

CENÁRIO PARA A PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL NA PRÓXIMA DÉCADA

Duarte Vilela¹

João Cesar Resende²

INTRODUÇÃO

O setor leiteiro tem um importante papel na ordem econômica e social do agronegócio brasileiro, com uma participação significativa no PIB da pecuária. A produção brasileira exhibe crescimento anual acima da média mundial que garante ao Brasil a quinta posição no ranking dos países maiores produtores de leite do mundo. O setor produtivo conta com um universo de 1,3 milhão de propriedades leiteiras, distribuídas praticamente em todo o território nacional, sendo algumas mais e outras menos tecnificadas (IBGE, 2006; Zoccal et al., 2012).

Um setor tão heterogêneo cria oportunidades, mas também se reveste de desafios que passam pela necessidade de formação e qualificação do produtor, adequação dos serviços de assistência técnica, controle sanitário do rebanho, melhoria da qualidade do leite, aumento da eficiência dos sistemas e dos fatores de produção. A combinação desses elementos é essencial para garantir o crescimento da produção, produtividade e competitividade do leite no mercado nacional e internacional, o que cria uma dificuldade, comparativamente a outros setores da economia, para traçar cenários.

Neste texto são apresentados cenários construídos através de estudos que se basearam na evolução ocorrida nas duas últimas décadas e no atual quadro da produção no Brasil. São feitas deduções de como seriam os modelos de produção de leite a prevalecer no Brasil na próxima década considerando os avanços do setor e o incremento de conhecimento gerado pela pesquisa e inovação nos últimos vinte anos.

CONTEXTO DA PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL

Pelas estatísticas oficiais (IBGE, 2013), a produção brasileira de leite cresceu em média 4,2% ao ano entre 2002 e 2012 e baseando-se nesta taxa de crescimento, estima-se para 2013 uma produção de 33,4 bilhões de litros (Resende & Stock, 2014), um

¹ Engenheiro Agrônomo, DS, pesquisador da Embrapa Gado de Leite. E-mail: duarte.vilela@embrapa.br

² Engenheiro Agrônomo, DS, pesquisador da Embrapa Gado de Leite. E-mail: joaoacesar.resende@embrapa.br

aumento de 1,1 bilhão de litros em relação à produção de 2012 (32,3 bilhões). Para 2014 a projeção é de 34,8 bilhões (IFCN, 2014; FAO, 2014), ou seja, 1,4 bilhão superior a 2013 e 2,5 bilhões superior a 2012, levando a acreditar que, independentemente da fonte de projeção, a produção brasileira continua a crescer nesta década a taxas semelhantes a anterior. O setor leiteiro tem mostrado uma forte vocação para crescer e modernizar, caminhado na contramão de algumas projeções. Nos dez anos anteriores a 2012 a produção nacional cresceu 10,7 bilhões de litros, com destaque para um crescimento médio na produtividade das vacas ordenhadas da ordem de 2,1% ao ano (Resende & Stock, 2014), reflexo da considerável modernização tecnológica do setor.

Duas características são marcantes na pecuária de leite nacional: a primeira é a produção bastante pulverizada e ocorrendo em todo o território; e a segunda é a não existência de um sistema padrão de produção. Apesar de a atividade ocorrer em todo o território nacional, existem regiões onde está mais concentrada. Considerando o período compreendido entre 2002 e 2012 o Sul tem se destacado exibindo um crescimento de 88,4% e um incremento de produção de 4,9 bilhões de litros. No Nordeste e Centro Oeste a produção cresceu 48,2% e 39,2% respectivamente, enquanto que no Sudeste cresceu 32,5%, um incremento de 2,8 bilhões de litros. O Norte foi onde a produção cresceu menos: 5,8% entre 2002 a 2012.

