

## Capítulo 2

# Desenvolvimento da produção de leite

---

Vidal Pedroso de Faria  
Paulo do Carmo Martins

O crescimento da produção de leite de bovinos no Brasil foi significativo nos últimos 40 anos, o que possibilitou, ao País, deixar de ser grande importador (JANK et al., 1999) para se tornar exportador de alguns produtos lácteos, como leite em pó, creme de leite em pó, leite condensado e queijos (CONEJERO et al., 2006). A exportação surgiu como consequência do consumo anual tradicionalmente baixo e estagnado num patamar médio de 130 L per capita (CARVALHO; OLIVEIRA, 2006), associado ao crescimento quantitativo da produção. Deve-se considerar que a disponibilidade de leite por habitante nunca foi grande, que o crescimento foi significativo, porém inadequado para produzir quantidade suficiente para a população, pois o nível para consumo per capita recomendado pela Organização Mundial de Saúde é de 210 L/hab. (CASTRO et al., 2006). Em 2005, com quase 184 milhões de pessoas (WIKIPÉDIA, 2006), a disponibilidade estimada era de somente 134 L/hab-ano, com uma produção de 24,6 bilhões de litros (IBGE, 2006). De 1970 a 1999, a produção de leite aumentou 169 % (YAMAGUCHI et al., 2001), com taxa anual de 3,8 %, superior à observada para o crescimento da população, que foi de 1,9 %. Esse fato justifica a evolução de 2,15 % na disponibilidade teórica per capita observada no mesmo período. Para possibilitar a disponibilidade adequada, se houvesse consumo adequado, seria necessário elevar o volume produzido em 9 bilhões de litros por ano (CARVALHO; OLIVEIRA, 2006). Sob o ponto de vista percentual, a evolução de 66,3 % na disponibilidade teórica parece grande em virtude da base inicial baixa, com crescimento anual de 2,6 %, mas o valor absoluto representa somente 2 L a mais por habitante/ano no período, o equivalente a 5 g/dia.

Comparações feitas sobre a produção de leite relacionada com a população indicaram que, nos países desenvolvidos, a disponibilidade, por habitante/

ano, já era grande, acima de 500 L na década de 1980, o que possibilitava não só consumo elevado como também excedentes consideráveis para exportação, como constatado na Europa e Oceania (FARIA, 1981). O mesmo cenário de produção baixa em relação à população encontrado no Brasil é verificado em outros países. E análises feitas no passado indicaram que a dificuldade de produção de leite estava mais relacionada com o desenvolvimento econômico e a aplicação de tecnologia que com localização geográfica, pois países vizinhos, em regiões consideradas problemáticas para a produção na faixa tropical, ou fora dela, mostravam capacidades produtivas e disponibilidades teóricas, por habitante, muito diferentes (FARIA, 1981). A pecuária leiteira da Rússia justifica a proposição, pois sempre apresentou produção pequena em relação à população e continua sendo grande importadora de produtos lácteos, apesar de estar localizada no Hemisfério Norte e possuir potencial reconhecidamente grande. Porém, apresenta dificuldades de produtividade e estruturação do setor em bases técnicas.

O relatório recente sobre a pecuária leiteira no Estado de Minas Gerais (FAEMG, 2006) mostra, no início do século atual, alguns indicadores que revelam avanços, mas também problemas estruturais graves nas fazendas, como o fato de 35 % dos rebanhos serem constituídos por vacas e somente 23,7 % dos animais produzirem leite, enquanto 28,4 % eram machos destinados à venda como animais de corte ou para reprodução. As implicações dessa incoerência não têm recebido a devida atenção, entretanto mostram que o chamado rebanho leiteiro é muito grande para uma produção de leite pequena. Como o levantamento indica lotação média de 1,24 cab./ha, a área utilizada para produção tem que ser grande, exigindo investimentos muito altos em rebanho, terra, cercas, instalações, máquinas, equipamentos, insumos e trabalho. Mesmo nos estratos de produções consideradas altas, os rebanhos apresentavam características incompatíveis com conceitos técnicos, como ocorrência de 35 % a 39 % de vacas no rebanho, somente 23,7 % a 29,8 % do total de animais produzindo leite e 24 % a 26,9 % de machos. A lotação estimada para as fazendas que produziam mais de 500 L/dia era de 1,3 cab./ha a 1,5 cab./ha, havendo necessidade de manutenção de 3,38 a 3,70 animais improdutivos para cada vaca que produzia durante o ano (FAEMG, 2006). A estrutura do rebanho pode explicar o problema apontado em levantamentos anteriores nos estados de Minas Gerais e São Paulo, qual seja, nas fazendas leiteiras, a produção era muito pequena quando comparada com o montante de dinheiro investido nas propriedades (FELLET; GALAN, 2000; ALVES et al., 1999).

Levantamento publicado em 1969 para o rebanho brasileiro indicou situação muito semelhante à atual, pois animais que produziam representavam 23,6 % do rebanho, constituído por 40,2 % de vacas e 28,4 % de machos (COSTA et al.,

1971). Essa constatação revela um processo de estagnação conceitual, gerencial e técnico nas fazendas leiteiras nas últimas quatro décadas, pois, no passado, para uma população de vacas estimada em 8,1 milhões de cabeças, o rebanho leiteiro era composto por 20,2 milhões de cabeças. Na atualidade, para utilização de 20,5 milhões de vacas nas fazendas leiteiras (NOGUEIRA et al., 2006), o País precisa manter um rebanho imenso, em grande parte constituído por animais improdutivos.

A melhoria na porcentagem de vacas em lactação de 58,7 % (COSTA et al., 1971) para 68,3 % (FAEMG, 2006) no período de quase três décadas não seria suficiente para a manutenção de índices adequados, indicando uso deficiente do recurso produtivo. Porém, ajuda a explicar parte do aumento na produção anual por vaca do rebanho que, entretanto, não atingiu valores para descaracterizar a baixa produtividade. O índice produção por vacas do rebanho/ano, calculado pela divisão da produção pelo número total de vacas, que no Brasil recebe a denominação imprópria de vacas ordenhadas, é usado internacionalmente para caracterizar situação tecnológica, considerando a existência de níveis adequados para cada sistema. Outro indicador preocupante é a estimativa de que 14 % do leite produzido no Brasil não é vendido (FAEMG, 2006), revelando grande perda de receita por uso de conceitos inadequados como, por exemplo, amamentação de bezerros diretamente na vaca por todo período de lactação.

É necessário grande esforço para que ocorra um salto qualitativo nas fazendas produtoras de leite no Brasil, de modo que os índices de produtividade do rebanho leiteiro médio evoluam. Para exemplificar, se a vaca média brasileira que contribuiu, por ano, com menos de 1,2 mil litros em 2005 passasse a produzir 2 mil litros, valor relatado para o rebanho americano em 1940, a produção brasileira seria bem maior que 40 bilhões de litros, considerando o rebanho atual (FARIA, 2006). Para mudança nessa base de produção, bastariam medidas simples de manejo e alterações na concepção de como produzir, aproveitando mais efetivamente os fatores produtivos. Em todos os estados brasileiros, a produção média é bem menor que 2 mil litros anuais por vaca, com exceção de Santa Catarina com 2.139 L/vaca-ano (NOGUEIRA et al., 2006). É fato reconhecido que o potencial para produção de leite no Brasil é grande e que as perspectivas para o futuro são animadoras, contudo é preciso haver reversão na estrutura e na concepção de como produzir.

## Crescimento da produção

É indiscutível que ocorreu desenvolvimento no setor produtivo, industrial e de comercialização de produtos lácteos no Brasil. Hoje, existem fazendas

tecnificadas e rentáveis que poderiam ser comparadas às existentes em qualquer país desenvolvido. Algumas regiões como, por exemplo, as colonizadas por holandeses no Estado do Paraná, revelam número considerável de propriedades diferenciadas e, nos municípios de Castro (3.600 L/vaca-ano) e Carambeí (4.053 L/vaca-ano), a produtividade do rebanho médio (NOGUEIRA et al., 2006) é compatível com os conceitos de produção racional. A constatação da existência de fazendas produtivas em diferentes estados indica que potencial existe e precisa ser acionado com uso correto de tecnologia. A expansão do leite para novas fronteiras e a existência de produtores marginais em número elevado, que exercem atividade meramente extrativa e venda de leite informal e rebanhos desestruturados, conferem à pecuária leiteira nacional média típica de regiões pouco desenvolvidas (FARIA, 1980).

As taxas de crescimento da produção de leite no País de 1995 a 2004 são significativas e maiores que as dos outros cinco principais produtores mundiais. Entre estes, a Alemanha, a França e a Rússia apresentaram valores negativos, o que permite supor que o Brasil, que possui um dos maiores rebanhos do mundo de vacas classificadas nas estatísticas como leiteiras, poderá se transformar, em décadas futuras, no segundo produtor em termos quantitativos, ultrapassado somente pelos Estados Unidos da América (FAEMG, 2006). No passado, a expansão da produção também era acelerada, pois de 1951 a 1963 o crescimento foi de 6,2 % ao ano (MEIRELLES, 2004), sendo que no Estado de São Paulo, a taxa foi de 12,2 % ao ano de 1949 a 1958 (VILLARES, 1959). No Brasil, o aumento estimado foi próximo de 44 % para o decênio 1960/69 (COSTA et al., 1971). Em 1969, o País produzia cerca de sete bilhões de litros (COSTA et al., 1971), ao passo que, em 2005, a estimativa foi de 24,6 bilhões (IBGE, 2006).

