

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa
Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste*

ANAIIS

XII Semana do Estudante

São Carlos, 06 a 10 de Julho de 1998

Coordenado Por:

***Rogério Taveira Barbosa
André Luiz Monteiro Novo
Pedro Franklin Barbosa
Sérgio Novita Esteves***

EMBRAPA-Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste

Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

EMBRAPA - Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste

Rod. Washington Luiz, km 234 Telefone (016) 261.5611

Fax (016) 261.5754

Caixa Postal 339

13560-970 São Carlos, SP

Tiragem: 50 exemplares

Comitê de Publicações:

Presidente: Edison Beno Pott

Membros: André Luiz Monteiro Novo

Armando de Andrade Rodrigues

Carlos Roberto de Souza Paino

Sônia Borges de Alencar

Revisão Científica: André de Faria Pedroso

André Luiz Monteiro Novo

Armando de Andrade Rodrigues

Edison Beno Pott

Geraldo Maria da Cruz

Luciana C. de Almeida Regitano

Luciano de Almeida Corrêa

Oscar Tupy

Pedro Franklin Barbosa

Rogério Taveira Barbosa

Sérgio Novita Esteves

Editoração Eletrônica: Maria Cristina Campanelli

SEMANA DO ESTUDANTE, 12., São Carlos - SP. Estratégias para intensificação da produção de leite: situação atual e perspectivas. Anais. São Carlos, SP: EMBRAPA - CPPSE, 1998. 122p. Editado por Rogério Taveira Barbosa, André Luiz Monteiro Novo, Pedro Franklin Barbosa, Sérgio Novita Esteves.

1. Gado de leite - Situação atual - Perspectivas - Seminário I. BARBOSA, R.T. colab II. MONTEIRO NOVO, A.L. colab III. BARBOSA, P.F. colab IV. ESTEVES, S.N. V. EMBRAPA. Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste. VI. Título.

CDD: 636.124

SUMÁRIO

	Pág.
<i>O BRASIL E O COMÉRCIO MUNDIAL DE LEITE E DERIVADOS</i> <i>Oscar Tupy</i>	04
<i>SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE</i> <i>André Luiz Monteiro Novo</i>	18
<i>ESTRATÉGIAS DE UTILIZAÇÃO DE RECURSOS GENÉTICOS EM BOVINOS DE LEITE.....</i> <i>Pedro Franklin Barbosa</i>	25
<i>MANEJO INENSIVO DE PASTAGENS E PRODUTIVIDADE DE LEITE.....</i> <i>André de Faria Pedroso</i>	37
<i>POTENCIAL E LIMITAÇÕES DE DIETAS A BASE DE CANA-DE-AÇÚCAR PARA RECRIA DE NOVILHAS E VACAS</i> <i>Armando de Andrade Rodrigues</i>	45
<i>MANEJO DO BEZERRO LEITEIRO</i> <i>Márcia Cristina de Senna Oliveira</i>	60
<i>ORDENHA: PRINCÍPIOS E MÉTODOS DE EXECUÇÃO</i> <i>Fabiano Amaro</i>	66
<i>MANEJO SANITÁRIO EM SISTEMAS INTENSIVOS DE PRODUÇÃO DE LEITE</i> <i>Takashi Matsumoto e Márcia Cristina de Sena Oliveira</i>	70
<i>MANEJO REPRODUTIVO EM SISTEMAS INTENSIVOS DE PRODUÇÃO DE LEITE</i> <i>Rui Machado</i>	80
<i>ESTRATÉGIAS DE ADMINISTRAÇÃO E GERENCIAMENTO DA PRODUÇÃO DE LEITE</i> <i>Eli Antônio Schiffler</i>	98
<i>AVALIAÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA INTENSIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO DE LEITE.....</i> <i>Pedro Franklin Barbosa</i>	107

AVALIAÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA INTENSIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO DE LEITE

Pedro Franklin Barbosa¹

Introdução

A produção de leite bovino numa determinada região é o resultado da utilização dos recursos genéticos animais (raças, ecótipos, cruzamentos) e vegetais (espécies forrageiras, variedades, etc.), ambientais (solo, clima, água, nutrição, etc.) e sócio-econômicos (mão-de-obra, capital, instalações), das práticas de manejo adotadas nos sistemas de produção e, possivelmente, das interações entre estes componentes causais.

Há várias maneiras de se combinar estes componentes, o que resulta na existência de diferentes sistemas de produção de leite. Em geral, os sistemas mais eficientes são aqueles que otimizam, de forma racional e lógica, os recursos genéticos, ambientais e sócio-econômicos e adotam práticas de manejo adequadas. A necessidade de se medir a eficiência dos vários tipos de sistemas de produção de leite, visando a obtenção de recomendações tecnológicas que levem em consideração o sistema como um todo, foi reconhecida já há algum tempo (FREITAS e QUEIROZ, 1986), mas pouco tem sido feito pela pesquisa neste sentido, especialmente quanto à produção de leite a pasto, isto é, sistemas de produção em que o uso das pastagens é intensificado.

O conceito de intensificação dos sistemas de produção está se implantando de forma definitiva na região Sudeste. Isto requer das instituições de pesquisa e desenvolvimento maior agilidade na busca de respostas aos questionamentos relativos à produtividade, economicidade, sustentabilidade e qualidade do produto dos sistemas intensivos de produção de leite. A intensificação da produção de leite bovino pode ser entendida como a exploração dos recursos com a máxima eficiência possível, visando tornar a atividade mais competitiva e economicamente viável.

Para as instituições de pesquisa e desenvolvimento, o problema é gerar tecnologias que viabilizem a utilização de sistemas intensivos de produção de leite. Nestes sistemas, algumas características desejáveis são: a redução do uso de concentrados, o aumento do número de vacas em lactação por hectare/ano, a redução da participação dos custos da alimentação no custo total do leite, e a obtenção de maior produção de sólidos totais do leite por unidade de área. A sistematização da produção de leite (geração de tecnologias e organização das informações em sistemas de produção) poderá garantir a economicidade da atividade, mesmo que haja redução no preço do leite pago aos produtores. Para tanto, há necessidade de se medir a eficiência técnica e econômica de várias alternativas, com o objetivo de gerar tecnologias adequadas à intensificação da produção de leite e recomendar as alternativas mais eficientes.

