	0,47	0,85	0,90
Pastagem Verão	5,2	3,6	1,3	0,33	0,37	0,25
Pastagem Inverno	6,3	4,3	1,7	0,40	0,44	0,33

Fonte: Levantamentos de Campo realizados pelo autor e pela EMBRAPA/CPATB - nov./dez. de 1994.

\* SAU: Superfície Agrícola útil (é a área total subtraídas as áreas não disponíveis à produção).

\*\* O número médio de vacas (em período seco e em lactação), em cada sistema de produção, é: SIST1=15,6; SIST2=9,7; SIST3=5,2

Tabela 3 - Estrutura do rebanho leiteiro nas unidades produtoras de leite, por sistema de produção da região de Pelotas

Categoria Animal	Sistema 1		Sistema 2		Sistema 3	
	número	%	número	%	número	%
Vacas em lactação	11,8	40,5	7,2	38,1	4,3	35,8
Vacas secas	3,8	13,1	2,5	13,3	1,0	8,4
Novilhas(+ de 1 ano)	1,4	4,8	1,3	6,9	0,6	5,2
Novilhas(1 a 2 anos)	4,5	15,5	1,7	8,9	1,5	12,6
Terneiras(- de 1 ano)	3,2	11,0	1,8	9,7	1,1	9,4
Terneiros(- de 1 ano)	1,0	3,4	0,2	0,9	0,4	3,1
Machos castrados *	1,0	3,4	1,7	8,9	2,0	16,9
Touros	0,4	1,4	1,0	5,3	0,3	2,3
Outros **	2,0	6,9	1,5	8,0	0,7	6,3
Total	29,1	100,0	18,8	100,0	11,9	100,0

Fonte: Levantamentos de campo realizados pelo autor, em setembro de 1994.

\* Machos castrados com mais de um ano.

\*\*Normalmente, cavalos de tração

### ***Procedimentos Tecnológicos***

A descrição dos procedimentos tecnológicos mais comuns e característicos de cada sistema de produção foi feita com base nas principais (não todas) informações dos itens do questionário relativos a manejo sanitário, manejo reprodutivo, criação de terneiros e procedimentos de ordenha. Os principais procedimentos e indicadores tecnológicos dos sistemas de produção estão expressos na tabela 4.

Tabela 4 - Resumo comparativo dos principais procedimentos e indicadores tecnológicos relativos aos sistemas de produção de leite na Bacia Leiteira de Pelotas

Item	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3
<b>SANIDADE</b>			
Vacinas realizadas	Brucelose, Aftosa, Carbúnculo e Raiva	Aftosa	Aftosa
Controles realizados	Mamite, Verminose Carrapato e Berne	Verminose, Carrapato e Berne	Verminose, Carrapato e Berne
Desinfecção do umbigo dos bezerros ao nascer	sim	50% sim	não
Principais doenças	Tristeza	Tristeza e Mamite	Tristeza e Mamite
<b>ALIMENTAÇÃO</b>			
Sistema de pastejo	contínuo	contínuo	contínuo
Sementes selecionadas?*	sim	sim	não
Análise de solo?*	sim	não	não
Calagem (kg/ha)*	700	200	50
Adubo (kg/ha)*	225	160	100
Ureia (kg/ha)*	166	51,6	23,3
Usa silagem	sim	não	não
Usa feno	não	não	sim
Aduba pastagens já formadas?	sim	não	não
Usa sal mineral?	permanentemente	periódico ou eventualmente	eventualmente
Concentrados utilizados	ração e milho em grão	ração e farelo	milho
<b>REPRODUÇÃO</b>			
Método de entourea	inseminação e monta natural controlada	inseminação e monta natural controlada	monta natural controlada
As fêmeas são entouradas	para dar cria na entressafra	para dar cria na entressafra	quando apresentam cio
Época de maior parição	outono e inverno	outono e inverno	primavera e verão
Idade média da 1ª cria	2,25 anos	2,5 anos	3 anos
Período lactação médio	297 dias	397 dias	415 dias
Período seco médio	78 dias	87 dias	118 dias
Intervalo médio entre partos	375 dias	484 dias	533 dias
<b>CRIAÇÃO DE TERNEIROS</b>			
Método de aleitamento	no balde ou mamadeira	no balde	no balde
Nº de vezes por dia	duas	duas	duas
Qdade. leite/dia média	3,9 l/dia	4,2 litros/dia	4,2 litros/dia
Idade de desmama média	94,2 dias	123 dias	164,3 dias
Usa concentrado durante o aleitamento?	sim	sim	não
E após a desmama?	sim	50% sim	não