A caracterização do aumento da produção em porcentagem, ou taxas de crescimento, para justificar avanços no setor leiteiro nacional, pode conduzir à interpretação distorcida das razões que colocaram o País em posição de liderança na produção de leite, em detrimento de reflexões mais aprofundadas sobre as dificuldades observadas no setor e propostas realistas para melhoria. O aumento na produção do País tem sido sempre atribuído à evolução na produtividade do rebanho, melhoramento genético, profissionalização do produtor e tecnificação da atividade (OMETTO; CARVALHO, 2006). Uma análise crítica pode revelar que esses fatores podem ter contribuído, mas mesmo em conjunto não justificam e nem explicam o crescimento constante e significativo da produção, já que a produtividade da vaca média teve aumento quantitativo muito baixo e facilmente explicado por mudanças simples de manejo, como a adoção de suplementação volumosa na seca com forragem de melhor qualidade (FAEMG, 2006), ou duas ordenhas diárias, visto que,

historicamente, poucos produtores utilizavam essa prática (COSTA, 1962; FAEMG, 1996). Duas ordenhas diárias passaram a existir com refrigeração de leite na fazenda, elevando a produção de 30 % a 40 % (CARNEIRO, 1962) em gado não especializado. No caso de Minas Gerais, apesar de serem apontados aumentos percentuais de 76 % na contribuição da vaca, em dez anos, para o total produzido no estado, na amostragem de 1994 (FAEMG, 1996), por exemplo, a média se aproximou de 1.000 L/vaca-ano, quantidade insignificante e típica de regiões pouco desenvolvidas e semelhante à produzida por vacas de corte (MENDONÇA et al., 2002). A produção de 1.191 L, estimada para o Brasil na atualidade (IBGE, 2006) é menor que o valor relatado em 1830 nos Estados Unidos da América, que obtinha 1.231 L para cada vaca do rebanho (HODGSON, 1986), e representa 3,3 L/dia, quantidade menor que a caracterizada para amamentação de bezerros de corte (ALENCAR et al., 1985).

Não se consegue melhoramento genético significativo em quatro décadas devido à complexidade da tarefa. Nos Estados Unidos da América, estimaram-se ganhos genéticos em produção de leite de 1 % a 2 % por ano em 25 anos, mesmo com uso de tecnologia (WHITE et al., 1981). A profissionalização das fazendas no mundo desenvolvido aconteceu com a exploração racional dos fatores produtivos por aplicação de tecnologia (GRIGG, 1978; CROWLEY; NIEDERMEIR, 1981).

O aumento rápido da população urbana pressionou a demanda que, para ser atendida, forçou a procura do leite fora das áreas tradicionais existentes na primeira metade do século 20, concentradas nas regiões de maior densidade populacional no Sul e Sudeste, como mostra o mapa da distribuição das bacias leiteiras do Brasil em 1939 (DIAS, 2006). No Estado de São Paulo, a expansão da industrialização promoveu mudança rápida na população urbana, que passou de 44 % em 1940 para 80 % em 1970 (MEIRELLES, 1983). Estudo bem elaborado sobre a bacia leiteira do Rio de Janeiro em 1955, na época, a cidade mais populosa do País e capital da República, relatava que ocorria necessidade de deslocamento da produção para zonas mais distantes do centro de consumo. Como consequência da demanda pequena, mas crescente, pelo aumento populacional, dos baixos índices de produtividade dos rebanhos, e de estrutura baseada em pequenos produtores, foi necessário expandir a captação de leite para regiões distantes até 469 km, fato considerado problemático pela precariedade das estradas, pela pequena malha ferroviária, e pela falta de vagões refrigerados, já que este era o principal meio de transporte da época (JOVIANO, 1955). Para o abastecimento da cidade de São Paulo, as bacias leiteiras localizavam-se no máximo a 350 km no final dos anos de 1960, mas em meados da década de 1970, foi necessário estender a captação de leite para 800 km (MEIRELLES, 1996).



A expansão horizontal da captação, com aumento do chamado rebanho de vacas leiteiras de 9,3 milhões, em 1970 (YAMAGUSHI et al., 2001), para 20,5 milhões, em 2005 (IBGE, 2006), foi fator fundamental para incrementar a produção leiteira nacional, que sempre apresentou e ainda apresenta características de baixa produtividade. A taxa de crescimento estimada para o rebanho de vacas de 1970 a 1999 foi de 2,41 % ao ano (YAMAGUSHI et al., 2001). De maneira similar, o aumento da produção nos países desenvolvidos para o abastecimento de áreas urbanas após a Revolução Industrial, época em que a produtividade dos rebanhos também era baixa e a estrutura baseada em pequenos produtores, ocorreu como a descrita para as bacias do Rio de Janeiro e de São Paulo na metade do século 20.

Relatos históricos indicam que antes da Primeira Guerra Mundial, o abastecimento de leite fresco para a cidade de Nova York também teve que ser feito por áreas distantes até 440 km; Londres era abastecida, em 1920, por fazendas localizadas na Escócia; e Berlim recebia o produto de regiões localizadas a 700 km porque as bacias próximas das grandes metrópoles não produziam leite suficiente para atender a demanda. As ferrovias propiciaram meios de transporte de leite para as grandes cidades, mas foi reconhecido que a existência de rodovias boas para atingir as estações ferroviárias ou laticínios, pasteurização, transporte refrigerado e, principalmente, a organização de redes de compra, processamento e venda de leite também foram fundamentais para o crescimento acelerado da produção, estruturação e conseqüente aumento da produtividade da pecuária de leite na América do Norte e na Europa (GARNER, 1946; GRIGG, 1978).

A necessidade de expansão horizontal, para atendimento da demanda, levou os Estados Unidos da América a utilizarem 4,6 milhões de fazendas e, aproximadamente, 25 milhões de vacas para a produção de 52,2 bilhões de litros de leite em 1940 e, a partir de então, ocorreu redução contínua e acentuada no número de fazendas e de vacas, com aumento da produção pela especialização, melhoria da produtividade e estruturação da cadeia (HODGSON, 1986).

A infra-estrutura do setor rural no interior do Brasil, até mesmo a rodoferroviária, era muito precária, como pode ser observado em textos com fotos editados por ocasião do término da Segunda Guerra Mundial (SCHIMIDT, 1946), pois o início da industrialização no Brasil ocorreu bem mais tarde que na Europa ou América do Norte. A expansão da malha ferroviária foi pequena na primeira metade do século 20, contudo foi importante para captação de leite (JOVIANO, 1955; COSTA, 1962), e a Estrada de Ferro Central do Brasil foi responsável pelo desenvolvimento da bacia leiteira do Vale do Paraíba em São Paulo, que abastecia os dois maiores centros consumidores do País. A partir de 1950, as rodovias passaram a ser o princi-

pal meio de transporte (MEIRELLES, 1983) e permitiram a expansão da pecuária leiteira para outras regiões. Todavia, a refrigeração, considerada essencial para a manipulação de produto perecível, era incipiente ou inexistente por falta de energia elétrica; o transporte era inadequado (por meio de latões); e as estradas rurais eram ruins e mal conservadas. Levantamento da produção de leite no Município de Piracicaba, no Estado de São Paulo, na década de 1940, indicava deficiências grandes na infra-estrutura das fazendas, como rebanho inadequado, falta de eletricidade, máquinas e equipamentos, o que impedia a adoção de práticas para melhoria da produção e produtividade (JARDIM, 1948).

O desenvolvimento industrial trouxe, no decênio 1950/1960, melhoria na infra-estrutura agrícola, disponibilidade maior de energia, ampliação e melhoria das estradas, aumento na capacidade armazenadora de grãos, expansão da rede bancária e de fatores relacionados com a comercialização, que permitiram o estabelecimento de condições favoráveis ao desenvolvimento do setor rural do Estado de São Paulo (INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA, 1972). Entretanto, no período de industrialização acelerada, a agricultura foi fortemente discriminada, com vultosas transferências de renda do campo para a indústria (ALVES, 1988). Todavia, a conjuntura abriu perspectivas para expansão da produção de leite com características extrativistas para áreas mais distantes, como consequência da melhoria nos meios de transporte e disponibilidade de energia, não ocorrendo, entretanto, condições favoráveis para avanços no que diz respeito à produtividade da produção leiteira, pois a área de captação estava em constante expansão.

A marcha do leite para a Região Serrana do Rio de Janeiro, Zona da Mata Mineira, sul de Minas e divisa de São Paulo, para o abastecimento da capital da República, e também o desenvolvimento de empresas e cooperativas compradoras e processadoras de leite em regiões distantes (JOVIANO, 1955), foi similar ao ocorrido no Estado de São Paulo, com migração do leite para o sul de Minas Gerais e para o Cerrado no oeste e norte paulista. Em São Paulo, nas décadas de 1970 e 1980, houve grande expansão do leite para as regiões novas decorrente da melhoria das estradas e dos estabelecimentos de laticínios e cooperativas em regiões caracterizadas como de criação de gado de corte, que se tornaram regiões leiteiras importantes para o abastecimento do estado (BORTOLETO et al., 1997). A procura de mais leite forçou a Cooperativa Central de Laticínios do Estado de São Paulo a aumentar a área de captação de 27.717 km<sup>2</sup> em 72 municípios, em 1959, para 74.043 km<sup>2</sup> em 170 municípios em 1969 (MEIRELLES, 1983). Em 2004, a região de São José do Rio Preto, originalmente de criação de gado de corte, era a principal região leiteira de São Paulo, produzindo 22,5 % do total do estado, ao passo

que o Vale do Paraíba, que fora a principal bacia no passado, contribuía com somente 11,6 % (NOGUEIRA et al., 2006). Em Minas Gerais, o Triângulo Mineiro e as regiões do Alto Paranaíba passaram a ser as principais produtoras, respondendo por 24,7 % da produção do estado em 2004, ao passo que a Zona da Mata, que fora a principal bacia leiteira do passado, respondia por 9,9 % (FAEMG, 2006).

O ritmo acelerado de crescimento do leite (148 %) em Goiás de 1990 a 2005 pode ser atribuído ao grande rebanho de gado de corte; à pequena base de referência inicial; aos incentivos de políticas públicas; à organização dos produtores, graças ao trabalho de entidades de classe; à melhoria na infraestrutura de estradas; ao estabelecimento de indústrias para absorção e processamento da produção; e ao aumento da demanda nos grandes centros urbanos do Sudeste, que continuavam em expansão. Goiás passou a ser o segundo produtor nacional, produzindo excedentes para exportação para os grandes centros urbanos (NOGUEIRA et al., 2006). O modelo de expansão foi semelhante ao utilizado em São Paulo e Rio de Janeiro, partindo, inicialmente, de atividades extrativas em rebanhos de gado de corte, caminhando para áreas mais distantes, promovendo mestiçagem e, finalmente, sedimentando-se como importante atividade do agronegócio goiano.