A importância sócio-econômica do problema é caracterizada pela necessidade de se fornecer à população, de acordo com a FAO (1991), uma quantidade de leite adequada (equivalente a 180 litros/habitante/ano). De acordo com as estimativas disponíveis o consumo atual de leite é de aproximadamente 120 litros/habitante/ano.

¹ Pesquisador do Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste - CPPSE, Caixa Postal 339, CEP 13560-970, São Carlos, SP. E-mail: pedro@cppse.embrapa.br

Mantidos os atuais índices de produtividade (800 kg de leite por hectare/ano), o Brasil teria que dobrar o rebanho bovino leiteiro ou, então, importar o equivalente à sua produção anual (15 bilhões de litros/ano) para atender à demanda da população.

Entretanto, o simples aumento da oferta não seria viável estrategicamente, pois o poder aquisitivo da população é baixo, enquanto que a tendência mundial é o aumento do consumo de proteína animal com o aumento da renda familiar. As instituições de pesquisa e desenvolvimento devem gerar tecnologias que possibilitem a elevação da produtividade, para que o preço final do produto possa ser reduzido e, por conseguinte, adquirido por um maior número de consumidores.

Os segmentos da sociedade interessados na solução do problema (gerar, adaptar e recomendar tecnologias para intensificação da produção de leite a pasto, com base na eficiência técnica e econômica) são os produtores, as cooperativas de laticínios, as associações de produtores, as empresas produtoras de insumos básicos, as instituições de ensino, pesquisa e extensão e, como beneficiários, os consumidores.

A abrangência geopolítica e sócio-econômica do futuro projeto é a região Sudeste, que representa 10,8% da área do território brasileiro, concentra aproximadamente 45% da população humana com alta taxa de urbanização (88%) e apresenta altas densidades de bovinos (25,7%), de acordo com dados da FIBGE (1990).

Os prejuízos econômicos, decorrentes da pequena disponibilidade de tecnologias geradas sob o enfoque sistêmico, podem ser quantificados em termos da necessidade de se importar anualmente o equivalente a 15 bilhões de litros de leite, se forem mantidos os atuais índices de produtividade, mesmo não se considerando o aumento populacional. Ao preço de US\$0,15/litro, isto representa US\$2,25 bilhões de dólares/ano. Alternativamente, os prejuízos econômicos também podem ser quantificados em termos da área necessária para dobrar a produção de leite do País, mantidos os atuais índices de produtividade (800 kg de leite/ha/ano), isto é, haveria necessidade de incorporar o equivalente à área de pastagens da região Sudeste (17,5 milhões de hectares) ao processo produtivo. Estes dados refletem o grau em que o problema afeta o produto, os recursos genéticos animais, vegetais, ambientais e sócio-econômicos, os clientes, usuários e beneficiários.

O resultado a ser obtido é representado por alternativas para a intensificação da produção de leite, com base na avaliação da eficiência técnica e econômica. As alternativas mais eficientes serão recomendadas aos produtores, após sua validação em modelos físicos de sistemas de produção de leite a pasto e em confinamento total.

As principais vantagens dos resultados esperados, em relação à situação atual, são: 1) redução da área utilizada com pastagens, em quantidades proporcionais ao aumento da produtividade por hectare/ano (por exemplo, o aumento de 800 para 8.000 kg de leite/ha/ano, com taxa de lotação de três vacas/ha/ano e adoção por todos os produtores, resultaria na liberação de aproximadamente 10 milhões de hectares de pastagens, que poderiam ser usados em outras atividades agropecuárias); 2) redução da necessidade de importação de leite; 3) sistematização das tecnologias e informações para a intensificação da produção de leite; 4) validação e recomendação de alternativas para intensificação da produção de leite com base na eficiência técnica e econômica; e 5) redução do custo de produção de leite, com benefícios à sociedade.

As conseqüências potenciais dos resultados a serem alcançados são: 1) para a região de abrangência, uma resposta ao avanço das monoculturas e aumento da competitividade da produção de leite em relação às outras atividades agropecuárias; 2) para a ciência, a abertura de fronteiras a serem exploradas nesta nova filosofia de

trabalho; 3) para a sociedade, principalmente para as classes menos favorecidas economicamente, a segurança de ter à disposição, a preços acessíveis, um alimento nutritivo e de fundamental importância no crescimento e desenvolvimento das crianças.

O projeto mantém estreita coerência com os objetivos técnicos, programáticos e do avanço do conhecimento do Plano Diretor do Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste, particularmente com os seguintes: 1) gerar, adaptar e difundir conhecimentos e tecnologias adequadas ao desenvolvimento sustentável dos sistemas de produção animal; e 2) promover a utilização racional e o manejo integrado dos recursos de produção, para o crescimento da produtividade, competitividade e lucratividade dos sistemas de produção animal. Nestes objetivos, as principais lacunas identificadas são: enfoque sistêmico pouco enfatizado, inadequação entre as tecnologias existentes e as demandas, e insuficiência de conhecimentos dos sistemas de produção animal da região Sudeste.

Revisão de Literatura

A evolução histórica da produção de leite no Brasil e no Mundo foi resumida por FARIA (1988). Após apresentar as principais características dos vários tipos de sistemas de produção de leite, o autor faz um perfil dos sistemas com índices de produtividade elevados, independentemente da localização geográfica, do clima ou da raça explorada. As principais características destes sistemas foram: vacas especializadas com alta persistência de produção; alimentação adequada para produção, crescimento e reprodução; índices elevados de eficiência reprodutiva; e gado mantido livre de doenças infecto-contagiosas e parasitárias.

Em alguns países, como Nova Zelândia e Austrália, é adotada a técnica de produção estacional de leite usando ao máximo as pastagens e, como consequência disso, ocorre a produção do leite mais barato do mundo (US\$ 0.12 a 0.13 por litro). Ainda de acordo com FARIA (1988), há países em que o custo de produção de leite pode variar de US\$0.42 a 0.48/litro, como no Japão e Suíça; nestes casos, há necessidade de que as vacas tenham elevadas produções individuais. Estes dois extremos caracterizam bem a diversidade dos sistemas de produção de leite que são praticados no Mundo.