Considerando ainda o período de 2002 a 2012 (Figura 1), na Região Sudeste é observado duas situações distintas: de um lado o crescimento contínuo da produção em Minas Gerais e de outro a redução em São Paulo, onde o leite está sendo substituído por outras atividades do agronegócio, principalmente a produção de cana de açúcar. No Centro Oeste, o destaque foi Goiás, com um aumento de produção de 1.063 milhões de litros de leite, seguido de Mato Grosso (255 milhões). Os maiores aumentos de produção na Região Nordeste ocorreram na Bahia (327 milhões), em Pernambuco (221 milhões) e no Maranhão (187 milhões de litros). Assim como em São Paulo também no Distrito Federal e no Acre ocorreu redução de produção no período considerado.

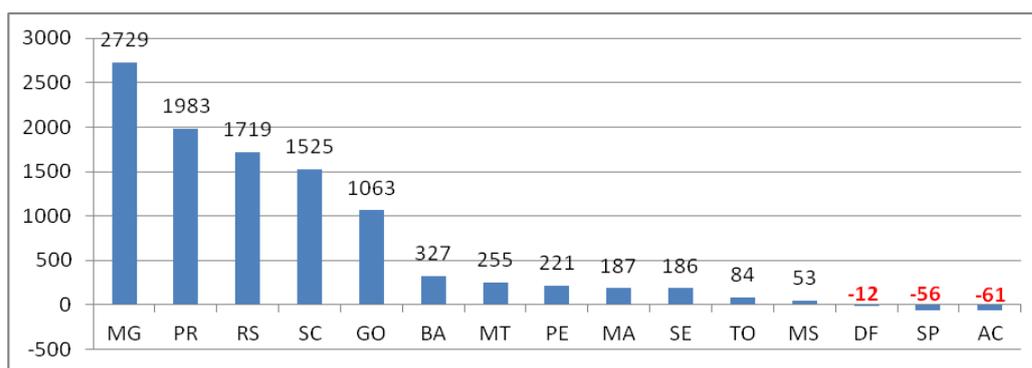


Figura 2. Incremento da produção de leite entre 2002 a 2012 em estados selecionados do Brasil (quantidade expressa em milhões de litros de leite). Fonte: Resende & Stock (2014).

Embora significativos, os números apresentados não revelam um importante fato que vem atualmente ocorrendo na atividade leiteira: o amadurecimento da cadeia produtiva, tendência que poderá trazer reflexos bastante positivos no futuro. Nestes últimos dez anos, o setor se uniu, os diversos agentes da cadeia estão discutindo mais conjuntamente os problemas da cadeia e os produtores passaram a ter mais voz nas decisões tomadas. O resultado é que em vez de focar apenas problemas conjunturais, os agentes estão se reunindo para pensar a cadeia produtiva em longo prazo, formulando políticas estruturantes com visão na próxima década. A participação dos produtores na concepção destas políticas está cada vez maior, seja através de câmaras técnicas e setoriais de governo, seja através de representações de classe. O resultado é que nunca se falou tanto em leite como nos últimos tempos. O ano de 2013, por exemplo, pode ser considerado o ano do leite no Brasil e poderá ser a virada rumo ao futuro. “Leite” transformou-se em assunto recorrente na Confederação Nacional da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA), com o programa de treinamento de produtores “Leite Legal” e nos Ministérios com o lançamento de importantes programas de governo. O MAPA lançou o plano “Mais Pecuária”, o MDA lançou o “Leite 100” para a agricultura familiar e o Ministério da Fazenda disponibilizou R\$ 1,5 bilhão para a inovação da agricultura por meio do Inovagro, tendo a pecuária de leite como prioridade.