Até que idade fornece?	sempre		
Destino dos machos criados.	abatidos na Unidade de Produção	abatidos na Unidade de Produção	vendidos após a recria
E das fêmeas?	substituição	substituição	substituição

**ORDENHA**

Método de ordenha	mecânica	manual	manual
Onde é realizada?	no estábulo	no estábulo	no estábulo
Possui resfriador?	sim	não	não

Fonte: Levantamentos de campo.

\*Procedimentos referentes à implantação de pastagens cultivadas.

Como pode-se observar na descrição tecnológica (apresentados de forma resumida na tabela 4), o Sistema 1 possui um nível tecnológico absolutamente diferenciado e superior aos demais sistemas, cujas principais técnicas de produção se aproximam daquelas recomendadas pela pesquisa e pela assistência técnica para o nível tecnológico em que se encontram. Por outro lado, o sistema de produção 3 apresenta procedimentos rudimentares e tradicionais, enquanto o Sistema 2 oscila entre tradicionais e especializados, apresentando um nível tecnológico intermediário entre os sistemas 1 e 3. Essas diferenças, bem como a concentração dos produtores em sistemas de produção de nível tecnológico baixo e tradicional, serão objeto de nossas análises.

## **Análise de alguns resultados produtivos e econômicos**

### ***Sazonalidade na Produção***

A sazonalidade na produção, tanto nos sistemas mais tecnificados e produtivos como nos mais tradicionais, é bastante acentuada e, o que é mais importante, não chega a ser expressivamente diferente nos sistemas aqui analisados.

Dos três sistemas de produção, o Sistema 3 (Tradicional) é o que apresenta maior sazonalidade e o Sistema 2, a menor. No sistema 3, no mês de menor produção são produzidos apenas 69,8%, em relação ao mês de maior produção. Esses valores para os sistemas 1 e 2 são de 70,6% e 73,1%, respectivamente. Apesar de o sistema 3 apresentar variação maior de produção durante o ano, os demais sistemas de produção, mais especializados, também apresentam uma amplitude de variação elevada e muito próxima à apresentada no sistema Tradicional. A idéia, portanto, de que os responsáveis pela grande sazonalidade na

produção de leite sejam os produtores Tradicionais e não especializados não tem respaldo nos dados analisados neste trabalho.

O que diferencia, neste ponto, os três sistemas de produção é o momento de produzir. A produção no Sistema 1 cai ao seu ponto mínimo no mês de abril. Como os produtores, neste sistema, planejam as parições para que aconteçam no outono e inverno, já a partir do mês de maio, a despeito da rarificação das pastagens por conta do rigor do frio destes meses, a produção começa a aumentar, chegando ao ponto máximo em outubro. Isto faz com que nos meses de junho, julho e agosto a produção esteja acima da média ou próxima a ela, o que eleva a cota desses produtores e faz com que o preço médio anual seja maior que o dos demais.

Nos Sistemas 2 e 3, a produção cai ao mínimo exatamente nos meses de maio, junho e, embora já ensaiando reação, em julho. No Sistema 2, a produção atinge o máximo em outubro e no Sistema 3, em dezembro. Nos meses de verão, por sua vez, a produção encontra-se sempre acima da média, o que supõe que esses produtores terão uma boa parte de sua produção enquadrada como “extra cota”, que receberá um preço menor.