O conceito de intensificação da produção pode ser entendido como a exploração dos recursos existentes com a maior eficiência possível, com o objetivo de tornar a atividade competitiva e econômica. A intensificação dos sistemas de produção de leite na região Sudeste pode ser feita por meio da utilização de raças européias especializadas, de alto potencial de produção, e de níveis mais altos de insumos, como ressaltado por FARIA e CORSI (1988). Entretanto, não há consenso de opinião, tanto no meio técnico quanto no setor produtivo, sobre os tipos de sistema e gado mais convenientes, como discutido por MADALENA (1989), e resumidamente apresentado a seguir.

Um levantamento feito pelo Instituto de Economia Agrícola do Estado de São Paulo, há mais de duas décadas, indicou que vacas cruzadas (3/4, 5/8 e 7/8 Holandês-Zebu) mostraram melhor produtividade que as mestiças 1/2 Holandês-Zebu e puras da raça Holandesa (MORICOGHI et al., 1973). Uma importante indústria de laticínios também promovia nesta época (década de 1970) o uso de touros e vacas cruzadas. No Estado de Minas Gerais, na mesma época, o serviço de extensão agropecuária questionava a pesquisa em melhoramento de gado de leite sobre dois aspectos

(RIBEIRO, 1977): 1) quais os tipos de animais que deveriam ser usados nas diferentes regiões produtoras de leite; e 2) qual a possibilidade da utilização de touros cruzados. Por outro lado, outros setores técnicos advogavam o uso de sistemas intensivos de produção com base em vacas Holandesas puras, mas com a ressalva de que haveria a necessidade de mudanças nas políticas públicas para sustentar, sob o ponto de vista econômico, a adoção de tecnologias melhoradas, como relatado por MADALENA (1989).

Em resposta a esses questionamentos, dois projetos de pesquisa foram desenvolvidos pelo Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite: 1) estratégias de cruzamentos entre raças leiteiras na região Sudeste; e 2) desenvolvimento do gado mestiço leiteiro brasileiro. Os resultados obtidos em ambos os projetos foram resumidos por MADALENA (1989).

Avaliando as estratégias de utilização de recursos genéticos para produção de leite na região Sudeste, em dois níveis de manejo, MADALENA et al. (1990) concluíram que o lucro máximo foi obtido utilizando-se fêmeas 1/2 Holandês-Guzerá, em uma grande amplitude de situações econômicas simuladas, mas particularmente para fazendas com média de produção de 6,7 kg de leite/vaca/dia (nível baixo). MADALENA (1993), a partir dos resultados obtidos no projeto sobre estratégias de cruzamentos, recomendou a adoção de sistemas de produção de leite com reposição contínua de fêmeas 1/2 Holandês-Zebu. Para as fazendas com nível de manejo mais alto (9,7 kg de leite/vaca/dia), a segunda melhor alternativa foi a utilização de cruzamento rotacionado com touros da raça Holandesa por duas gerações e Zebu por uma geração (sistema tradicionalmente praticado pela maioria dos produtores da região Sudeste) ou, ainda, o cruzamento absorvente para Holandês, uma vez que ambas tiveram o mesmo lucro por dia de vida útil da vaca no rebanho.

Quanto aos aspectos operacionais, o projeto sobre desenvolvimento do gado mestiço leiteiro mostrou que: 1) existe mercado para sêmen de touros mestiços provados; 2) a adoção da tecnologia foi imediata por alguns produtores; 3) um número relativamente grande de vacas cruzadas sob controle leiteiro está disponível para realização de programas de teste de progênie de touros mestiços; e 4) um programa auto-financiado de seleção era possível (MADALENA, 1989). Recentemente, a Associação Nacional de Criadores de Girolando e a Embrapa Gado de Leite começaram um programa de teste de progênie de touros Girolando (FREITAS, 1995; FREITAS et al., 1996). O objetivo do programa é testar 10 touros por ano, sendo que os primeiros tourinhos foram escolhidos em 1996 para início do programa.

Na região Sudeste, tem-se observado aumento no número de sistemas intensivos de produção de leite, em que vacas de alto potencial genético são mantidas em regime de confinamento, com alimentação oferecida no cocho. A alimentação dos animais é feita principalmente com forragens conservadas, como silagens e fenos, e suplementada com concentrados. A alimentação comprada contribui com cerca de 50% do custo da atividade e os custos de implantação dos sistemas de produção de leite de vacas em confinamento total são elevados (VILELA et al., 1996). Apesar disso, MORICOCHI et al. (1994) verificaram que cerca de 80% dos produtores de leite do Estado de São Paulo estavam na faixa de produtividade de até 6 litros por vaca/dia, 15% entre 6,1 a 8,0 litros/vaca/dia e apenas 5% na faixa de mais de 8,0 litros/vaca/dia. Observaram também que, em termos relativos, as melhores respostas aos estímulos de produção e os aumentos mais significativos de produtividade ocorreram nos estratos de área entre 50 e 300 hectares.

Na região de São Carlos, BARBOSA et al. (1989) relataram os resultados obtidos na avaliação de 317 sistemas reais de produção de leite no período de 1985 a 1988. As principais conclusões, quanto à eficiência técnica dos sistemas foram: 1) a média diária de produção de leite, por vaca em lactação, foi de 6,2 litros; 2) a proporção de vacas em lactação foi de 58,7%; 3) as produtividades dos sistemas de produção foram de 1.267 litros/ha/ano e 1370 litros/vaca/ano; 4) a maioria dos produtores (80%) produzia 32% da produção anual de leite da região (26.945.000 litros); e 5) houve grande diferença quanto à eficiência técnica dos sistemas de produção de leite tipos B e C (825 litros por vaca/ano e 1047 litros por hectare/ano a favor dos sistemas de leite tipo B).

Em resumo, é provável que diferentes sistemas de produção de leite coexistam na região Sudeste por muito tempo, sendo prematuro recomendar, com segurança, a intensificação por meio do confinamento total. Antes que isto seja possível, há necessidade de se avaliar várias alternativas de intensificação dos sistemas de produção de leite.