Estimulado principalmente pelo crescimento e melhor distribuição de renda da população brasileira, o consumo de leite por habitante cresceu em média 3,5% ao ano entre 2003 e 2013. De um consumo anual de 127 litros em 2003, atingiu 179 litros em 2013. No mercado internacional, o país, embora tenha se tornado autossuficiente em sua

balança comercial de lácteos entre 2004 e 2008, voltou a ser importador líquido de lácteos a partir de 2009 (Figura 2). Com um custo de produção variando entre 40 e 50 centavos de dólares por litro, o país está em uma situação intermediária entre as principais regiões produtoras de leite do mundo. Os produtores brasileiros estão produzindo com custo semelhante aos verificados nos Estados Unidos, Alemanha e África do Sul, superior aos custos dos produtores da Argentina, Uruguai e Chile (entre 30 e 40 centavos de dólar), Nova Zelândia, Austrália e Índia (entre 20 e 30 centavos de dólar por litro), porém abaixo dos custos dos colombianos e da maior parte dos produtores europeus que está entre 50 e 60 centavos de dólar por litro (IFCN, 2014).

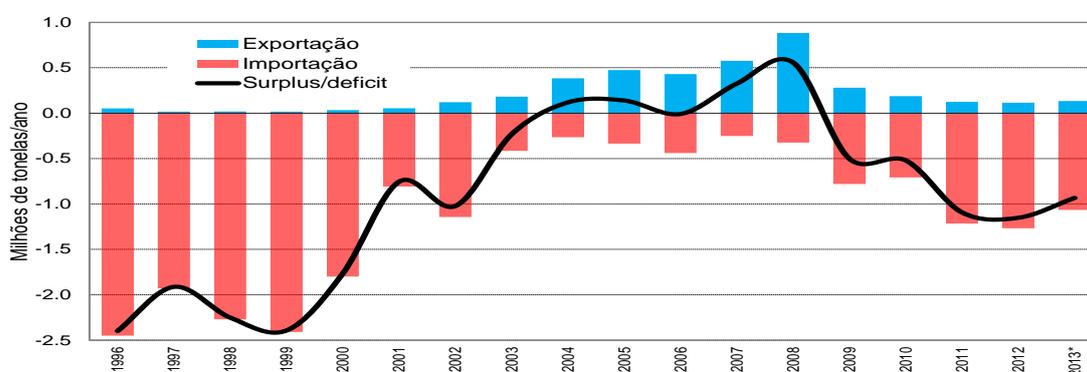


Figura 2. Balança comercial de lácteos do Brasil entre 2006 e 2013 (valores expressos em equivalentes bilhões de kg de leite fluído por ano). Elaborado por Stock, L. A. com dados do IBGE (2013) e IFCN (2014).

QUALIFICAÇÃO E MODERNIZAÇÃO DO SETOR PRODUTIVO

Com o setor produtivo cada vez mais organizado, ainda assim são necessárias políticas públicas estruturantes para alavancar de vez a produção de leite, pode-se considerar que é uma cadeia produtiva em transformação e que busca aprimorar sua organização e crescimento econômico. A incorporação de tecnologias e de inovações é importante para tornar os sistemas de produção mais eficientes, sustentáveis e competitivos. Tais inovações exigem uma formação educacional consistente por parte dos produtores. A capacidade de geração, difusão e utilização do conhecimento define um perfil de habilidades e qualificação profissional e de especialização dos modelos de produção. Para se enquadrar nesse perfil, é preciso que os produtores invistam em gestão, no desenvolvimento contínuo de suas competências, seja pela formação, buscando a elevação de escolaridade, seja pelo aperfeiçoamento, por meio de capacitação técnica.

Pelas estatísticas oficiais (IBGE, 2006) em 2005 cerca de cinco milhões de estabelecimentos rurais no Brasil estavam envolvidos com algum tipo de exploração animal. Dos proprietários ou dirigentes destes estabelecimentos, apenas 2,5% possuíam alguma qualificação formal e a maioria deles (57%) eram classificados como detentores de pouca instrução. Ou seja, era um universo de pessoas que não tiveram alfabetização normal (embora soubessem ler e escrever), ou que haviam recebido alfabetização depois de adultas ou que tinham ingressado no ensino fundamental, mas não o concluíram.