Dessa forma, pode-se inferir que a sazonalidade da indústria como um todo é inferior à sazonalidade média de cada sistema de produção, pois estes, tendo os seus picos de produção em períodos diferentes, tendem a complementarem-se, reduzindo, assim, a variação sazonal da produção entregue pelo conjunto dos produtores.

### ***Produtividade***

Quando se analisa a produtividade do rebanho leiteiro dos diferentes sistemas de produção da região de Pelotas, conclui-se que, mesmo no sistema mais tecnificado, esta é relativamente baixa, e que há, ainda, um horizonte de produtividade e potencialidades a ser explorado, se os produtores dessa região quisessem permanecer no mercado em face à eminente concorrência, sobretudo dos parceiros do MERCOSUL<sup>5</sup>.

---

<sup>5</sup> Segundo Dürr (1992), o produtor argentino, por exemplo, produz em média, de 17 a 20 litros de leite por vaca/dia, enquanto no Brasil esta média é de 6 a 10 litros de leite por vaca/dia. Comparativamente, dados da CCGI revelam que a média de produtividade leiteira argentina era, em 1993, de 2.860 kg/vaca/ano, contra 1.760 no Uruguai, 795 no Brasil e 1.315 (dados de 1992) no Rio Grande do Sul (obviamente que a diferença que se pode observar entre a primeira e a segunda informação se deve a diferentes metodologias de coleta e análise dos dados).

Tabela 5 - Produtividade média do rebanho leiteiro nos sistemas de produção da região de Pelotas

Discriminação	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3
Produção média entregue/dia	110,9	38,7	9,5
Produtividade A (l/vaca/dia) *	7,0	4,0	2,0
Produtividade B (l/vaca/dia) *	8,2	4,4	2,1
Produtividade C (l/vaca/dia) *	10,8	6,2	2,5

Fonte: Elaborado pelo autor com base em dados da Cosulati e Satélite Ltda. e levantamentos de campo realizados pelo autor.

\* Produtividade A = Produção Total do ano / 365 dias / Vacas Secas mais Vacas em Lactação.

\* Produtividade B = Produção Total dos meses de setembro, outubro, novembro e dezembro / 122 dias / Vacas Secas mais Vacas em Lactação.

\* Produtividade C = Produção Total dos meses de setembro, outubro, novembro e dezembro / 122 dias / Vacas em Lactação.

Na tabela acima foram calculados três índices de produtividade: o primeiro - A, refere-se à produção total do ano sobre o número total de vacas (em novembro/dezembro de 1994); o segundo e o terceiro - B e C, levam em conta somente a produção dos meses de setembro, outubro, novembro e dezembro, sendo que o segundo - B, é calculado sobre o total de vacas secas mais vacas em lactação, e o terceiro - C, somente sobre as vacas em lactação, tendo em vista ser difícil supor que a estrutura do rebanho tenha sido a mesma da época da coleta dos dados, durante todo o ano. O cálculo, portanto, da produtividade corrente nos meses próximos à coleta dos dados de campo dá uma idéia mais precisa do potencial produtivo do rebanho.

Embora os índices de produtividade B e C sejam mais precisos, dentro de seus propósitos, o índice de "Produtividade A" é o mais representativo da produtividade média do ano. Pode-se notar aí uma expressiva diferença entre os índices de produtividade dos diferentes sistemas de produção, bem como a baixíssima produtividade apresentada pelo Sistema 3, mesmo quando considerados somente os meses do final do ano e somente as vacas em lactação naquele momento<sup>6</sup>.