As pastagens formadas com forrageiras tropicais, se bem manejadas em termos de adubação, irrigação e manejo dos animais, podem constituir o principal componente da dieta de ruminantes, com função importante na redução do custo da produção de leite. A avaliação de alternativas ao confinamento total, no entanto, não tem sido abordada sob o enfoque sistêmico nos projetos conduzidos na região Sudeste, como pode ser observado na breve revisão apresentada a seguir.

Os resultados obtidos na região Sudeste, em experimentos com vacas mestiças Holandês x Zebu, foram revisados por DERESZ et al. (1994). As principais conclusões foram: 1) a pastagem de capim-elefante, manejada de forma intensiva em sistema rotacionado, permite obter produções de leite ao redor de 13 kg/vaca/dia, durante a estação chuvosa, com uma lotação de 5 vacas/ha; e 2) com uma carga de 5 vacas/ha, recebendo suplementação de 2 kg de concentrado/vaca/dia, a produção de leite, na estação chuvosa do ano, chegou a 11.761 kg/ha quando a pastagem foi manejada com intervalos de 30 dias de descanso entre pastejos.

CAMARGO (1994) apresentou os resultados obtidos de outubro de 1993 a fevereiro de 1994 no sistema de produção de leite de gado Holandês do Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste, quando as vacas foram manejadas em regime de pasto com suplementação de concentrados. A média diária das vacas em lactação foi de 21,51 kg de leite, com consumo de 1 kg de concentrado para cada 2,73 kg de leite produzido. Resultados obtidos em três anos de trabalho, no mesmo sistema de produção, foram relatados por CAMARGO et al. (1997), indicando que seria possível obter de 21.900 a 36.500 litros de leite por hectare/ano, com rebanhos que utilizem pasto durante meio ano, vacas de boa qualidade e uso intensivo do solo. Entretanto, a análise da eficiência econômica deste tipo de manejo ainda não foi feita.

VILELA et al. (1996) avaliaram a produção de leite de vacas da raça Holandesa em dois sistemas de produção: confinamento total (tipo "free-stall", com dieta completa "ad libitum" à base de silagem de milho e concentrado) e a pasto (pastagem de "coast-cross" + 3 kg de concentrado por vaca/dia, fornecidos em duas quantidades iguais por ocasião das ordenhas). As vacas foram avaliadas até 40 semanas de lactação, durante o período de abril/92 a janeiro/93. A análise econômica dos sistemas foi feita considerando-se apenas as vacas em lactação e a produção de leite obtida, utilizando-se o conceito de margem bruta (diferença entre a renda bruta total e os custos variáveis ou operacionais), conforme metodologia descrita por SOLDATELIL (1991). As principais conclusões foram: 1) a produção de leite a pasto teve menores custos operacionais por

vaca (US\$ 352.12) do que o confinamento total (US\$ 809.30), embora as margens brutas por vaca tenham sido semelhantes (US\$ 754.04 e US\$ 569.74 respectivamente). Contudo, o experimento avaliou apenas um dos componentes de um sistema de produção de leite (vacas em lactação) e uma estação de parição (março-abril).

Para o Estado de São Paulo, BORTOLETO et al. (1996) identificaram, por meio da análise da cadeia produtiva do leite, as seguintes demandas para a pesquisa agropecuária: 1) alternativas para diminuição do custo de produção e aumento da eficiência econômica para os diversos sistemas de produção; 2) exploração de sistemas de produção intensiva de leite a pasto para o aproveitamento do potencial produtivo das espécies forrageiras tropicais; 3) alternativas de manejo para melhoria dos índices zootécnicos, com especial ênfase na diminuição do intervalo entre partos e utilização racional de recursos genéticos; 4) criar alternativas de sistemas de produção integrados, que complementem a atividade leiteira na propriedade; 5) minimizar a degradação do solo e reduzir riscos de doenças e pragas, através da produção de antígenos e vacinas em caráter experimental e suplementar e de métodos de prevenção e controle; 6) aumento de pesquisas na indústria, que melhorem o aproveitamento da matéria prima; 7) adaptação de tecnologia, visando melhor aproveitamento dos equipamentos e instalações existentes; 8) identificação e desenvolvimento das oportunidades de mercado; e 9) estudo e divulgação de temas relevantes para a cadeia produtiva do leite. Este projeto pretende atender às demandas identificadas por BORTOLETO et al. (1996), com exceção das de números 6 e 8 que, pela forma como foram enunciadas, devem ser atendidas por projetos de pesquisa nas áreas de tecnologia agro-industrial e sócio-economia, respectivamente.

O tema "produção de leite a pasto" pode ser interpretado de várias maneiras (CAMARGO, 1994): produção extensiva de leite exclusivamente a pasto (sistema 1); produção extensiva de leite a pasto com suplementação volumosa na época da seca (sistema 2); produção intensiva de leite somente a pasto (sistema 3); e produção intensiva de leite a pasto com suplementação volumosa na época da seca (sistema 4). Os dois primeiros sistemas, embora sejam os mais utilizados no Brasil, caracterizam-se pela baixa produtividade e não são objeto da proposta de intensificação. De acordo com CAMARGO (1994), o terceiro sistema não é possível de ser adotado atualmente devido a dois fatores: 1) preço diferenciado do leite de acordo com a época do ano (maior preço na época da seca); e 2) estacionalidade de produção das gramíneas forrageiras. O quarto sistema, definido como um semi-confinamento, baseia-se na produção intensiva de leite através da utilização de pastagens de produção elevada na época das "águas", suplementação volumosa na época da "seca" e suplementação com concentrados durante o ano todo. Esse tipo de sistema vem sendo estudado atualmente no CPPSE, com alguns resultados quanto à eficiência biológica. Além desses sistemas, há o sistema de confinamento total (sistema 5) com suas variações.