De acordo com dados do Censo Agropecuário 2006 (IBGE, 2013), dos 871.707 estabelecimentos agropecuários que venderam leite naquele ano, 20,4% não dispunham de ordenha mecânica na propriedade e não adotavam manejo reprodutivo com direcionado ao melhoramento genético, das tecnologias de inseminação artificial ou transferência de embrião. No tocante à qualidade do leite, naquele ano, apenas 19,1% dos estabelecimentos agropecuários que vendiam leite, tinham unidades de tanque de resfriamento do leite, o que é uma exigência da legislação que em 2016 tornará padrão para a Região Centro-Sul do país.

Para a cadeia produtiva do leite, a falta de conhecimento dos atores que atuam na produção primária se reverte em uma importante restrição ao setor, com reflexos na indústria de lácteos, que depende de uma matéria-prima de qualidade, para poder se modernizar e buscar competitiva diante das exigências do mercado internacional.

CENÁRIOS PARA AGRONEGÓCIO NACIONAL NAS PRÓXIMAS DÉCADAS

Traçar cenários para as próximas décadas poderá assegurar ao Brasil uma posição de destaque e de vanguarda no mercado internacional, como liderança mundial em tecnologia para clima tropical, ampliando o poder de competitividade do agronegócio brasileiro.

O Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) aplicaram a metodologia de cenários para a identificação de oportunidades e ameaças, orientando ações presentes e projetando futuros possíveis até 2014. Para tal, foram descritos fatores e agentes de impacto na trajetória do agronegócio, agrupados em diferentes ambientes, entre eles os Elementos de P,D&I para o agronegócio, onde pesquisadores e especialistas em sistemas de inteligência competitiva, entidades educacionais formadoras de competências, entre outros (EMBRAPA, 2002), desenvolveram um documento que serviu de base para o sistema em Rede Agropensa (EMBRAPA, 2014), que busca antecipar tendências e

garantir o ajuste permanente das prioridades de pesquisa e de transferência de tecnologia, com vistas à inovação que se inspira na lógica de cadeias produtivas, cada vez mais dependentes de conhecimento e tecnologias, e na convicção de que nenhuma organização detém sozinha todas as competências, para ajudar o país a enfrentar um ambiente cada vez mais complexo e dinâmico. Como primeiro resultado da Rede, foi lançado o documento “Visão 2014–2034: o futuro do desenvolvimento tecnológico da agricultura brasileira”. Para orientar a condução do processo, foram definidos oito macrotemas que seguem a lógica das cadeias produtivas, que marca o início de um novo posicionamento estratégico que toma como base a lógica da visão para os próximos 20 anos com cenários que evoluem e que são estratégicos para futuras ações. No que tange aos sistemas de produção, destaca-se a ampliação do uso seguro e eficiente de insumos e programas de melhoramento genético; o desenvolvimento, validação e promoção do acesso a tecnologias inovadoras de manejo de sistemas de produção e aumento da produtividade, com maior eficiência no uso de insumos e dos fatores de produção; a geração de indicadores de desempenho econômico, social e ambiental e desenvolvimento de ferramentas em diferentes áreas do conhecimento para apoio a políticas e tomada de decisão dos setores produtivos em diferentes contextos regionais; desenvolvimento e promoção do acesso a boas práticas de produção visando ao aumento da produção e da produtividade por meio da conservação dos estoques de recursos naturais nos diferentes biomas; desenvolvimento, validação e promoção do acesso às tecnologias convencionais e não convencionais de uso de fertilizantes e novas formulações e fontes, resíduos, dejetos e corretivos para assegurar a sustentabilidade nos sistemas de produção; desenvolvimento, validação e promoção do acesso às tecnologias de irrigação e processos automatizados, para assegurar a sustentabilidade nos sistemas de produção; ampliar a compreensão das exigências nutricionais e das interações nos sistemas de produção pecuário, nos diferentes biomas, e desenvolver estratégias mais eficientes de manejo. Como tema transversal, destacaram-se as inovações gerenciais nas cadeias produtivas agropecuárias que serão necessárias para manejar com eficiência e eficácia os processos cada vez mais complexos que acompanharão a agropecuária que se descortina para o futuro. A migração de sistemas de produção com poucas atividades para aqueles mais complexos, destaca-se como uma forte tendência, como a integração lavoura-pecuária ou a integração lavoura-pecuária-floresta. Da mesma forma, o avanço dos sistemas de agricultura e pecuária de precisão

demandará inovações gerenciais sofisticadas, muito intensivas em tecnologias da informação e comunicação (TICs).