### ***Custo de produção do leite***

A análise do custo de produção do leite, segundo a abordagem de sistemas até então utilizadas, ateuve-se ao Custo Variável de produção, primeiro por ser a

<sup>6</sup> Cabe ressaltar que, para o cálculo dos índices de produtividade, foi considerado somente o leite entregue na indústria, não se considerando o leite consumido pela família e o utilizado na criação de terneiros (autoconsumo).

parte do custo de maior importância na tomada de decisão do produtor, sendo o custo total de mais difícil precisão e determinação, bem como por ser a parte do custo de produção utilizada para determinação da Margem Bruta, neste caso o parâmetro de referência para a tomada de decisão nos modelos de otimização utilizados neste trabalho. Cabe ressaltar, também, que o cálculo do Custo Variável não privilegiou o custo da mão-de-obra, uma vez que esta é familiar; sendo assim, foi abordada como um Custo Fixo na unidade de produção.

O Custo Variável Médio de produção do Sistema 1 é de R\$ 0,1557 o litro, dos quais 89,6% referem-se ao custo de alimentação (não incluído o custo de mecanização das lavouras de milho e pastagens, constante no item mecanização). Nos Sistemas de produção 2 e 3, o custo variável de produção é de R\$ 0,1184 e R\$ 0,1332 o litro, respectivamente. No Sistema 2, o custo de alimentação (forragens verdes, concentrados e minerais) representa 85,3% e no Sistema 3, 73,4% do Custo Variável total.

Uma constatação que se pode fazer, com base nos dados de custo de produção dos diferentes sistemas, é que um nível tecnológico mais elevado não implica, necessariamente, custos de produção mais baixos. Pelo contrário, no sistema de produção mais tecnificado (Sistema 1), o Custo Variável de produção é mais elevado que no dos demais. O menor custo está no sistema de produção com tecnologia intermediária. No sistema 3, apesar da produção tradicional e dos reduzidos gastos com insumos (enquanto no Sistema 1 o gasto é de R\$ 400,66 por vaca/ano, no Sistema 3 é de R\$ 88,92, e no Sistema 2, de R\$ 172,46 por vaca/ano), o custo variável de produção por litro de leite é maior que no sistema Intermediário, uma vez que a produção neste é bastante superior.

### ***Margem Bruta da atividade leiteira***

Por outro lado, apesar de o custo de produção ser mais elevado no Sistema 1, a Margem Bruta por vaca/ano é maior neste sistema. A Margem Bruta por vaca/ano é de R\$ 256,26 no Sistema 1; R\$ 199,41, no Sistema 2; e R\$ 113,5, no Sistema 3, como pode-se observar na tabela 16. Nesse sentido, pode-se notar a expressiva diferença de Margem Bruta entre os Sistemas de Produção. Essas margens são decisivas na otimização do uso dos recursos produtivos nas unidades de produção.

Em face a isto, cabe ressaltar que, apesar de o custo de produção ser maior no Sistema 1, não significa que este seja menos competitivo, em nível de Unidade de Produção. Ao contrário, sendo a Margem Bruta a variável de decisão a ser

otimizada, que é superior neste sistema, esta o torna (mas não necessariamente por este fator) mais competitivo que os demais sistemas de produção e, conseqüentemente, mais eficiente economicamente.

Tabela 6 - Margens brutas anuais da produção leiteira nos sistemas de produção da região de Pelotas

Discriminação	Unidade	Sistema 1	Sistema 2	Sistema 3
1.Receita do leite	R\$/ano	9.232,7	2.968,1	625,3
2.Venda de animais *	R\$/ano	1.015,2	639,1	427,3
3.Receita Total (1+2)	R\$/ano	10.247,9	3.607,2	1.052,6
4.Custo Variável Total	R\$/ano	6.250,2	1.672,9	462,4
5.Margem Bruta Total(3-4)	R\$/ano	3.997,7	1.934,3	590,2
6.Número de vacas	unidades	15,6	9,7	5,2
7.Margem Bruta/vaca(5/6)	R\$/vaca/ano	256,26	199,41	113,5

Fonte: Elaborado pelo autor a partir de dados de levantamento de campo e de dados secundários da Cosulati e Satélite Ltda.