A captação em novas fronteiras fez com que, entre os estados com excedente de leite, encontrem-se atualmente, além de Minas Gerais, Goiás e Paraná, também Santa Catarina, Pará, Rondônia, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (NOGUEIRA et al., 2006), que não tinham, no passado, nenhuma expressão em produção de leite. Entre os maiores municípios produtores do Brasil, São Félix do Xingu, no Pará, ocupa a quinta posição, apresentando o segundo maior rebanho bovino do País, com quase 127 mil vacas leiteiras e produtividade de 720 L/vaca·ano (IBGE, 2006). Atualmente, as maiores taxas de crescimento são encontradas em regiões onde a produção está em processo de estruturação, como consequência da entrada da atividade em áreas tradicionalmente de gado de corte e produção originalmente muito pequena, somente para consumo local. Este fato fica bem caracterizado no crescimento de 182 % na produção na Região Norte, no período de 1990 a 2002 (FONSECA, 2004), apesar dos baixos índices de produtividade do rebanho. O modelo de crescimento, entretanto, é exatamente o mesmo observado, no passado, em outras regiões.

A aceitação da premissa de que o crescimento horizontal da produção permitiu que o Brasil apresentasse crescimento significativo e passasse a ter posição de destaque no cenário mundial, permite afirmar que a estruturação do setor de leite ainda está em processo de consolidação. Como ocorreu nas regiões de pecuária evoluída, o setor leiteiro encontra-se em situação propícia para evolução, não só na produtividade, como também na especialização de fazendas, com elevação da

produção e melhoria na rentabilidade (FAEMG, 2006 e NOGUEIRA et al., 2006), como consequência do uso de tecnologia e também da exigência por matéria-prima de melhor qualidade pelas empresas compradoras.

Assim, o Brasil passou a ter expressão na produção de leite no final do século 20 porque foi criada, nas últimas quatro décadas, infra-estrutura suficiente, apesar de precária, para a expansão da atividade por todo o território nacional, com manutenção de rebanho muito grande, mas de baixa produtividade, e exigências pequenas em relação à qualidade do leite produzido. A partir de 1970, houve crescimento significativo na área de pastagens no País, que passou de 147 milhões de hectares em 1970 para 179 milhões em 1984, resultado da abertura de cerrados, florestas e erradicação de cafezais (FARIA et al., 1999). A introdução das espécies agressivas de braquiárias (*Brachiaria* spp.) no Sudeste e Centro-Oeste resultou na ocupação de 85 % do Cerrado com estas plantas em 1995, possibilitando significativo crescimento das áreas de pastagens (MACEDO, 1995) para criação de bovinos de corte. Com isso, foi possível grande expansão do rebanho e consequente migração do leite para novas fronteiras. O rebanho brasileiro é o maior do mundo, com um contingente estimado em 207,2 milhões de cabeças em 2005 (IBGE, 2006).

## Importância das empresas compradoras de leite

A migração dos estabelecimentos para compra e processamento de leite para o interior do Brasil foi a mola propulsora para o crescimento da produção nacional. Em 1942, durante o *1º Congresso Pecuário do Brasil Central* realizado em Barretos, no Estado de São Paulo, discutiu-se a possibilidade da exploração de leite em sistemas extensivos, para aproveitar o potencial do grande rebanho e das imensas áreas de pastagens, mas dificuldades eram atribuídas à inexistência de laticínios para a compra e industrialização (HIDEMBRAND, 1942). Análise do mercado de leite no Brasil revelou que, de 1950 a 1960, os fatores limitantes ao desenvolvimento regional da atividade leiteira eram: inexistência, em várias regiões, de empresas com capacidade industrial adequada para o aproveitamento do leite produzido; inexistência de duas ordenhas, por falta de refrigeração nas fazendas; inexistência de integração de mercado entre sistemas de beneficiamento; e transformação e falta de estrutura para aproveitamento de excedentes sazonais (COSTA, 1962).

No final do século 20, o Brasil já era importante produtor mundial, mas não exigia leite refrigerado nas fazendas, pois cerca de 90 % era produzido sem normas rígidas de qualidade e admitia-se o transporte à temperatura ambiente, em latões (JANK et al., 1999). Por esse motivo, a existência de unidades compradoras próximas aos produtores, localizadas em áreas remotas, para resfriamento, processamento e exportação de matéria-prima, foi importante para criar condições para que o produto passasse a ser adquirido, inicialmente, em regiões de gado de corte, as quais, posteriormente, passaram a apresentar características leiteiras, com a utilização de gado mestiço com algum sangue de raça européia, e o aparecimento de fazendas dedicadas exclusivamente à produção leiteira.

A procura por matéria-prima barata em regiões distantes, necessidade de volume para atender demanda e capacidade ociosa dos parques industriais fizeram com que a captação avançasse em direção às regiões de baixa densidade populacional, criando postos de resfriamento e unidades de pré-condensação de leite para transporte para longas distâncias. Nesse contexto, o papel de algumas empresas foi fundamental, já que abriram possibilidade para fazendas de leite em áreas onde não existia exploração com objetivos comerciais. Construíam estradas por iniciativa própria, criavam linhas de leite em regiões sem tradição, utilizavam vias aquáticas para transporte de latões, estabeleciam postos de resfriamento e possibilitavam a formação de massa crítica de produtores associados em cooperativas que, geralmente, provocavam a mudança da atividade pioneira para áreas mais distantes. O papel das empresas foi importante para a mestiçagem dos rebanhos, pela venda facilitada de reprodutores de raças especializadas nas regiões remotas e, posteriormente, empenho para utilização de inseminação artificial com sêmen de touros provados de raças especializadas. O levantamento da situação da bacia leiteira de Belo Horizonte, no Estado de Minas Gerais, na metade da década de 1950, mostrou que 94 % do rebanho leiteiro eram constituídos por gado azebuado ou comum (CARNEIRO et al., 1955), o que contrasta com o levantamento realizado recentemente no estado (FAEMG, 2006), revelando 62 % de rebanho mestiço ou predominância de raças especializadas.

As empresas e cooperativas contribuíram também com orientação técnica visando às melhorias na captação por manejo de pastagens, suplementação de volumosos em épocas críticas, distribuição de mudas de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) e venda de concentrados e misturas minerais, fatos que provocaram redução na estacionalidade de produção e níveis um pouco mais elevados de leite produzido, anualmente, por vaca do rebanho (FAEMG, 2006). Entretanto, a captação de leite C possibilitava a manutenção de estruturas inadequadas de produção, extração em rebanhos de corte e proliferação de

pequenos produtores, que consideravam a produção de leite como atividade de sobrevivência e complementação da renda familiar. Assim sendo, perpetuava-se uma conjuntura favorável à manutenção de baixa produtividade e à sedimentação de atividade não tecnificada, até hoje disseminada por todo o País.

Empresas vendedoras de insumos como concentrados, misturas minerais, produtos veterinários, sêmen, sementes, adubos e máquinas e implementos agrícolas, sempre acompanhavam as empresas compradoras de leite e, de certa maneira, também tiveram papel importante na expansão da pecuária de leite. Algumas colaboraram na difusão de técnicas de suplementação alimentar durante a seca, solução de deficiências minerais possibilitando, assim, o grande crescimento do rebanho leiteiro nacional.

Apesar do papel fundamental das empresas compradoras de leite na expansão da área de produção, sempre houve um relacionamento conflituoso com os produtores, que mesmo localizados a grandes distâncias dos centros consumidores almejavam preços semelhantes aos pagos nas áreas leiteiras tradicionais, comparando os preços praticados em várias regiões (BRESSAN et al., 1998). A planilha de custo de referência instituída na época da negociação do preço do leite com o governo foi um instrumento para acirrar os conflitos e, de certa maneira, contribuir para diminuir esforços para tecnificação. Isto porque projetos de melhoria de eficiência por aplicação de tecnologia eram considerados estratégias arquitetadas para beneficiar empresas compradoras de leite para pagamento de preços baixos, uma vez que custos menores de produção eram caracterizados em fazendas bem conduzidas (FARIA, 1995). O estabelecimento de cotas com preços diferenciados para o leite em diferentes épocas do ano foi outro motivo para o distanciamento entre produtores e compradores de leite, em relação às empresas e às cooperativas, como relatado por crônicas publicadas no passado (PERES, 1992). Esses fatos contribuíram para dificultar a difusão de exploração leiteira tecnificada e empresarial, pois tecnologia era e continua sendo olhada com desconfiança pelos produtores, também pelo fato de ser instrumento para elevar a oferta e, conseqüentemente, reduzir preços.

A entrada do leite longa vida (UHT - Ultra Alta Temperatura) no mercado brasileiro, no início da década de 1970, foi outro fator para alavancar a produção, pois permitiu a industrialização de leite fluido em regiões distantes para consumo em grandes centros urbanos; solucionou a comercialização de leite, que não fermentava devido à precariedade de resfriamento em locais de armazenamento e venda; facilitou a conservação do produto em residências com falta ou precariedade de refrigeração; e contribuiu para mudar a geografia do leite no Brasil. Como conseqüência, ocorreu aumento significativo no consumo de leite UHT, em detrimento do pasteurizado, e expansão do parque

industrial para abastecimento de leite in natura (MEIRELLES; ALVES, 2001). A distribuição de leite pasteurizado em caminhões não-refrigerados nos grandes centros urbanos foi, também, um dos fatores que estimulou a aceitação do novo processo, pois o produto pasteurizado apresentava qualidade baixa e necessidade de fervura logo após a aquisição. O papel do leite longa vida como agente auxiliar no aumento da quantidade de leite produzida no País foi importante também para início de movimento visando a melhores condições para produção porque para processamento era necessário leite de melhor qualidade.