A sofisticação de redes de comunicação e de transmissão de dados abre imensas perspectivas para novas formas de integração de atores e de cadeias produtivas e, em última análise, para a implementação de inovações técnicas e gerenciais. A maior capacidade de coleta, processamento e análise passa a ser decisiva para a incorporação de modelos inovadores de gestão ao longo de toda a cadeia produtiva agropecuária e causará impactos sensíveis sobre os processos de comercialização e de relacionamento com os consumidores finais de seus produtos. Grande parte da agregação de valor aos produtos no futuro virá de inovações derivadas dessas possibilidades.

Assim, pode-se observar que a construção de cenários, observando tendências e potencialidades, além de complexo, depende de variáveis de difícil previsão, como o comportamento do mercado internacional. Segundo os dados do IFCN (2014), que agrupam informações de 55 países que representam 90% da produção mundial de leite, nos próximos dez anos o crescimento da produção ocorrerá em várias regiões por diferentes razões, a exemplo da extinção do sistema de cotas pela UE em 2015, a nova Farm Bill americana e o comércio com a China, maior importador mundial de lácteos e outros alimentos. Internamente, as macropolíticas setoriais, os investimentos em P&D e a adoção de tecnologias podem alavancar a produtividade do setor primário e da indústria, contribuindo para a previsão de cenários como o do leite.

CENÁRIO PARA O LEITE NO BRASIL NA PRÓXIMA DÉCADA

Segundo a FAO (2013), a produção mundial de leite em 2022 chegará a 1 trilhão de litros de leite e a América Latina estará contribuindo com boa parte da demanda prevista para erradicar a fome no mundo até 2025, sustentado pelo fato de que a produção de leite nos principais países produtores será maior do que o aumento da população (IFCN, 2014).

A produção de leite no Brasil prevista para 2023, será de 46,7 bilhões de litros, com crescimento anual de 3,2%, 42% superior ao registrado em 2012 (OUTLOOK, 2013). Previsão muito próxima das projeções do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Brasil, 2013), considerando o limite superior da produção de 46,5 bilhões de litros. Porém, aquém dos 50 bilhões de litros previstos nos estudo de cenários do leite para 2020 de Carvalho (2008), com crescimento a taxas superiores à média histórica de 4,9% em que considera fortes investimentos no setor e em tecnologias, com

grande estímulo ao consumo de lácteos, consolidação da indústria e excedentes exportáveis, com crescimento substancial da produção no Sul do país, ancorado no cooperativismo.

Por outro lado, numa visão conservadora para 2023 (BRASIL, 2013), a expectativa é que o crescimento anual fique em torno dos 770 milhões, fechando o ano de 2023 com o volume produzido pouco acima de 41 bilhões de litros. Os dados do MAPA levam em consideração um crescimento anual de 1,9%, menos da metade do crescimento médio registrado nos últimos anos (4,2%) e abaixo da previsão de 4,9% de Carvalho (2008). Na visão otimista indicada pelo MAPA (BRASIL, 2013), a produção chegará a 46,5 bilhões e o consumo a 49 bilhões de litros. Mas, se mantiver o incremento do consumo no mesmo ritmo da última década (3% ao ano), o país poderá se tornar um grande importador de lácteos, podendo chegar a seis bilhões de litros em 2023, o que definitivamente não será interessante para o país.