O primeiro fator limitante da adoção do sistema de produção intensiva de leite somente a pasto (preço diferenciado de acordo com a época do ano), está deixando de ter importância com o uso de novas tecnologias de processamento e distribuição de leite fluido no Brasil. A grande surpresa desse segmento é o crescimento vertiginoso do leite longa vida; em 1995, foram vendidos 1,05 bilhão de litros, quase 20% do total de leite fluido consumido, conforme a Associação Brasileira de Leite Longa Vida (BORTOLETO et al., 1996). Em 1996 foram vendidos 1,5 bilhão de litros, com tendência de crescimento nos próximos anos (Marcos Sawaya Jank, comunicação pessoal). Deve-se ressaltar que o processo utilizado (tratamento do leite com temperaturas altas por tempo muito curto -

UHTST) proporciona uma vida de prateleira de até três meses, o que permite à distribuição atacadista manobrar períodos de compra e venda do produto, viabilizando as promoções (FARINA, 1995).

O segundo fator limitante (estacionalidade de produção das gramíneas forrageiras pode ser minimizado, ou mesmo solucionado, por meio do uso de técnicas, tais como: suplementação volumosa na seca, irrigação de pastagens, utilização de gramíneas tropicais com produção no inverno, utilização de forrageiras de inverno, e produção de leite de acordo com a estação de crescimento das forrageiras tropicais (produção estacional), entre outras.

O terceiro e o quarto sistemas, mais o sistema de confinamento total (sistema 5), compõem a estrutura experimental do projeto. Esta estrutura permitirá a avaliação de alternativas de sistemas de produção de leite a pasto comparadas entre si e, também, em relação à alternativa do sistema de confinamento total ("free-stall").

Objetivos e Metas do Projeto

Os objetivos do projeto são:

1. Gerar tecnologia adequada à intensificação da produção de leite na região Sudeste;
2. Recomendar alternativas de sistemas de produção de leite, com base na avaliação da eficiência técnica e econômica; e
3. Elaborar publicações sobre sistemas de produção de leite a pasto e em confinamento total.

As metas do projeto são as seguintes:

1. Publicar um documento sobre sistemas de produção de leite: estado da arte e necessidades de pesquisa e desenvolvimento (1ª edição).
2. Publicar uma cartilha, destinada a produtores, contendo recomendações técnicas derivadas do documento sobre estado da arte da produção de leite (1ª edição).
3. Recomendar as melhores alternativas para intensificação dos diferentes sistemas de produção de leite da região Sudeste.
4. Publicar um documento sobre intensificação da produção de leite (2ª edição), contendo resultados de pesquisa obtidos desde a 1ª edição do documento e incluindo detalhadamente os resultados do Projeto.
5. Publicar uma cartilha (2ª edição), destinada a produtores, contendo recomendações técnicas derivadas de resultados obtidos desde a 1ª edição e dos resultados do Projeto.

Material e Métodos

As ações a serem desenvolvidas e as necessidades de validação e difusão de tecnologia, indispensáveis para atingir os objetivos e metas do projeto, são descritas a seguir:

1 - Análise e síntese de sistemas de produção de leite

Esta ação envolve a avaliação de sistemas de produção de leite existentes, utilizando dados do Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste e de propriedades particulares, e será desenvolvida em duas fases: a primeira, utilizando-se dados já coletados, e a segunda com a análise dos dados gerados nos subprojetos componentes do projeto.

O objetivo da primeira fase é consolidar as informações existentes e identificar as áreas onde há falta de conhecimento, isto é, formar a base de conhecimentos sobre o tema "produção de leite a pasto" e identificar as necessidades de pesquisa e desenvolvimento. Esta ação deve resultar em dois tipos de publicação: um sobre o estado da arte e necessidades de pesquisa, destinado ao público técnico-científico, e outro, contendo as recomendações técnicas sobre produção de leite a pasto, destinado aos produtores de leite. Várias linhas de pesquisa serão abordadas nestas análises, com destaque para avaliação das eficiências técnica e econômica de sistemas de produção de leite.

O objetivo da segunda fase é fazer uma síntese dos resultados obtidos no projeto e em outros projetos de pesquisa e gerar a segunda edição das publicações descritas na primeira fase.

Esta ação será executada durante todo o período do projeto.

2 - Implantação, no CPPSE, das alternativas de sistemas de produção de leite a pasto e em confinamento total (estrutura física do projeto)

Esta ação corresponde à implantação e manutenção dos modelos físicos de sistemas de produção de leite, para execução do projeto e validação da tecnologia. A fase de implantação deverá ser concluída até setembro de 1998. A fase de manutenção estender-se-á de setembro de 1998 a setembro de 2002, quando serão encerradas as atividades de coleta de dados do projeto.

Atualmente, o CPPSE conta com três sistemas de produção de leite; dois deles estão em funcionamento: o sistema de produção de gado Holandês e o sistema de produção de gado mestiço, como componentes de um subprojeto de produção (06.0.96.701.01 - Produção e manutenção de animais do CPPSE). O sistema de confinamento total ("free-stall") está em fase final de construção, com possibilidade de funcionamento no início de 1998.

A estrutura experimental do projeto será composta das seguintes alternativas de sistemas de produção de leite (Tratamentos):

- 1. Rebanho Holandês, produção o ano todo, em sistema de confinamento total ("free-stall")*
- 2. Rebanho Holandês, produção o ano todo, sem irrigação de pastagens*
- 3. Rebanho Holandês, produção o ano todo, com irrigação de pastagens*
- 4. Rebanho Mestiço Europeu-Zebu, produção o ano todo com irrigação de pastagens*
- 5. Vacas cruzadas Holandês-Gir (1/2 a 3/4), com reposição contínua, produção estacional e irrigação de pastagens.*

A descrição detalhada destas alternativas encontra-se no subprojeto "Implantação, manutenção e avaliação de sistemas de produção de leite a pasto e em confinamento total". Cada alternativa de sistema de produção de leite a pasto deverá ter 50 vacas em lactação. O sistema de confinamento total será implantado com 80 vacas em lactação, que é a sua capacidade. Desta forma, o projeto envolverá 280 vacas em lactação. Supondo um percentual de 70% de vacas em lactação em relação ao número de matrizes (novilhas e vacas), o projeto deverá contar com aproximadamente 375 matrizes, sendo 115 no sistema de confinamento total, 70 em cada um dos três sistemas de produção o ano todo e 50 no sistema estacional.