A mudança de hábitos de consumo de lácteos, a partir de 1970, com introdução de iogurtes, queijos de tipos diferentes dos usualmente produzidos e outros produtos, foi outro fator que contribuiu para expansão, elevação da demanda por matéria-prima de melhor qualidade e estabelecimento de novas unidades industriais. Soma-se a esse fato, a tendência de concentração da compra de leite por um número menor de empresas, valorização de marcas e qualidade (BORTOLETO et al., 1997), fatores que estabeleceram concorrência, aumento da demanda e necessidade de produção de maior quantidade de leite de melhor qualidade.

A introdução da captação de leite resfriado nas fazendas e transporte em caminhões isotérmicos aconteceu em 1985, no Rio Grande do Sul (FERREIRA SOBRINHO et al., 1995) e, no final do século 20, houve imposição da medida por parte das empresas compradoras no Brasil Central. A mudança, associada ao pagamento por composição e qualidade microbiológica no início do século 21, foram fatos marcantes que mudaram, rapidamente, a comercialização de leite. O aumento na utilização de ordenha mecânica está diretamente relacionada às exigências de qualidade por parte das unidades compradoras, e a prática foi estimulada pela indústria de ordenhadeiras, que se adaptou ofertando equipamentos para sistemas de balde ao pé, mais baratos (LOPES et al., 2006) e compatíveis com a realidade do País, permitindo seu uso em fazendas de menor porte. Nos levantamentos realizados em Minas Gerais, a adoção de ordenha mecânica, que era em média 6 %, passou, em cerca de 10 anos, para 17 %; mas nas fazendas com produções mais elevadas, detectou-se adoção acima de 80 % (FAEMG, 1996, 2006). Deve-se salientar que as medidas foram tomadas sem legislação específica ou regras impostas por órgãos governamentais, sem imposição de modelos de estruturas para produção, mas colocando ênfase na qualidade do produto vendido. Com isso, evidenciou-se que o mercado é capaz de impor regras para mudanças rápidas e efetivas e os produtores de responder a demandas específicas. A legislação federal, por meio da Instrução Normativa nº 51/2002 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), estabelecendo novos critérios para produção, teve impacto menor por ser de implementação mais lenta que a

promovida pelo mercado, considerando a remuneração adicional oferecida pelas empresas compradoras para composição, quantidade, leite resfriado e teor de sólidos.

Outro ponto a ser destacado, que está promovendo impacto no setor, também introduzido por diferentes entidades, sem legislação ou regras oficiais, foi a disseminação de conceitos de análise econômica para possibilitar entendimento, planejamento e aceitação de tecnologia, que passou a ser considerada importante para mudança no perfil das fazendas. Programas estabelecidos por entidades, empresas privadas, cooperativas e órgãos de extensão estão mudando o conceito de como produzir leite e a atividade já é considerada competitiva no cenário do agronegócio nacional (NOGUEIRA et al., 2006). Apesar de os aspectos relacionados com o gerenciamento da empresa rural ainda serem incipientes, é animador o fato de que 50 % dos produtores de Minas Gerais têm percepção de que existem deficiências quanto ao conhecimento técnico e gerencial (FAEMG, 2006). A melhoria real em produtividade do rebanho médio brasileiro estará, também, na dependência da conscientização de que o leite é um negócio e, para tanto, a tecnologia deve ser considerada imprescindível.

As empresas compradoras foram responsáveis pela ampliação da produção de leite do Brasil, mas, aceitando as normas de leite C, desestimularam a tecnificação da atividade. Por não terem administrado adequadamente os conflitos com os produtores, não conseguiram ou não sentiram necessidade de estimular ou forçar, no passado, a melhoria da produtividade das fazendas. No início do século 21, impondo regras para aquisição de leite de melhor qualidade e remunerando matéria-prima por características mensuráveis, criaram-se os mecanismos necessários para iniciar o processo de modificação da produção de leite no País.

## Contribuição de fazendas diferenciadas

Existe hoje, no País, número relativamente grande e crescente de fazendas diferenciadas sob o ponto de vista de produtividade, qualidade de leite, quantidade produzida e também rentabilidade, contribuindo para que a produção seja considerada como a de melhor resultado operacional na agropecuária, quando conduzida em condições de similaridade tecnológica, ficando atrás apenas de atividades que produzem produtos mais valiosos por unidade comercializada (NOGUEIRA et al., 2006). Infelizmente, não existem dados sobre o número de propriedades que poderiam ser enquadradas na categoria de intensificada por utilizarem, de maneira racional, os fatores produtivos visando à rentabilidade.

A existência de propriedades melhores é, também, reflexo de medidas impostas pelo mercado comprador que passou a bonificar fornecedores, objetivando redução no número e aumento na quantidade de leite captado de boa qualidade, como mostram informações dos principais laticínios no período 1996/2006 (MARTINS; FARIA, 2006; FAEMG, 2006). Apesar da ênfase atribuída à constatação de diminuição no número de fornecedores, o fato não alterou significativamente a média brasileira de produtividade sob o ponto de vista quantitativo, que continua sendo sempre apontada como limitante ao desenvolvimento do setor. Geralmente, as análises utilizam informações de fornecedores dos maiores laticínios, ficando fora os que produzem para pequenas empresas ou cooperativas, que são importantes para o abastecimento, como mostram dados de compra de matéria-prima pelas maiores empresas (CONEJERO et al., 2006). Informações sobre os fornecedores de queijeiros ou de produtores informais, que utilizam conceitos tradicionais de produção extensiva, também não são incluídos nas estatísticas.

Desde o início do século passado, era possível encontrar literatura técnica de boa qualidade para orientação de produtores no estabelecimento e condução de explorações tecnificadas de leite. O livro *A Fazenda Moderna: Guia do Criador de Gado Bovino no Brasil*, publicado em 1913, descrevia em detalhes a situação de baixa produtividade na pecuária de leite da época e apresentava proposta baseada no conhecimento dos países desenvolvidos para produção tecnificada, preconizando uso de gado especializado, ordenha mecânica, construção de instalações adequadas, uso de equipamentos e princípios científicos de alimentação, sanidade e conforto (COTRIM, 1913). Trata-se de obra completa para difusão de propostas diferenciadas quando a produção de leite no Brasil era rudimentar. Em 1922, o professor Nicolau Athanassof publicou o *Manual de Criação de Bovinos*, texto de grande utilidade, pois retratava, à luz do conhecimento existente, o que era necessário para conduzir uma fazenda leiteira de modo racional e técnico. O livro foi reeditado e atualizado até 1953 (ATHANASSOF, 1953). A partir de 1960, o número de publicações técnicas para orientação de produtores aumentou, cobrindo todos os segmentos da atividade. Em 1964, a revista *Balde Branco*, editada para divulgação de assuntos técnicos e econômicos visando ao setor produtivo, passou a apresentar mensalmente novidades, casos de sucesso, análise de mercado e práticas corretas de manejo para condução de fazendas, mas resultados significativos não apareceram na produtividade do rebanho médio.

No passado, o número de fazendas consideradas diferenciadas era muito pequeno porque, para serem assim classificadas, exigiam grandes investimentos e pertenciam a empresários urbanos, que também exerciam atividades rurais. Como eram classificadas de alta tecnologia por grande

aporte de capital em máquinas, equipamentos, instalações e gado considerado de elite, difundiu-se no País a idéia distorcida de que a tecnologia estava associada à riqueza e poder e, portanto, fora do alcance do produtor que tinha como única atividade a produção de leite. O fato era agravado por resultados econômicos muitas vezes desfavoráveis, de modo que a tecnologia passou a ser olhada com desconfiança e também como sinônimo de custo alto (JANK, 1996) e de inviabilidade, em vez de utilização racional e eficiente de recursos produtivos (FARIA et al., 1997). Sempre existiam problemas tecnológicos sérios nas fazendas consideradas de elite, como índices zootécnicos inadequados; rebanho desestruturado; utilização de forragem de baixo valor nutritivo; excesso de concentrado; leite de baixa qualidade; supervalorização do tipo; uso de touros negativos em testes de progênie; instalações deficientes; e práticas de manejo desfavoráveis ao bem-estar e desempenho das vacas leiteiras. Apesar de serem consideradas como de alta tecnologia, apresentavam deficiências técnicas e administrativas.

Fazendas para a produção de leite tipo A, com sistemas diferentes dos usualmente empregados no País existiram desde o início do século 20. Uma fazenda particular para confinamento de bovinos da raça holandesa importados, com silagem de milho e concentrado, contendo ordenha mecânica e laticínio para industrialização e pasteurização de leite foi montada no início do século passado no Rio de Janeiro, para produzir e processar grandes quantidades de leite (UMA FAZENDA, 1925). A partir de 1936, as chamadas granjas leiteiras passaram a produzir e pasteurizar leite para comercialização. Em 1949, existiam em São Paulo nove fazendas, não havendo disseminação do sistema devido à grande necessidade de capital; a resultados econômicos desfavoráveis; e também ao fato de a comercialização do produto ser feita em pequena escala (TREU, 1959). Devido às características mencionadas, essas fazendas não serviram de modelo para influenciar outras fazendas, mesmo localizadas nas proximidades. Resultados desfavoráveis contribuíram para disseminar a associação de tecnologia com fracasso econômico.

O leite tipo B, comercializado em São Paulo a partir de 1940, em estabelecimentos denominados, na época, estábulos leiteiros (ROGICK, 1959), com legislação federal estabelecida em 1939 (DIAS, 2004), tinha como objetivo oferecer produto de melhor qualidade para um nicho de mercado na cidade de São Paulo. Por depender de conceitos diferenciados de produção e controle microbiológico, exigia resfriamento do leite nas fazendas, controle de doenças e normas rígidas para construção de instalações. O crédito subsidiado e farto dos programas governamentais, no período de 1960 a 1980, possibilitou investimentos grandes em instalações, em máquinas e em equipamentos e rebanhos de gado, às vezes importado ou com maior porcentagem de sangue

européu nos rebanhos da bacia leiteira do Estado de São Paulo e parte de Minas Gerais. O consumo do leite B era baixo por causa do preço elevado do produto e ao mercado restrito (MEIRELLES, 1983). A proposta, que possibilitava leite de melhor qualidade, não contribuiu decisivamente para alterar o panorama da pecuária leiteira, porque exigia investimentos muito elevados, desnecessários e inacessíveis aos demais segmentos de produção; a rentabilidade do empreendimento nem sempre era favorável, como consequência de resultados incompatíveis com conceitos de tecnificação. Nos períodos de intensa liquidação de plantéis, a tecnologia, na visão distorcida, era e continua sendo apontada como um dos fatores responsáveis pelo fracasso. As propriedades diferenciadas para produção de leite tipo B talvez tenham disseminado um modelo de fazenda chamada tecnificada, que exigia investimentos grandes em recursos não produtivos como instalações, máquinas e equipamentos, difundindo o conceito generalizado de que leite de melhor qualidade e tecnologia exigia riqueza e produção de volumes muito grandes para ser viável (JANK, 1996).