Na projeção do Outlook (2013) para 2023, o Brasil manterá sua presença no comércio mundial de forma tímida, não se tornando um grande exportador e continuará importando queijos e leite em pó. Porém, não em quantidades crescentes, não descartando a possibilidade de o Brasil se tornar relevante no mercado internacional na próxima década considerando que a China poderá modificar a dinâmica desse quadro. Realmente a China tem se tornado o fiel da balança no mercado mundial de lácteos nesta década, destacando-se como o país maior importador nos últimos anos. O mesmo estudo considera ainda que o direcionador da ampliação da oferta de lácteos se apoiará no consumo interno, que seguirá dinâmico, baseado no aumento da renda familiar, lançamento de novos produtos e com o setor mais formal. Assim, o consumo de lácteos por habitante apresentará variação anual de 2,5%, atingindo 216 kg/ano. A expectativa é de que em 2024 (IFCN, 2014) a disponibilidade alcance 220 litros por habitante ano, valor semelhante ao recomendado pela OMS.

A produtividade por animal crescerá 1,2%, continuando relativamente baixa frente a outros países, decorrente do grande número de propriedades em sistemas de baixo nível tecnológico. No mesmo estudo descrevem um cenário alternativo, projetando crescimento anual semelhante ao esperado para a produção (3%), decorrente exclusivamente do ganho de produtividade, com o rebanho mantendo-se constante e a produtividade por vaca evoluindo em ritmo mais forte (3,5%). Este quadro está fundamentado na adoção de biotécnicas reprodutivas, com indicadores sinalizando crescimento expressivo no comércio de sêmen (43%), levando a crer em uma pecuária

leiteira com substanciais avanços tecnológicos, caminhando para um modelo de produção mais tecnificado e com menor número de propriedades, sendo estas cada vez mais especializadas. Nas projeções de Carvalho (2008) para 2020 e no plano Mais Pecuária do MAPA para 2024 (Brasil, 2014), ambas estabelecem produtividades crescentes de 2.500 e 2.000 kg/vaca/ano, respectivamente. Estas projeções parecem factíveis ou mesmo modestas, levando em consideração que a atual produtividade das fazendas colaboradoras dos programas de melhoramento genético de raças leiteiras no país se aproxima de 4.000 kg/lactação.

Nota-se que nos cenários apresentados, independentemente se mais ou menos otimistas, são dependentes de muitas variáveis, como mercado, políticas públicas, investimentos em pesquisa e adoção de tecnologias que refletem na produtividade dos fatores de produção. As estatísticas e os exercícios de futurologia são importantes ferramentas para corrigir rotas, mas estatísticas à parte, a Embrapa Gado de Leite cultiva uma visão mais otimista sobre os cenários futuros para o leite. Isto porque a pesquisa agropecuária tem construído fundamentos bastante sólidos para contribuir com o crescimento contínuo e sustentável da atividade leiteira no país garantindo ganhos reais de produtividade.

CONTRIBUIÇÃO DA PESQUISA E INOVAÇÃO PARA O CENÁRIO DA PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL

É inconcebível delinear cenários para os próximos 10 anos sem considerar os investimentos em C&T, os avanços atuais da pesquisa brasileira e sua contribuição para a inovação tecnológica, nos preparando para o futuro em áreas estratégicas do conhecimento, como a automação ou a pecuária de precisão, a nanotecnologia, a genômica, as modernas biotécnicas reprodutivas e a bioenergética, dentre outras, visando o aumento da produção e produtividade, a eficiência e a sustentabilidade da produção de leite no país.

a) Automação

A automação aplicada nos sistemas de produção em futuro próximo possibilitará aumentar a precisão na geração de dados, processamento e uso das informações, contribuindo com os processos de tomada de decisão (Carvalho, 2002). A robótica poderá também contribuir em muito na redução da mão de obra nos sistemas de produção de leite e conseqüentemente com a redução acentuada nos custos de produção.