3 - Desenvolvimento dos subprojetos para atendimento das metas

Esta ação constitui o núcleo do projeto e será realizada mediante a condução dos seguintes subprojetos:

- 1. Implantação, manutenção e avaliação de sistemas de produção de leite a pasto e em confinamento total;*
- 2. Determinação da taxa de lotação em pastagens irrigadas para bovinos de leite; e*
- 3. Avaliação do impacto ambiental em sistemas intensivos de produção de bovinos de leite.*

Os detalhes desta ação são descritos nos subprojetos. Em termos gerais, os subprojetos serão executados e analisados de acordo com a estrutura experimental do projeto, isto é, comparando-se as 5 alternativas de sistemas de produção entre si. Os dados a serem observados incluem informações necessárias para avaliação da viabilidade técnica dos sistemas (dados zootécnicos em geral, como, por exemplo, produção de leite, produção de proteína, produção de gordura, duração da lactação e da gestação, período de serviço, período seco, intervalo de partos, idade e peso à puberdade, idade à primeira concepção, idade ao primeiro parto, pesos dos animais em crescimento, ganhos de peso entre diferentes faixas de idade, taxas de natalidade e mortalidade, longevidade, tamanho, temperamento e peso das vacas, velocidade de ordenha, etc), dados para estabelecimento de práticas de manejo adequadas aos sistemas (taxa de lotação de pastagens irrigadas, consumo de forragem, consumo de água de irrigação, etc.) e indicadores de sustentabilidade dos sistemas (fertilidade, cobertura da superfície e permeabilidade do solo, distribuição radicular no perfil do solo, produção de matéria seca, extração mineral e balanço nutricional).

Para avaliação da viabilidade econômica dos sistemas, serão coletadas as informações necessárias à implementação do "software" CUSTOS - Sistema de Custo de Produção Agrícola - descrito por MARTIN et al.(1994a,b). Resumidamente, o aplicativo CUSTOS é composto por vários módulos envolvendo o cadastramento da base de dados, a estimativa de custos, a atualização de preços e moedas, e a emissão de relatórios (da base de dados e das estimativas efetuadas). A base de dados deve incluir informações sobre os seguintes itens: região/propriedade, atividade, tecnologia, operações, material de consumo, empreita, mão-de-obra, máquinas e equipamentos, moedas, coeficientes técnicos, e outros itens. Para cada atividade (sistema de produção), será estabelecida uma planilha envolvendo as operações e o uso de fatores produtivos, consumo de insumos, uso de empreitas, etc.

Os dados observados quanto à eficiência técnica serão analisados de acordo com o seguinte esquema de análise de variância (Tabela 1).

Tabela 1 - Quadro de análise de variância (supondo 5 tratamentos, 50 vacas por tratamento, 4 anos de observações e 10 medidas repetidas/vaca)

<i>Causas de variação</i>	<i>Graus de liberdade</i>	
<i>Tratamentos (T)</i>	$T-1$	4
<i>Vacas (V) dentro de Tratamento - Resíduo A</i>	$T(V-1)$	245
<i>Anos (A)</i>	$A-1$	3
<i>Interação T x A</i>	$(T-1)(A-1)$	12
<i>Interação A x V(T) - Resíduo B</i>	$(A-1)(V-1)T$	735
<i>Controles (C) - medidas repetidas</i>	$C-1$	9
<i>Interação T x C</i>	$(T-1)(C-1)$	36
<i>Interação A x C</i>	$(A-1)(C-1)$	27
<i>Interação T x A x C</i>	$(T-1)(A-1)(C-1)$	108
<i>Resíduo C</i>		8820
<i>Total</i>	$N-1$	9999

O número de vacas por tratamento foi determinado com base em simulações do tamanho amostral mínimo em função do número de medidas repetidas/vaca (controles leiteiros mensais, por exemplo), diferença detectável, erro do tipo I e potência do teste. Para determinação do tamanho amostral considerou-se que o número de medidas repetidas seria de 10.

Difusão de tecnologia

A ação de difusão de tecnologia constituir-se-á das seguintes atividades:

1. *Elaboração de documentos sobre estado da arte e necessidades de pesquisa, no primeiro ano de execução do projeto (1ª edição) e ao final do projeto (2ª edição).*
2. *Elaboração de cartilhas para produtores, contendo recomendações técnicas sobre produção de leite, antes da realização do projeto (1ª edição) e ao final do projeto (2ª edição).*
3. *Dias de campo - após a instalação da estrutura física do projeto, deverão ser realizados dias de campo de acordo com a demanda da clientela (produtores de leite, técnicos, professores, pesquisadores, etc.).*
4. *Reuniões Técnicas - serão realizadas reuniões técnicas anuais, a partir de 1999, com apresentação de resultados parciais. No início, deve ser dada preferência para apresentação e discussão dos resultados obtidos na primeira fase da primeira ação do projeto (análise e síntese de sistemas de produção de leite). No final do projeto, as reuniões técnicas deverão priorizar a apresentação e discussão dos resultados obtidos no projeto podendo, se for o caso, ser transformadas em cursos de especialização sobre produção de leite.*

5. *Atendimento a visitas - durante a execução do projeto serão atendidos os visitantes (produtores, técnicos, estudantes de graduação e pós-graduação, etc.) que tenham interesse em conhecer as atividades do projeto.*
6. *Participação em reuniões, congressos, simpósios, etc. - os resultados do projeto serão comunicados em eventos da área de produção animal, especialmente naqueles que incluam o tema "produção de leite a pasto".*
7. *Publicação de artigos técnico-científicos - os resultados obtidos nos subprojetos serão submetidos à publicação em periódicos nacionais e internacionais.*

Estratégia de Ação

O projeto será executado no Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste (CPPSE). Para tanto, serão utilizados os recursos (animais, instalações, mão-de-obra, pastagens, áreas de plantio, etc.), atualmente incluídos no Subprojeto 06.0.96.701.01 - Produção e manutenção de bovinos de leite, e também os demais recursos físicos descritos nos subprojetos componentes deste Projeto. As necessidades de infra-estrutura e recursos materiais são listadas no item "Recursos Físicos".