Deve-se reconhecer que as fazendas de leites tipo A e B introduziram no País, independentemente de pesquisas nacionais, técnicas importadas que foram discutidas e difundidas pela mídia, como inseminação artificial, transferência de embriões, transporte de leite a granel, equipamentos e salas de ordenha mecânica modernas, confinamento, ração completa, introdução de espécies forrageiras, técnicas de manejo, instalações, etc. Além desses aspectos, promoveram importações de gado especializado, mantiveram rebanhos registrados e tornaram-se fornecedores de reprodutores para outras fazendas de gado especializado e para expansão da mestiçagem pelo Brasil (DIAS, 2004). Contribuíram, também, para o treinamento de técnicos mais capacitados e trabalhos de pesquisa mais elaborados, por aumento na demanda de soluções dos inúmeros problemas detectados, como distúrbios metabólicos, leite com composição alterada, controle de mastite, produção de forragem conservada de boa qualidade, instalações adequadas, mortalidade de bezerros, dietas balanceadas, etc.

As fazendas das regiões colonizadas por europeus sempre foram diferenciadas e motivo de admiração por apresentarem índices de produtividade e lucratividade maiores. As colônias de holandeses estabelecidas no Paraná do início ao meio do século 20 contribuíram para a formação de uma das primeiras cooperativas do País (DIAS, 2004), modelo de produção familiar tecnificada, produção de leite de qualidade e criação de gado especializado. Tornaram-se fornecedores de matrizes e reprodutores e disseminadores de práticas desenvolvidas em suas estações experimentais, importavam técnicos especializados da Europa e ofereciam assistência diferenciada ao produtor.

Porém, os modelos implantados não se difundiram pelo fato de apresentarem propostas difíceis de serem absorvidas pela cultura brasileira. Nas fazendas típicas, o modelo das colônias européias era difícil de ser implantado, pois geralmente eram administradas por indivíduos nem sempre capacitados sob o ponto de vista técnico e gerencial, e o trabalho rotineiro era executado por trabalhadores despreparados para exercer atividade complexa. As colônias tiveram também papel importante no treinamento de técnicos e na apresentação de sugestões para pesquisas em outras regiões.

As fazendas leiteiras diferenciadas não serviram de modelo para expansão de sistemas de produção mais evoluídos, mas deve-se reconhecer que tiveram papel importante na disseminação de tecnologias, na capacitação de pessoal, em sugestões para pesquisas, na disseminação de reprodutores com melhor aptidão leiteira e, portanto, importância para disseminar conhecimento sobre produção e desenvolvimento de fazendas bem estruturadas da atualidade.

## Entidades de ensino, pesquisa e extensão

O conhecimento básico sobre produção de leite é amplo, de aplicação universal e evoluiu, consideravelmente, nos países desenvolvidos no século 20. A pesquisa adaptada às condições físicas e culturais, específica do Brasil, também disponibilizou informações importantes, podendo ser exemplificada pela introdução, melhoramento e manejo de espécies forrageiras tropicais, com impactos grandes na ampliação do rebanho. O pastejo rotacionado com correção do solo, adubação e irrigação, testes de progênie baseados em tecnologia moderna e efetiva revelam que a pesquisa brasileira está atualizada e vem contribuindo para modificar o setor produtivo. Outros exemplos referentes a estudos sobre nutrição, controle de mastite, reprodução, etc. poderiam ser citados.

Cientistas brasileiros detêm consciência atualizada do conhecimento disponível e de suas implicações para o desenvolvimento do setor. A leitura do texto *Avanços e desafios em pesquisa e desenvolvimento no segmento da produção e cadeia agroalimentar do leite no Brasil*, preparado pelo corpo técnico do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite (Embrapa Gado de Leite), Unidade Descentralizada da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) ilustra bem o nível e a compreensão dos avanços tecnológicos no setor (FARIA, 1999). Admite-se que a pesquisa tenha sido

fortalecida a partir dos anos 1980/1990, com a ampliação dos centros de pesquisa e cursos de pós-graduação (MARTINS; FARIA, 2006), que passaram a preparar pessoal com formação direcionada para experimentação científica em gado leiteiro.

No passado distante, não existia interesse dos produtores, nem das empresas compradoras, em melhoria técnica da produção que, por sua característica extensiva, simplesmente expandia para novas áreas. Assim, trabalhos de experimentação em produção de leite eram escassos e apresentavam características mais relacionadas com problemas superficiais, carecendo de objetivo específico para a melhoria da produtividade. Os resultados contribuíram pouco e algumas vezes dificultaram o desenvolvimento da atividade como, por exemplo, o uso da cana-de-açúcar. O valor da cana como volumoso suplementar de bom valor nutritivo, quando corrigido, foi descrito em 1913 (COTRIM, 1913) e, posteriormente, em 1917, com a publicação de ensaio experimental que apresentava meios de correção para obtenção de forragem de boa qualidade (ATHANASSOF, 1917). Entretanto, no final da década de 1960, a cana passou a ser considerada como volumoso impróprio para suplementação por causa dos resultados desfavoráveis obtidos em ensaios de alimentação, resultantes de uso de dietas desbalanceadas.

O problema mencionado poderia ser atribuído à inexistência de técnicos com formação sólida em campos básicos e aplicados da bovinocultura leiteira. Entretanto, deve-se reconhecer que existem evidências históricas de contribuições importantes no campo de saúde animal como, por exemplo, a solução da dificuldade de importação de bovinos europeus devido ao problema da anaplasmose e piroplasmose, bem estudadas e equacionadas no início do século 20 (MARQUES, 1911; MISSON, 1913; MIRANDA; HORTA, 1913). O esforço e a contribuição dos técnicos da época, que trabalhavam em condições nem sempre favoráveis de recursos materiais e financeiros, precisam ser reconhecidos, pois ciência e tecnologia foram importantes para o crescimento do rebanho e, portanto, para a expansão da produção de leite pelo País. O fato pode ser caracterizado pela observação dos trabalhos relatados na *Revista de Veterinária e Zootecnia*, publicação oficial do Serviço de Veterinária do Ministério da Agricultura, Indústria e Comércio, editada a partir de 1910, ou nos *Anais dos Congressos Brasileiros de Veterinária*, realizados em 1922 e 1943.

O texto *Cinqüenta anos de pesquisa zootécnica no Brasil*, apresentado por Miranda (2001) na reunião comemorativa do Cinqüentenário da Sociedade Brasileira de Zootecnia, revela que algumas pesquisas publicadas de 1950 a 1980/1990 não poderiam contribuir para alterar a baixa produtividade do rebanho, pois existia grande número de trabalhos dedicados à análise de dados históricos sobre raças, coletados em estações experimentais e em fazendas particulares; testes de substituição de alimentos em dietas; tentativas de

uso de resíduos de baixo valor nutritivo na alimentação; resultados de suplementação mineral; uso de nitrogênio não protéico; e estudos de composição e produção de plantas forrageiras e leguminosas tropicais em canteiros, sem a presença de animais. Alguns trabalhos não apresentavam análise estatística e se limitavam a agrupar dados coletados sem metodologia científica mais elaborada. As informações geradas pela maioria das pesquisas não contribuíram para mudanças estruturais no setor leiteiro, sendo a deficiência agravada por falta de programas sólidos de difusão.

Deve-se salientar que inúmeras dificuldades consideradas típicas de regiões de clima tropical, como estresse térmico, deficiências energéticas e minerais e doenças infecciosas, foram solucionadas por pesquisas, básicas e aplicadas, desenvolvidas em regiões temperadas (UNDERWOOD, 1971; TATCHER et al., 1978), que também apresentam áreas com climas quentes, muitas vezes úmidos e desfavoráveis ao gado leiteiro especializado.

A baixa eficiência do rebanho leiteiro do Brasil tem sido, desde longa data, atribuída ao clima tropical e subtropical e à incapacidade de os bovinos especializados se adaptarem, apesar de publicações técnicas revisadas na década de 1970 indicarem que os principais problemas eram: reprodução inadequada, doenças, parasitos, nutrição deficiente, produção estacional de alimentos, manejo deficiente e gado de baixo potencial produtivo (FARIA, 1986). Desde muito, o esforço despendido por estações experimentais (AZEVEDO, 1913) e fazendas particulares para criar vacas adaptadas ao meio desfavorável, por cruzamento de bovinos europeus com zebuínos, foi muito grande, atingindo o apogeu no período de 1950 a 1980/1990, sem resultados palpáveis; e as tentativas de criação de raças não tiveram sucesso. Relatos históricos indicam que trabalhos dessa natureza conduzidos por longo período de tempo em estações experimentais dos Estados Unidos da América, para estudo de mestiçagem com zebras, foram abandonados pela comprovação de que ganhos maiores, mais rápidos e efetivos poderiam ser obtidos em regiões consideradas inadequadas, solucionando fatores limitantes em vez de criar raça ou tipo para tolerar as dificuldades impostas pelo ambiente (PORTER et al., 1965 ; HODGSON, 1986). O projeto de cruzamento de zebras com bovinos europeus naquele país foi considerado de grande utilidade para a compreensão da fisiologia da tolerância ao calor e geração de tecnologia para exploração de raças especializadas para o estabelecimento de sistemas produtivos na Região Sul (HODGSON, 1986). Dados de Israel mostraram que, em 1929/1930, somente 3,9 % do rebanho era constituído por vacas holandesas (MA'LAN, 1986), pois mestiçagem com gado importado da Síria era considerada imprescindível, como consequência das dificuldades para trabalhar com elevação no grau de sangue europeu no rebanho; mas os resultados não fo-

ram satisfatórios. Como relatado por técnicos israelenses, a produção de leite foi solucionada com tecnologia, depois de detectados os fatores limitantes, e propostas as correções necessárias para a utilização de vacas holandesas de alta produção (FARIA, 1986). O problema da mestiçagem de raças européias com não-especializadas é a alta porcentagem de matrizes com persistência de lactação baixa, a qual, associada à reprodução ineficiente, resulta em pequena porcentagem de vacas em lactação, um dos fatores importantes para promover a baixa produtividade dos rebanhos (MATTOS, 1986). Apesar de os aumentos percentuais grandes detectados na elevação no grau de sangue europeu do rebanho mineiro (FAEMG, 2006), não houve melhoria de produtividade média para níveis compatíveis com sistemas tecnificados (FARIA, 2006).