O desenvolvimento de sensores para monitoramento de parâmetros físicos, químicos, biológicos e sistemas de controle inteligentes, associados aos conhecimentos de especialistas, possibilitarão uma pecuária tecnificada, menos empírica, aumentando a previsibilidade, reduzindo perdas, melhorando a qualidade dos produtos e dos processos, com sustentabilidade ambiental.

b) Nanotecnologia

A nanotecnologia ganhou destaque nas últimas décadas. Possui como principal característica a intensa interdisciplinaridade, unindo conhecimentos básicos das áreas de biologia, de física e de química. A sua aplicação poderá contribuir para apoiar os avanços da produção de leite em condições tropicais, com qualidade e segurança para o consumidor.

O uso da nanotecnologia possibilitará, por exemplo, desenvolver formulações intramamárias a base de antibióticos nanoestruturados para o controle de inflamações e nanopartículas de própolis para o controle da mastite em sistemas orgânicos de produção, que poderão incrementar significativamente os índices de cura e prevenção dessa enfermidade, racionalizando o uso de antibióticos.

Nessa mesma linha, estão a nanoestruturação de extratos vegetais para o controle de endo e ectoparasitas em ruminantes e os sensores nanoestruturados de seletividade global (língua eletrônica) para identificar fraudes como a adição de soro de queijo ao leite.

O leite poderá ser utilizado ainda como base para o desenvolvimento de formulações farmacêuticas e cosméticas nanoestruturadas de uso humano. Além disso, a nanotecnologia será de grande importância para a produção de animais transgênicos com potencial para produção de moléculas de interesse farmacológico humano no leite, a exemplo de proteínas como insulina, hormônio do crescimento, fatores de coagulação sanguínea, além do leite com baixo teor de lactose (Brandão, 2012).

c) Seleção Genômica

A seleção genômica tem sido aplicada nos programas de melhoramento genético de raças bovinas leiteiras, o que permitirá identificar e retirar do processo de seleção os indivíduos portadores de alelos indesejáveis relacionados a algumas doenças hereditárias. Vanraden et al. (2009) mostraram que a média da confiabilidade dos valores genômicos de diversas características de bovinos da raça Holandesa foi de 50%, comparada ao valor de 27% obtido por meio das médias dos pais.

Programas que visem à identificação de reprodutores com desempenho positivo em produção de leite e em outras características de importância econômica normalmente são fundamentados no teste de progênie. Esse teste é a prova zootécnica mais segura para identificar os valores genéticos preditos de touros e promover o melhoramento genético em rebanhos leiteiros. A inclusão de marcadores moleculares ao processo de seleção pode duplicar os ganhos genéticos e diminuir em até 92% os custos de testes de progênie tradicionais (Schaeffer, 2006).

No Brasil, estima-se que o gasto para obter a prova de um touro é de cerca de US\$ 125 mil. Com a implantação da seleção genômica nas raças zebuínas e no Girolando esse custo poderá ser reduzido para, aproximadamente, US\$ 200.00 por touro, refletindo não só na redução dos gastos com teste de progênie, mas também na maior disponibilidade de indivíduos de alto valor genético a uma idade mais precoce, impactando diretamente no ganho genético dos rebanhos e no aumento da produção de leite no Brasil (Silva, 2012).

d) Biotécnicas reprodutivas

Em reprodução animal os avanços também são surpreendentes. Segundo a Sociedade Brasileira de Transferência de Embriões (SBTE), a produção de embriões *in vitro* no Brasil está em torno de 500 mil unidades/ano, e a produção de embriões sexados, apesar de ainda questionada pelo elevado custo do sêmen, já é uma realidade, o que coloca o país na liderança absoluta no mercado de embriões bovinos, respondendo por 25% de tudo que é produzido no mundo.

A rápida adoção das novas tecnologias de reprodução como Inseminação Artificial em Tempo Fixo (IATF), Transferência de Embriões (TE) e Fertilização *in vitro* (FIV) denota a força do agronegócio brasileiro. Por se tratar de inovações abertas – desenvolvidas tanto por centros públicos de pesquisa quanto por laboratórios privados – o mercado teve um papel crucial no incremento de tais tecnologias. O papel preponderante das raças zebuínas para a pecuária de leite nacional – e a necessidade de acelerar o melhoramento genético destas raças também contribuiu para este incremento.