A responsabilidade pela implantação e manutenção dos modelos físicos de sistema de produção de leite será do CPPSE. Os recursos disponíveis no CPPSE (laboratórios, equipamentos de informática, serviços de secretaria, etc.) também deverão ser usados para a execução do projeto.

A avaliação da viabilidade técnica dos sistemas de produção de leite será feita pelo CPPSE, com a colaboração de pesquisadores do CNP - Gado de Leite, nas diversas áreas de conhecimento requeridas pelo projeto, e nas análises de componentes do leite, qualidade das forragens, etc.

A avaliação da sustentabilidade dos sistemas intensivos de produção de leite será feita por pesquisadores do CPPSE, com suporte do CNP - Avaliação Ambiental.

A avaliação da viabilidade econômica será feita por pesquisadores do CPPSE e do CNP- Tecnologia em Informática para a Agricultura (CNPTIA), com apoio técnico do Instituto de Economia Agrícola (IEA) na operacionalização do "software" CUSTOS.

Cronograma de Execução

Tabela 2 - Cronograma de execução do projeto

<i>Atividades</i>	<i>1998</i>	<i>1999</i>	<i>2000</i>	<i>2001</i>	<i>2002</i>
<i>1 - Análise de dados de sistemas de produção de leite já implantados</i>	X	X	X	X	
<i>2 - Implantação, no CPPSE, dos sistemas de produção de leite a pasto e do onfinamento total (estrutura física do projeto)</i>	X	X			
<i>3 - Desenvolvimento dos subprojetos para atendimento das metas do projeto</i>	X	X	X	X	X
<i>4 - Elaboração de documento sobre estado da arte e necessidades de pesquisa</i>	X				
<i>5 - Elaboração de cartilha sobre produção de leite (estado da arte)</i>	X				
<i>6 - Elaboração de relatório de andamento</i>	X	X	X	X	X
<i>7 - Elaboração de documento sobre resultados do projeto</i>					X+1
<i>8 - Elaboração de cartilha com base nos resultados obtidos no projeto</i>					X+1
<i>9 - Preparação e publicação de artigos técnico-científicos</i>	X	X	X	X	X
<i>10- Difusão da tecnologia gerada no projeto</i>				X	X
<i>11- Elaboração de relatório final do projeto</i>					X+1

X+1 = Atividades que serão executadas no ano de 2003.

Recursos Físicos

1. INFRA-ESTRUTURA

1.1 - EXISTENTE

Sistema de produção de leite de gado Holandês - 100 ha (1)

Sistema de produção de leite de gado mestiço - 30 ha (2)

Sistema de confinamento total ("free-stall") - 50 ha

Sistema de irrigação com pivô central

(1) = inclui 10 ha de área de proteção ambiental (APA)

(2) = inclui 20 ha (2 quadrantes) da área irrigada por pivô central

1.2 - A SER ADQUIRIDA/ ESTABELECIDO/ REFORMADA

Um sistema de ordenha mecânica (para sistema de gado mestiço)

Dois sistemas de cerca elétrica

Formação/recuperação de pastagens - 61 ha

- Sistema de Confinamento Total - 20 ha

- Sistema de Gado Holandês - 10 ha

- Sistema de Gado Mestiço - 18 ha
- Sistema de Gado Cruzado - 13 ha

Plantio de culturas para ensilagem e outras forrageiras - 67 ha

- Milho para ensilagem (confinamento total) - 30 ha
 - Milho/sorgo/cana/etc. para mestiço e cruzado - 9 ha
 - Milho/sorgo para ensilagem (sistema de Holandês) - 28 ha
- Reforma do estábulo do sistema de gado mestiço*

2. RECURSOS MATERIAIS

1.1 - EXISTENTES

Fêmeas da raça Holandesa - 230

- 140 ficarão no Sistema de Produção de Holandês
- 90 poderão ir para o Sistema de Confinamento Total

Fêmeas mestiças Europeu-Zebu - 115

- 70 ficarão no Sistema de Mestiço (+ de 24 meses em jan/98)
- 25 bezerras ficarão para serem usadas no subprojeto 02 em 1999
- 20 fêmeas serão usadas em cursos de inseminação artificial em 1997, podendo ser descartadas no final de 1997 ou início de 1998.

1.2 - A SEREM ADQUIRIDOS

Matrizes da raça Holandesa - 25

Matrizes cruzadas Holandês-Gir - 50

Repercussão dos Resultados Esperados

O principal resultado a ser obtido no projeto é representado por alternativas para a intensificação da produção de leite, com base na avaliação da eficiência técnica e econômica. As alternativas mais eficientes serão recomendadas aos produtores, após sua validação em modelos físicos de sistemas de produção, que serão estruturados para execução do projeto no Centro de Pesquisa de Pecuária do Sudeste (CPPSE).

As principais vantagens dos resultados esperados, em relação à situação atual, são: 1) redução da área utilizada com pastagens para bovinos de leite, em quantidades proporcionais ao aumento da produtividade por hectare/ano (por exemplo, o aumento da média atual de 800 kg de leite/ha/ano para 8.000 kg, com taxa de lotação de 3 vacas/ha/ano e adoção por 50% dos produtores da região Sudeste, resultaria na liberação de 5 milhões de hectares de pastagens, que poderiam ser usados em outras atividades agropecuárias); 2) redução da necessidade de importação de leite; 3) sistematização das tecnologias para a intensificação da produção de leite a pasto; 4) validação e recomendação de alternativas para intensificação da produção de leite a pasto com base nas eficiências técnica e econômica; e 5) redução do custo de produção de leite, com benefícios à sociedade brasileira.

As conseqüências potenciais dos resultados a serem alcançados são: 1) para a região de abrangência, uma resposta ao avanço das monoculturas e aumento da competitividade da atividade em relação às outras atividades agropecuárias; 2) para a ciência, a abertura de fronteiras a serem exploradas nesta nova filosofia de trabalho; 3) para a sociedade, principalmente para as classes menos favorecidas economicamente, a segurança de ter à disposição, a preços acessíveis, um alimento nutritivo e de fundamental importância no crescimento e desenvolvimento das crianças.