O início dos cursos de pós-graduação, em 1962, com objetivo de preparar pessoal qualificado para pesquisa e docência, coincidiu com o treinamento de docentes e pesquisadores em cursos de mestrado e doutorado no exterior, fato que possibilitou grande modificação no delineamento, na condução e na proposição de trabalhos experimentais. O início da pesquisa científica mais elaborada se deu a partir de 1980/1990, que coincide com o início de um período de avanços tecnológicos em fazendas, como mencionado anteriormente. Pode-se afirmar que o ensino e, conseqüentemente, a pesquisa foram pouco eficientes no passado pela inexistência de pessoal treinado e capacitado para equacionar não só ensaios experimentais, mas também os problemas encontrados nas fazendas leiteiras.

Houve atraso considerável no estabelecimento de alicerce sólido para o desenvolvimento da pecuária leiteira, o que contrasta com o ocorrido em países de pecuária evoluída. Nas regiões economicamente desenvolvidas, ocorreram, no início do século 20, aplicações de práticas embasadas pela experimentação científica para produção, fato que permitiu avanço significativo. A educação para populações rurais resultou em mão-de-obra mais qualificada para a exploração de bovinos de leite em fazendas familiares. Os Estados Unidos da América desenvolveram metodologia que dava grande ênfase ao treinamento técnico de crianças nas escolas rurais depois da Primeira Guerra Mundial (McMILLEN, 1960) e as universidades ofereciam cursos de graduação em produção de leite para formação de técnicos especializados, ocorrendo, de 1949 a 1958, a diplomação de 200 a 400 jovens por ano (ETGEN; FOREMAN, 1981). No Brasil, a existência de profissões com caráter generalista e currículo fixo não possibilitava o preparo de técnicos com conhecimentos aprofundados e específicos para o setor leiteiro; e o ensino rural não tinha como objetivo a formação de agricultores.

Os cursos de Zootecnia, iniciados em 1966 (FONSECA, 2001), contribuíram para formação de técnicos em programas muito amplos e generalistas, sem

especialização em pecuária leiteira. Em 1960/1970, iniciaram-se, em algumas universidades, programas informais de treinamento de estudantes para a produção de leite, fato que coincidiu com o fortalecimento e a ampliação dos cursos de pós-graduação. Atualmente, na fase de consolidação da pecuária leiteira, várias universidades, entidades de pesquisa e também empresas particulares contribuem para formação de pessoal capacitado; e o corpo técnico hoje existente é razoavelmente grande e de boa qualidade.

Inexistindo boa formação técnica, os serviços de extensão rural tinham, no passado, dificuldade de equacionar os complexos problemas relacionados com a produção de leite. Serviços de extensão nos Estados Unidos da América, estabelecidos por legislação federal a partir de 1914 (HODGSON, 1986), desempenharam papel fundamental na disseminação de tecnologia no período em que a ação era necessária para a sedimentação do setor e a atividade deixou de ser arte, com características extrativas, para se tornar empresarial (McMILLEN, 1966). O fazendeiro passou a depender do leite para sobrevivência, absorveu conceitos tecnológicos, tornou-se especializado, encarava a atividade como empresa e o produtor marginal foi, aos poucos, desaparecendo, fato que provocou redução drástica no número de fornecedores. Além desses aspectos, o leite sempre foi beneficiado com políticas públicas de proteção e incentivo à produção, sendo a distribuição de leite nas escolas públicas americanas um programa considerado de importância fundamental para a saúde e o desenvolvimento físico e mental de jovens na década de 1920, estimulando fortemente o consumo (HODGSON, 1986).

A preocupação com a qualidade do alimento considerado essencial para jovens e idosos surgiu muito cedo nos países desenvolvidos, existindo relatos de esforços para transporte de leite em vagões refrigerados a partir de 1851. Nas fazendas, a refrigeração teve início em 1938 e tanques isotérmicos passaram a ser usados a partir de 1950/1960 (GRIGG, 1978; HODGSON, 1986). A legislação sobre qualidade de leite vendida ao consumidor e penalidades sérias por adulteração para venda surgiram em 1856 nos Estados Unidos da América; em 1885, foram criadas regras para produção de leite com higiene na Inglaterra e, em 1890, já havia, na Europa, comercialização de leite pasteurizado (GRIGG, 1978). O primeiro curso universitário para ensino de produção de leite e laticínios foi estabelecido pela Universidade de Wisconsin, Estados Unidos da América em 1891 (HODGSON, 1986).

O panorama encontrado nas últimas quatro décadas no Brasil foi muito diferente do observado nos países desenvolvidos, pois não houve ênfase no treinamento de pessoal nem na qualidade do produto produzido e ocorreram medidas governamentais que desestruturaram e descaracterizaram a extensão rural. Como consequência, a informação para os produtores na

atualidade é feita sem a participação efetiva de órgãos de extensão oficiais (FAEMG, 2006).

## Contribuição de medidas governamentais

Ações governamentais beneficiaram o desenvolvimento da produção de leite no País, mas as medidas também não foram eficazes para alterar a baixa produtividade. No início do século 20, foram criadas universidades públicas, houve importação de gado e foram estabelecidos postos zootécnicos para estudos com bovinos de leite. A inauguração de institutos de pesquisa estabeleceu bases para o controle de doenças infecto-contagiosas, produção de vacinas, eliminação de deficiências minerais e difusão de medidas higiênicas e sanitárias importantes para redução de mortalidade. Órgãos públicos também publicavam boletins para informação do setor produtivo, cobrindo aspectos práticos e úteis aos produtores. A efetividade das ações não promoveu impacto na produtividade, mas estabeleceu as bases para a ampliação do rebanho brasileiro.

Apesar de haver, desde longa data, reclamações sobre a falta de apoio governamental ao setor leiteiro, houve, no período chamado de “milagre brasileiro”, crédito subsidiado farto e com condições excepcionais, que possibilitaram o estabelecimento das fazendas de leite B com grandes investimentos em infra-estrutura e rebanhos. Outros programas de financiamento com crédito subsidiado para aquisição de insumos, de máquinas e de equipamentos também foram estabelecidos ao longo dos anos. Medidas de controle governamental para importação de lácteos foram utilizadas com objetivos políticos de garantia de abastecimento com preços mais baixos ao consumidor, mas também beneficiaram o setor leiteiro de certa maneira restringindo a concorrência externa. Na década de 1990, após a abertura do mercado lácteo, por pressão do setor produtivo, a adoção de políticas de defesa comercial como medidas antidumping, elevação de tarifa externa comum, obrigatoriedade de inspeção federal para produtos importados e outras ações governamentais contribuíram para estabilizar o setor produtivo, tranquilizando os produtores.

O tabelamento do preço do leite, que durou 45 anos a partir de 1945, promoveu descontentamento muito grande, pois os valores eram estabelecidos objetivando resultados políticos. Mas não deixou de ser um programa de garantia de preços mínimos, fato que criou problemas para adaptação dos produtores quando ocorreu a liberação, uma vez que o setor não estava

preparado para entrar na economia de mercado a partir de 1991. Apesar do descontentamento com a falta de política de estímulo e incentivo, paradoxalmente, a produção continuou sempre crescendo, como consequência da abertura de novas fronteiras e do fato de o leite ser atividade muito atrativa, que possibilitava renda mensal em fazendas de gado de corte e sobrevivência de pequenos proprietários de terra.

A criação, em 1952, da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal contribuiu para o início da modernização da indústria de laticínios, apesar de haver tolerância para a produção de leite C, fato que contribuiu para manutenção das características de atraso tecnológico no setor leiteiro. No final do século 20, a criação de laboratórios de referência para controle microbiológico e qualitativo do leite, com parte de recursos governamentais, estabeleceu a base adequada para a introdução dos programas de pagamento por qualidade, impactando o setor produtivo, que está reagindo favoravelmente às mudanças estabelecidas pelos compradores.

Adicionalmente, a abertura de estradas e eletrificação em regiões remotas e nas fazendas criou a infra-estrutura necessária para a ampliação da área de captação de leite e interiorização de indústrias de laticínios que proporcionaram a infra-estrutura não de todo adequada, mas suficiente para permitir o grande desenvolvimento da captação de leite.

De fato, medidas governamentais favoráveis e desfavoráveis ocorreram durante a fase de desenvolvimento, mas a influência sobre a manutenção da baixa produtividade existiu porque possibilitou o crescimento da atividade pela colocação de infra-estrutura nas fronteiras agrícolas, permitindo a manutenção de captação de leite C, fatos que transformaram fazendas de cria de gado de corte em leiteiras depois da migração das empresas compradoras para regiões remotas do País.

Finalmente, uma contribuição governamental desconsiderada foi o envio de grande contingente de técnicos com bolsas de estudo para treinamento em nível de pós-graduação no exterior a partir de 1960/1970, possibilitando melhoria do ensino nas universidades, fortalecimento dos cursos de mestrado e doutorado e a criação de entidades de pesquisa com pessoal qualificado. Essa medida criou base sólida para provocar mudanças estruturais na pecuária leiteira, apesar de não ter sido implantada visando especificamente à melhoria da produção de leite no Brasil.