\* Venda de terneiros ao nascer, venda de novilhos de dois anos e venda de vacas de descarte.

### **Rentabilidade relativa da atividade leiteira: resultado dos modelos de otimização**

O modelo analítico aqui utilizado, já descrito na metodologia, teve por objetivo avaliar o comportamento dos diferentes sistemas de produção de leite na estrutura produtiva da unidade de produção, quando competem por recursos com as demais atividades desenvolvidas pelos produtores de leite nesta região. Dessa forma, pretendeu-se avaliar a economicidade da produção de leite dos diferentes sistemas, com base nos fatores de produção disponíveis em cada unidade média de produção.

Pretendeu-se, também, avaliar o efeito de mudanças no preço dos produtos e na disponibilidade dos recursos sobre esta estrutura de produção e, conseqüentemente, sobre a competitividade da produção de leite.

Os modelos de Programação Linear operacionalizados neste trabalho colocam em competição os três sistemas de produção de leite entre si e com as outras atividades, em cada uma das unidades médias de produção. As atividades que competem pelos recursos no modelo de programação utilizado são: Leite-Sistema 1; Leite-Sistema 2; Leite-Sistema 3; Milho-Sistema 1; Milho-Sistema 2; Milho-Sistema 3; Soja; Feijão; Batata Inglesa de verão; Batata Inglesa de inverno; Pêssego; e Fumo.

Além dessas atividades, que são utilizadas na maioria das unidades de produção da região, realizou-se uma simulação incluindo a atividade Criação de Novilhas. Embora as unidades de produção de leite pesquisadas não realizassem esta atividade para fins comerciais, mas para renovação dos rebanhos, realizou-se esta simulação partindo-se da hipótese de que a criação de matrizes para venda aumenta a rentabilidade e a competitividade da atividade leiteira.

A análise realizada indica que:

- (1) A rentabilidade da produção Leiteira-Sistema 1 é inferior à do Feijão e à da Batata de Inverno; compete em nível de igualdade com Milho e Soja; e é mais competitiva que as demais atividades que compõem o Modelo (Fumo, Pêssego, Batata de Verão, Leite-Sistema 2 e Leite-Sistema 3). Pelo menos em relação aos parâmetros econômicos apreendidos pelo modelo, a atividade leiteira encontra-se no terceiro nível de rentabilidade, juntamente com o milho e a soja.
- (2) O sistema de produção especializado (atividade Leite-Sistema1) é o mais rentável e competitivo dentre os três analisados. Sempre que a atividade leite fez parte dos planos ótimos de produção, utiliza-se o do Sistema 1 (Especializado), indicando que, apesar de resultar em um custo de produção mais alto, o nível tecnológico mais elevado na prática aumenta a rentabilidade da atividade leiteira.
- (3) A atividade Feijão, que, das culturas anuais de verão, é a que apresenta a maior Margem Bruta, é a alternativa mais competitiva nos planos ótimos de produção.

A atividade batata-de-inverno é, depois do feijão, a que mais dificulta a competitividade da produção leiteira, visto que a sua presença no modelo dificulta o estabelecimento da atividade Leite-Sistema 1.

Esta atividade (batata de inverno) apresenta uma estabilidade nos planos ótimos de produção em relação a variações na sua rentabilidade, comprometendo a viabilidade da produção leiteira, o que se deve a dois fatores ligados à demanda de mão-de-obra: (a) A produção de batata-de-inverno não compete por este recurso nos meses de novembro/dezembro, quando a demanda é alta para a maioria das atividades envolvidas; (b) A disponibilidade desse fator é restritiva à produção nos meses de maio/junho; no entanto, a demanda por mão-de-obra nesse período é máxima para as atividades Leite-Sistema 1 e batata-de-inverno.