Em termos ambientais, os resultados esperados devem contribuir para o melhor conhecimento dos impactos da intensificação da produção de leite e, principalmente, para o estabelecimento de indicadores de sustentabilidade desses sistemas. Nesta área de conhecimento, os resultados esperados (alternativas mais eficientes técnica e economicamente para a intensificação da produção de leite) serão avaliados sob o ponto de vista da sustentabilidade para, principalmente, recomendar técnicas para redução dos possíveis impactos ao meio ambiente.

Referências Bibliográficas

- BARBOSA, P.F.; COSTA, J.L.; CRUZ, G.M.; MATSUMOTO, T; FERREIRA, H.S. **Avaliação de sistemas reais de produção de leite na região de São Carlos**. São Carlos: EMBRAPA-UEPAE de São Carlos, 1989. (Projeto 07.085.025/8 - PNP-Gado de leite, Form. 13 - Relatório Final, 29p.).
- BORTOLETO, E. E.; CROSETTA, I.; RAMOS, J.; VALLE, J.L.E.; BALDASSI, L.; RUSSO, H.G.; HIRIART, M.M.M. **Repensando a agricultura paulista: cadeia produtiva do leite**. Secretaria de Agricultura e Abastecimento, São Paulo, SP, 1996. 61 p.
- CAMARGO, A.C. **Produção de leite a pasto**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, p. 201-212. Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1994.
- CAMARGO, A.C.; NOVO, A.L.M.; PEDROSO, A.F.; FARIA, V.P. **Produção a pasto com vacas de alta produção. Balde Branco**, São Paulo, v.32, n.387, p.16-22, 1997.
- DERESZ, F.; CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E.; BOTREL, M.A.; AROEIRA, L.J.M.; VASQUEZ, H.M.; MATOS, L.L. **Utilização do capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) para produção de leite**. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE FORRAGEIRAS E PASTAGENS, p.183-199. Campinas: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 1994.
- FAO. **Production Yearbook 1991**. Roma:Food and Agriculture Organization, v.45, 1992.
- FARIA, V. P. de. **O clima como fator limitante à pecuária leiteira**. In: *Produção de leite: conceitos básicos*, p.13-21. Piracicaba:FEALQ,1988.
- FARIA, V. P. de; CORSI, M. **Índices de produtividade em gado leiteiro**. In: *Produção de leite: conceitos básicos*, p.23-44. Piracicaba:FEALQ,1988.

- FARINA, E.M.M. **Cadeia produtiva do leite: situação atual e perspectivas de mercado.** In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE O FUTURO DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL, 1995. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, Anais... p.1-9, 1995.
- FIBGE. Anuário Estatístico do Brasil. Rio de Janeiro, RJ, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1990.
- FREITAS, A. F. Teste de progênie da raça Girolando. **Revista Girolando**, Uberaba, MG, v.6, n.6, p.51-52, 1995.
- FREITAS, A. F.; TEIXEIRA, N. M.; VALENTE, J.; MENEZES, C. R. A. Fatores genéticos e de ambiente sobre características produtivas e reprodutivas em rebanhos de animais mestiços. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., Fortaleza, CE, 21 a 26 julho de 1996. Fortaleza: Sociedade Brasileira de zootecnia, **Anais...**, v.1, p.59-60, 1996.
- FREITAS, M.A.R.; QUEIROZ, S.A. Alguns aspectos da exploração de raças leiteiras especializadas no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL, 2., 1986, Nova Odessa, SP. Campinas: Fundação Cargill, **Anais...**, p. 53-65, 1986.
- MADALENA, F. E. Cattle breed resource utilization for dairy production in Brazil. **Revista Brasileira de Genética**, Ribeirão Preto, v.12, n.3 (supp. 1), p.183-220, 1989.
- MADALENA, F. E.; TEODORO, R. L.; LEMOS, A. M.; MONTEIRO, J. B. N.; BARBOSA, R. T. Evaluation of strategies for crossbreeding of dairy cattle in Brazil. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.73, n.7, p.1887-1901, 1990.
- MADALENA, F. E. A simple scheme to utilize heterosis in tropical dairy cattle. **World Animal Review**, v.74/75, n.1/2, p.17-25, 1993.
- MARTIN, N. B.; SERRA, R.; ANTUNES, J. F. G.; OLIVEIRA, M. D. M.; OKAWA, H. Custos: sistema de custo de produção agrícola. **Informações Econômicas**, São Paulo, v.24, n.9, p.98-122, 1994a.
- MARTIN, N. B. et al. **Informações do aplicativo CUSTOS para os usuários.** São Paulo, Instituto de Economia Agrícola, 1994b. 61p. (Mimeo.).
- MORICOCCHI, L.; YAMAGUSHI, C.T.; PIVA, L.D.; NEVES, E.M.; ANJOS, N.M.; MATSUNAGA, M.; OSSIO, J.H.G.; ARAÚJO, P.F.C. Situação da pecuária leiteira em São Paulo. **Agricultura em São Paulo**, São Paulo, v.20, p.1-42, 1973.
- MORICOCCHI, L. et al. Produção de leite no estado de São Paulo: potencial tecnológico. **Agricultura em São Paulo**, v.41, n.2, p.41-157, 1994.
- RIBEIRO, P. J. A pecuária leiteira em Minas Gerais. In: REUNIÃO DE COORDENAÇÃO DA PESQUISA EM GADO DE LEITE, CNPGL, 1977 (Mimeo.).

SOLDATELIL, D. Margem bruta, lucro e outros índices. In: SEMANA DE ATUALIZAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO RURAL, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: EPAGRI, p. 27-47, 1991.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEMS INSTITUTE. *Statistical analysis systems user's guide: stat, version 6.11.* Cary, NC:SAS Institute, 1996.

VILELA, D.; ALVIM, M. J.; CAMPOS, O.F.; REZENDE, J.C. Produção de leite de vacas Holandesas em confinamento ou em pastagem de coast-cross. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.25,n.6, p.1228-1244, novembro/dezembro 1996.