## Considerações finais

O aumento contínuo da produção de leite no século 20 foi consequência do crescimento do rebanho brasileiro, da abertura de fronteiras agrícolas e do

grande e reconhecido potencial para o estabelecimento de pastagens. A produção de leite C em sistemas extrativos, utilizando, de início, gado de corte, possibilitou a difusão da atividade por todo o território nacional. Não existiram pressões do mercado ou da conjuntura econômica para mudanças na produtividade por uso de tecnologia no setor de produção. Mão-de-obra sem qualificação e técnicos no passado sem treinamento específico para pesquisar e conduzir uma atividade complexa contribuíram para a manutenção de sistemas característicos de regiões em desenvolvimento. As ações governamentais também não estimularam ou contribuíram para mudanças estruturais, mas pesquisas e difusão de alguns princípios permitiram o crescimento rápido do rebanho. Como conseqüência, existe hoje, no País, um contraste marcante pela existência de algumas fazendas de elevado nível técnico ao lado de grande número de propriedades que adotam conceitos medievais de produção extrativa de leite sem planejamento, ordenha manual com a presença do bezerro, deficiências nutricionais, leite contaminado, etc.

No início do século 21, imposições do mercado e do governo para a produção de leite de qualidade, a existência de técnicos capacitados para pesquisar e orientar problemas de produção leiteira, bem como de fazendas diferenciadas, mostrando rentabilidade e competitividade com outras atividades do agronegócio, colocam o Brasil em situação muito favorável para alteração nas características de baixa produtividade do rebanho. O desenvolvimento significativo da produção de grãos também confere ao País condições bastante favoráveis ao desenvolvimento dos índices de produtividade por uso de técnicas de nutrição mais elaboradas em sistemas diferenciados.

Conceitos sobre sistemas de produção devem ser revistos com melhoria do nível técnico das fazendas por correção de problemas estruturais e revisão dos conceitos de que os climas tropical e subtropical são inadequados e limitantes, pois podem ser substituídos pela certeza de que dificuldades são vencidas com o uso de tecnologia apropriada para criação de gado especializado. Só assim ocorrerão as tão esperadas mudanças e o Brasil poderá fazer parte da seleta lista de nações que, além de quantidade, também apresentam pecuária de leite com índices de produtividade condizentes com o conhecimento tecnológico existente.

Todas as alterações necessárias para mudar o setor produtivo encontram embasamento sólido para concretização, mas só tornarão realidade se houver evolução nas condições socioeconômicas e culturais do País, assim como consciência dos fatores que conferem a condição de grande produtor com índices muito baixos de produtividade.

## Referências

- ALENCAR, M. M.; JUNQUEIRA FILHO, A. A.; PARANHOS, N. E. Produção de leite de vacas da raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 14, n. 3, p. 358-366, 1985.
- ALVES, E. R. de A. **Pobreza rural no Brasil**. Desafios da extensão e da pesquisa. 4. ed. Brasília: Codevasf, 1988. 79 p.
- ALVES, E. R. de A.; YAMAGUSHI, L. C. T.; MARTINS, P. do C.; DEREZ, F.; COSER, A. C.; MARTINS, C. E.; ASSIS, A. G. de; MOTA JUNIOR, L. de P. M. **Estudo econômico da tecnologia de pastejo rotativo na produção de leite** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 1999. 55 p.
- ATHANASSOF, N. **Contribuição para o estudo da mandioca, cana e capim fino utilizados como forrageira na alimentação do gado leiteiro** São Paulo: Secretaria da Agricultura, Comércio e Obras Públicas do Estado de São Paulo, 1917. 99 p.
- ATHANASSOF, N. **Manual do criador de bovinos** 5. ed. São Paulo: Melhoramentos, 1953. 818 p.
- AZEVEDO, T. T. de A. Indústria pecuária nacional. **Revista de Veterinária e Zootecnia** Rio de Janeiro, v. 3, n. 2, p.104-106, 1913.
- BORTOLETO, E. E.; CROSETTA, I.; NOGUEIRA, J. R.; VALLE, J. L. E. do; BALDASSI, L.; RUSSO, H. G.; HIRIARTI, M. M. de M. **Leite: realidade e perspectivas**. São Paulo: Secretaria de Agricultura e Abastecimento, 1997. 93 p. (Cadeias de Produção da Agricultura).
- BRESSAN, M.; VENEQUE, R. da S.; MOREIRA, P.J. Diagnóstico da pecuária leiteira de Goiás: descrição de alguns indicadores tecnológicos e socioeconômicos. In: VILELA, D.; BRESSAN, M.; SILVA, J. M da; FARIA, J. M. de. Identificação de restrições técnicas, econômicas e institucionais ao desenvolvimento do setor leiteiro nacional. Região Centro-Oeste, **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 1998. p. 47 -65.
- CARNEIRO, G. G. Bacias leiteiras. In: **Criação de gado em Minas Gerais** Rio de Janeiro; Belo Horizonte, 1955. 135 p. (Documento apresentado à Comissão de Pecuária de Leite do Ministério da Agricultura).
- CARNEIRO, G. G. Fatores que influem sobre a produção de leite. **Seminário de gado leiteiro**. Belo Horizonte: Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, 1962. v. 2. p. 17-85.
- CARNEIRO, G. G.; MEMÓRIA, J. M. P.; JUNQUEIRA NETO, A. F.; BRANDÃO, E. D. Estudo sobre o rebanho das “bacias” leiteiras de abastecimento das cidades do Rio de Janeiro, Niterói, São Paulo e Belo Horizonte. **Arquivos da Escola Superior de Veterinária da Universidade Rural Estadual de Minas Gerais** Belo Horizonte, MG, v. 8, p. 47-65, 1955.
- CARVALHO, G. R.; OLIVEIRA, A. F. de. Desafios da rentabilidade. **Agro Analysis**, São Paulo, SP, v. 26, n. 12, p. 17-19, 2006.
- CASTRO, L. T.; TEIXEIRA, L.; CALDEIRA, M. A. Comportamento do consumidor de leite e iogurte. In: CÔNSOLI, M. A.; NEVES, M. F. (Coord.). **Estratégias para o leite no Brasil** São Paulo: Atlas, 2006. p. 230-27.
- CONEJERO, M. A.; CÔNSOLI, M. A.; NEVES, M. F. A indústria de laticínios no Brasil. In: NEVES, M. F.; CÔNSOLI, M. A. (Org.). **Estratégias para o leite no Brasil**. 1.ed. São Paulo: Atlas, 2006. p. 154-2009.
- COSTA, R. de V. O mercado brasileiro de leite e derivados. **Seminário de gado leiteiro**. Belo Horizonte: Universidade Rural do Estado de Minas Gerais, 1962. v. 2, p. 111-142.
- COSTA, R. D. de V.; LAVOR, G. C. R.; MORGADO FILHO, J.; BONACCORSI, R. C. **Pecuária leiteira no Brasil**. Estudo apresentado ao Ipea. Rio de Janeiro: Plamam, 1971. 147 p.
- COTRIM, E. A. **Fazenda moderna: guia dos criadores de gado bovino no Brasil**. Bruxelas: Typografi V. Vertevevoill , L. Desnet, 1913. 376 p.

- CROWLEY, J. R.; NIEDERMEIER, R. P. Dairy production 1955 to 2006. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 64, n. 6, p. 971-974, 1981.
- DIAS, J. C. **500 anos de leite no Brasil**. São Paulo: Calandra Editorial, 2006. 146 p.
- DIAS, J. C. **O leite na Paulicéia**. São Paulo: Calandra Editorial, 2004. 148 p.
- ETGEN, W. M.; FOREMAN, C. F. Trends in dairy science education: production. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 64, n. 6, p. 906-916, 1981.
- FAEMG. **Diagnóstico da pecuária leiteira do Estado de Minas Gerais em 2005** relatório de pesquisa. Belo Horizonte: Faemg, 2006. 156 p.
- FAEMG. **Diagnóstico da pecuária leiteira do Estado de Minas Gerais** Relatório de pesquisa Sebrae-MG; Faemg. Belo Horizonte: Sebrae-MG, 1996. 102 p.
- FARIA, V. P. de. As cooperativas e a produção de leite no Brasil. In: SEMINÁRIO: AS COOPERATIVAS E A PRODUÇÃO DE LEITE ANO 2000. **Anais...** Belo Horizonte: Organização das Cooperativas do Estado de Minas Gerais, 1995. p. 13-19.
- FARIA, V. P. de. Avanços e desafios em P&D no segmento da produção da cadeia agroalimentar do leite no Brasil. In: VILELA, D.; BRESSAN, M.; CUNHA, A. S. **Restrições técnicas, econômicas e institucionais ao desenvolvimento da cadeia produtiva do leite no Brasil** Juiz de Fora: Embrapa-CNPGL, 1999. p. 163-211.
- FARIA, V. P. de. Produção de bovinos nos trópicos. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C. DE; FARIA, V. P. de. **Bovinocultura de corte**. Fundamentos da exploração racional. Piracicaba: FEALQ, 1986. p. 23-36.
- FARIA, V. P. de; PEDREIRA, C. G. S.; SANTOS, F. A. P. Evolução no uso de pastagens no Brasil. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. de (Ed.). SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM., 13., **Anais...** Piracicaba: Fealq, 1996. p. 1-15.
- FARIA, V. P.; SILVA, S. C. da; MATTOS, W. R. S.; SANTOS, F. A. P.; PIRES, A. V.; SUSIN, I. CORSI, M.; HADDAD, C. M. Negócio leite: tecnificação e sistema de produção. **Preços Agrícolas**, Piracicaba, SP,,v. 11, n. 124, p. 15-19, 1997.
- FARIA, V. P. de. Prefácio. O setor agroindustrial do leite no Brasil. In: CÔNSOLI, M. A.; NEVES, M. F. (Coord.). **Estratégias para o leite no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2006. p. 9 -12.
- FARIA, V. P. de. Pecuária de leite no mundo e no Brasil. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, MG, v. 7, n. 78, p. 3-7, 1981.
- FELLET, V. K.; GALAN, V. B. Diagnóstico e acompanhamento financeiro da atividade leiteira. **Preços Agrícolas**, Piracicaba,, v. 14, n. 160, p. 14 -17, 2000.
- FERREIRA SOBRINHO, F.; COUTINHO, G. H.; COURA, J. D. **Coleta de leite a granel**. Belo Horizonte, 1995. 94 f. Monografia (Curso de Especialização em Administração Rural, Pós-Graduação Lato Sensu). Escola de Governo do Estado de Minas Gerais, Fundação João Pinheiro.
- FONSECA, J. B. O ensino da zootecnia no Brasil; dos primórdios aos dias atuais. In: MATTOS, W. R. S. (Ed.). **A produção animal na visão dos brasileiros** Piracicaba: Fealq, 2001. p. 15-39.
- FONSECA, L. F. da. Rumo às novas fronteiras. **Balde Branco**, São Paulo, SP, v. 15, n. 480A, p. 36 -38, 2004.
- GARNER, F. H. The history and development of milk production in the British Isles. In: **British dairying**. London: Longmans & Green, 1946. p. 9 -22.
- GRIGG, D. B. Dairying. In: **The agricultural systems of the World**. London: Cambridge University Press, 1978. p 187-209.
- HIDEMBRAND, S. Possibilidades econômicas do leite e seus derivados na exploração intensiva de bovinos. In: Congresso Pecuário do Brasil Central, 1., **Anais...** São Paulo: Sociedade Imprensa Brasileira, 1942. p. 201-207.