(4) A associação das atividades Produção de Leite e Criação de Novilhas potencializa, em termos de rentabilidade e competitividade, a produção leiteira.

Com a criação de novilhas Pura Por Cruza - PPC, a produção leiteira só não é competitiva com a atividade feijão, visto que se esta não estiver competindo com a produção Leiteira-Sistema 1, estabelece-se com bastante estabilidade no plano ótimo de produção.

Com a produção de novilhas Pura Por Origem - PPO (que apresenta um preço mais alto, elevando a Margem Bruta desta atividade), a rentabilidade e a competitividade da atividade leiteira aumentam ainda mais, anulando a superioridade da atividade feijão em unidades de produção com mais de 18 ha e menos de 2,783 equivalentes-homem de disponibilidade de mão-de-obra. Nesse caso, as atividades Leite-Sistema 1 e Criação de Novilhas PPO tornam-se competitivas com todas as atividades consideradas.

Pode-se dizer, portanto, que a criação de novilhas é boa alternativa para aumentar a rentabilidade da atividade leiteira. Cabe ressaltar, porém, que essa alternativa só é válida se os animais criados forem de bom padrão genético (PPC ou PPO), ou seja, dependem de uma atividade leiteira estruturada sobre um rebanho de boa qualidade. Observa-se que, em nenhum dos casos, a atividade leiteira a entrar no plano ótimo correspondeu aos sistemas 2 e 3.

## CONCLUSÕES

Essas evidências, que se referem à rentabilidade da atividade leiteira, explicam em parte o comportamento dos produtores, sobretudo dos sistemas intermediário e tradicional, em relação ao posicionamento atribuído a essa atividade em suas propriedades. Esses produtores, em geral, assinalam o feijão e o milho como as principais atividades que desenvolvem na unidade de produção. A atividade leiteira fica, geralmente, em terceiro ou quarto lugar na sua escala de prioridades, o que, de certa forma, condiz com a realidade da rentabilidade comparativa da atividade, analisada neste estudo.

Por outro lado, como já foi comprovado por Bitencourt (1991), o valor que o produtor deposita na produção leiteira, em relação às demais atividades que desenvolve, é fator determinante do nível de desempenho dessa atividade. Dessa forma, atribuindo maior preferência a outras atividades, estimulado sobretudo pela menor rentabilidade da atividade leiteira, este produtor não se dedica o

suficiente a ponto de tornar-se especializado, determinando menor nível tecnológico e baixa produção e produtividade.

Além da rentabilidade da atividade, entretanto, observou-se a existência de outros fatores que desestimulam os investimentos e a especialização na produção leiteira, tais como:

a) Fator Investimento: além de o investimento em Capital Fixo ser alto (instalações, equipamentos, melhoria do rebanho, etc.), o período de maturação desses investimentos - sobretudo o tempo em que o produtor leva para obter um rebanho de boa qualidade - é relativamente longo, o que coloca a atividade em desvantagem em relação às atividades anuais;

b) Fator Humano: a atividade leiteira especializada requer cuidado e acompanhamento que demanda mão-de-obra, mesmo em dias não úteis que, muitas vezes, o produtor não está disposto a despender. Nesse sentido, a atividade leiteira, quando operada apenas com mão-de-obra familiar, restringe a liberdade do produtor, o que é determinante no processo de escolha de quais as atividades receberão maiores investimentos;

c) Fatores Exógenos: são fatores externos à atividade, geralmente ligados à infraestrutura de apoio, como queda da eletricidade durante dias em algumas localidades, a qual compromete a conservação de grandes quantidades de leite e que, por vezes, determina a perda do produto; comprimento de algumas linhas de coleta, que, em razão do tempo entre a coleta e a entrega na indústria, deteriora a qualidade do leite sobretudo nos meses quentes, o que compromete a remuneração que o produtor receberá pelo produto; críticas do produtor em relação aos serviços prestados pela indústria, bem como relação com a própria idoneidade desta.