- HODGSON, R. E. **Dairy production research by the United States Department of Agriculture, 1895 to 1980**: A historical review. Washington: Us Department of Agriculture 1986. 64 p. (Miscellaneous Publication, 1447)
- IBGE. **Produção da pecuária municipal 2005** Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_visualiza.php?id\\_noticia=759](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_visualiza.php?id_noticia=759)>, Acesso em: 15 dez. 2006.
- INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. **Desenvolvimento da agricultura paulista** São Paulo, 1972. 319 p.
- JANK, F. S. Produção de leite: afinal qual o melhor sistema? **Preços Agrícolas**, Piracicaba, v. 11, n. 121, p. 7-12, 1996.
- JANK, M. S; FARINA, E. M. Q.; GALAN, V. B. Competitividade do sistema agroindustrial do leite no Brasil. In: JANK, M. S; FARINA, E. M. Q.; GALAN, V. B. **O agribusiness do leite no Brasil**. São Paulo: Pensa/Ed. Milkbizz, 1999. p. 41-102.
- JARDIM, W. R. **Contribuição para o estudo da produção leiteira no nosso meio** 1948. 86 p. Tese (Cátedra) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, 1948.
- JOVIANO, R. A bacia leiteira do Rio de Janeiro. In: **Problemas referentes ao leite**. Rio de Janeiro: Serviço de Informação Agrícola, Ministério da Agricultura, 1955. p. 157-186 (Estudos Técnicos, 8).
- LOPES, F. F.; CAMPOS, E. M.; ROMEU, J. C. Insumos agropecuários. In: CÔNSOLI, M. A.; NEVES, M. F. (Coord.) . **Estratégias para o leite no Brasil** São Paulo: Atlas, 2006. p. 66 -87.
- MACEDO, M. C. M. Pastagens no ecossistema Cerrados: pesquisa para o desenvolvimento sustentável . In: ANDRADE, R.P. de; BARCELLOS, A. de O.; ROCHA, C. M. C. SIMPÓSIO SOBRE PASTAGENS NOS ECOSISTEMAS BRASILEIROS. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995. p. 28-62.
- MAL'AN, M. Associação Israelita de criadores de gado (ICBA) 1926 – 1986. In: **60 anos de pecuária: 1926 - 1986**. [s.l.:s.n.] 1986. p. 1-8.
- MARQUES, E. A anaplasmose. **Revista de Veterinária e Zootecnia** Rio de Janeiro, v. 1, n. 3, p. 190-196, 1911.
- MARTINS, P. C.; FARIA, V. P. Histórico do leite no Brasil. In: CÔNSOLI, M. A.; NEVES, M. F. (Coord.). **Estratégias para o leite no Brasil** São Paulo: Atlas, 2006. p. 48 -64.
- MATTOS, W. R. S. Medidas para aumento da eficiência da produção leiteira. In: PEIXOTO, A. M.; MOURA, J. C.; FARIA, V. P. de. **Bovinocultura leiteira: fundamentos da exploração racional**. Piracicaba: Fealq, 1986. p. 113-130.
- McMILLEN, W. Education: the plow of plenty In: **The farmer**. Washington, DC.: Potomac Books, 1966. p. 9-20.
- MEIRELLES, A. J. A intensificação do processo de urbanização. In: **Leite paulista: história da formação de um sistema cooperativista no Brasil**. São Paulo: Cultura, 1983. p. 103-137.
- MEIRELLES, A. J. O leite e a economia brasileira. **Balde Branco**, São Paulo, SP, v. 15, n. 480A, p. 48 -52, 2004.
- MEIRELLES, A. J. Pecuária leiteira: um olhar crítico sobre os anos 80. In: **A desrazão laticinista**. São Paulo: Cultura, 1996. p. 35-52
- MEIRELLES, A. J.; ALVES, D. R. Importância do leite longa vida para o desenvolvimento do mercado brasileiro de leite. In: GOMES, A. T.; LEITE, J. L. B.; CARNEIRO, A. V. (Ed.). **O agronegócio do leite no Brasil**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. p. 73 -88.
- MENDONÇA, G.; PIMENTEL, M. A.; CARDELLINO, R. A.; OSÓRIO, J. C. S. Produção de leite em primíparas de bovinos Hereford e desenvolvimento ponderal de terneiros cruzas taurinos e zebus. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, n. 1, p. 467-474, 2002.

MIRANDA, A.; HORTA, P. de F. P. A etiologia da “tristeza” no Brasil. **Revista de Veterinária e Zootecnia**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 6, p. 349-360, 1913.

MIRANDA, R. M. Cinquenta anos de pesquisa zootécnica no Brasil. In: MATTOS, W. R. S (Ed.). **A produção animal na visão dos brasileiros** Piracicaba: Fealq, 2001. p. 40-88.

MISSON, L. Imunização artificial contra piroplasmose do gado europeu importado no Brasil. **Revista de Veterinária e Zootecnia**, Rio de Janeiro, v. 3, n. 3. p. 139-161, 1913.

NOGUEIRA, M. P.; TURCO, C. de P.; PAIVA, H. A. B. de. Produção leiteira. In: CÔNSOLI, M.A.; NEVES, M. F. (Coord.). **Estratégias para o leite no Brasil** São Paulo: Atlas, 2006. p. 90-118.

OMETTO, A. R.; CARVALHO, G. R. Geotecnologias aplicadas à cadeia produtiva do leite. In: CÔNSOLI, M. A.; NEVES, M. F. (Coord.). **Estratégias para o leite no Brasil** São Paulo: Atlas, 2006. p. 121-138.

PERES, J. R. Leite: mercado, políticas e técnicas de produção. In: **Milho para milhões**. Rio de Janeiro: Topbooks, 1992. p. 121-148.

PORTER, A. R.; SIMS, J. A.; FOREMAN, C. Seeking improved dairy merit through crossbreeding. In: **Dairy cattle in American agriculture** Ames: Iowa State University Press, 1965. p. 280-306.

ROGICK, F. A. Estudo sobre as condições de produção e consumo do leite tipo “B”, no Estado de São Paulo. **Boletim da Indústria Animal**, São Paulo, SP, v. 17, n. único, p. 39-54, 1959.

SCHIMIDT, C. B. **O meio rural**: Investigações e estudos das suas condições sociais e econômicas. 2.ed. São Paulo, 1946. 182 p.

TATCHER, W. W.; ROMAN-PONCE, H.; BUFFINGTON, D. E. Environmental effects on animal performance. In: WILCOX, C, J.; VANHORN, H. H.; HARRIS JÚNIOR, B.; HEAD, H. H.; MARSHALL, S. P.; TATCHER, W. W.; WEB, D. W.; WING, J. M. (Ed.). **Large dairy herd management**. Gainesville: University Presses of Florida, 1978. p. 219-230.

TREU, P. Estudo sobre as condições de produção e consumo do leite tipo “A” no Estado de São Paulo. **Boletim da Indústria Animal**, São Paulo, SP, v. 17, n. único, p. 27-38, 1959.

UMA FAZENDA modelo para fins econômicos. **Almanaque Agrícola Brasileiro**, Rio de Janeiro, [s.n], 1925.

UNDERWOOD, E. J. Discovery of trace elements. In: UNDERWOOD, E. J. **Trace elements in human and animal nutrition** New York: Academic Press, 1971. p. 5-9.

VILLARES, J. B. Análise da produção de leite no Estado de São Paulo em 1959. **Boletim da Indústria Animal**, São Paulo, v. 17, p. 89-100, 1959.

YAMAGUSHI, L. C. T.; MARTINS, P. C.; CARNEIRO, A. V. Produção de leite no Brasil nas três últimas décadas. In: GOMES, A. T.; LEITE, J. L. B.; CARNEIRO, A, V (Ed.). **O agronegócio do leite no Brasil** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. p. 53-48.

WIKIPÉDIA. **Lista de estados do Brasil por população** Disponível em: <[http://pt.wikipedia.org/wiki/Lista\\_de\\_estados\\_do\\_Brasil\\_por\\_popula%C3%A7%C3%A3o](http://pt.wikipedia.org/wiki/Lista_de_estados_do_Brasil_por_popula%C3%A7%C3%A3o)>. Acesso em: 15 dez. 2006.

## Literatura recomendada

WHITE, J. M.; VINSON, W. E.; PEARSON, R. E. Dairy cattle improvement and genetics. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 64, n. 6, p.1305 -1317, 1981.