A modernização desse setor, fundamental para enfrentar, de forma competitiva, a concorrência com outros estados e países (sobretudo em nível de MERCOSUL), esbarra, portanto, no conjunto de fatores acima relacionados (rentabilidade, investimento, humano e exógenos). Estes, ao mesmo tempo que explicam as desigualdades no setor e o predomínio de sistemas tradicionais, limitam e dificultam o processo de modernização da atividade leiteira.

Apesar disto, as rápidas e irreversíveis transformações por que a economia, e de forma especial, o setor lácteo têm passado nos últimos anos (intensificação da competição em função da integração de mercados nacionais e internacionais e desregulamentação do setor) indicam, cada vez mais que, a busca de patamares de qualidade, produção e produtividade, capazes de competir internacional-

mente, é pré-requisito indispensável à permanência do produtor nos circuitos mercantis modernos. A opção contrária tende a jogar o produtor para fora da atividade ou confiná-lo a uma produção de subsistência.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BITENCOURT, D. *Bacia Leiteira de Pelotas, R.S., caracterização, estrutura e sistemas de produção*: Uma nova classificação de suas unidades produtivas. Porto Alegre, IEPE/UFRGS, 1991. 126p. (Dissertação de Mestrado em Sociologia Rural).
- BROCKINGTON, N.R. Sistemas Biológicos e agropecuários. In SEMINÁRIO SOBRE APLICAÇÃO DE UM ENFOQUE DE SISTEMAS NA PESQUISA ANIMAL, 2., Campo Grande, M.S., 1978. *Anais...* Brasília, EMBRAPA-DID, 1982. p.19-31.
- DÜRR, F. G. Perspectivas da Agroindústria de Leite e Derivados no Mercosul. In II SEMINÁRIO REGIONAL DE ECONOMIA AGRÍCOLA: Perspectivas da Agroindústria No Mercosul. Cruz Alta, novembro de 1991. *Anais...* Cruz Alta, UNICRUZ, 1992.
- EMPRESA Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). *Custo de Produção da Silagem de Milho*. Pelotas, EMBRAPA, 1993.
- GOMES, S. T. Leite: Produtividade para o ano 2000. *Estado de Minas*. Belo Horizonte, 10 de Junho 1989. Seção Agropecuária, p.2.
- HOFFMAN, R. et alii. *Administração da Empresa Agrícola*. São Paulo, Pioneira, 1978. 6ª edição.
- IBGE - FUNDAÇÃO INSTITUTO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. *Anuário Estatístico do Brasil*, Rio de Janeiro, IBGE, 1994.
- KRUG, E. E. B. O Complexo Agro-industrial do Leite No Rio Grande do Sul. *Perspectiva Econômica* (separata), Porto Alegre, v.11, n.31, 1981, p.71-98, (Cooperativismo) 1981.
- MASSUTI, V.J. *Estudo das relações entre custo, tecnologia, nível de produção e escala de exploração na pecuária de leite, Santo Ângelo - R.S.* Porto Alegre, IEPE/UFRGS, 1989. (Dissertação de Mestrado em Economia Rural, n.118).

- MELO, F. H. de. *Um diagnóstico sobre produção e abastecimento alimentar no Brasil*. Brasília, IPEA, 1988. 123p. (Pesquisa PNUD-CDR-IPEA).
- REIS, R. P. e TEIXEIRA, E. C. Estrutura de demanda e substituição de fatores produtivos na pecuária leiteira: O modelo de custo translog. *Revista Brasileira de Economia*. FGV, 1995. vol.49. n°3 jul./set. p.545-554.
- RIGATTO, P. *Viabilidade Econômica de Sistemas de Produção Para Regiões de Várzeas*. Porto Alegre, IEPE/UFRGS, 1992. 162p. (Dissertação de Mestrado em Economia Rural).