A IATF está revolucionando o processo de inseminação artificial. Sua adoção se deu de forma gradual e nos últimos cinco anos teve um crescimento vigoroso. Segundo dados levantados pela Embrapa Gado de Leite, estima-se que atualmente metade das inseminações artificiais realizadas no Brasil seja feita por IATF. Com esta técnica, é possível melhorar todo o manejo reprodutivo na fazenda, concentrado as ações em períodos específicos, tornando a logística mais eficiente e, conseqüentemente, reduzindo

custos de produção – o maior gargalo do setor. A concentração das inseminações artificiais tornou possível o surgimento de empresas terceirizadas no procedimento. Desta forma, o produtor não precisa mais manter um botijão de sêmen na propriedade e arcar com os custos de mão de obra especializada dentro da fazenda, basta contratar o serviço a custos cada vez mais competitivos. A pesquisa busca agora melhorar a eficiência das tecnologias de reprodução, principalmente da taxa de gestação com embriões congelados de FIV.

Ainda na área reprodutiva, a clonagem de bovinos de leite já é uma realidade que vem aos poucos conquistando o mercado. Mais de 100 clones já foram produzidos no país e o primeiro deles – a bezerra Vitória – foi clonado pela Embrapa Recursos Genético, a partir de células embrionárias. Por meio desta técnica, é possível multiplicar animais de alta qualidade genética. Os trabalhos com clonagem são a base para a produção de animais geneticamente modificados (AGM), uma técnica que irá, em breve, proporcionar ao setor uma forma jamais imaginada de explorar a atividade leiteira. Os AGM, ou animais transgênicos como são chamados pela população, serão capazes de secretar no leite proteínas usadas em tratamentos de doenças, como a diabetes, por exemplo. Segundo pesquisador da área de reprodução animal da Embrapa Gado de Leite, Luiz Sérgio Camargo, além da insulina, será possível por meio da engenharia genética, produzir através do leite fatores de coagulação para tratar a leucemia e anticorpos para o tratamento de diversas doenças (entre elas o câncer). Pode-se dizer que “a engenharia genética associada às biotecnologias reprodutivas está criando as condições para que, num futuro próximo, um rebanho de vacas ou cabras possa ter a mesma função de uma fábrica de medicamentos, com a vantagem de que os animais podem se reproduzir e gerar descendentes sem que seja necessário criar um novo indivíduo transgênico”.

e) Bioenergética e sustentabilidade

Os estudos de bioenergética e sustentabilidade dos sistemas de produção de leite têm por objetivos determinar as exigências de energia líquida de ruminantes em condições tropicais e do valor de energia metabolizável de alimentos volumosos, concentrados e de coprodutos da agroindústria tropical, como os de produção de biocombustível. Ao se avaliar a energia líquida se ganha informações precisas sobre a produção de gases de efeito estufa (GEE), o que possibilita estudos sobre mitigação da produção de metano entérico na pecuária.

O aumento da eficiência da pecuária será essencial para garantir incrementos na produtividade e redução dos impactos ambientais. Ou seja, não há demanda apenas para produção de leite e carne, mas sim, produção destes alimentos com alto valor agregado, baixo custo, e de forma ambientalmente correta, com baixa emissão de gases de efeito estufa e resíduos, e sem a necessidade de ocupar áreas destinadas à vegetação nativa ou produção de grãos.

Pesquisas recentes no Brasil no campo da respirometria, lideradas pela Embrapa e algumas Universidades agrárias, avaliam a partição e o balanço de energia líquida no animal, permitindo maior compreensão do metabolismo e identificação de animais com maior eficiência metabólica, ou seja, capazes de converter maior proporção dos nutrientes consumidos em leite e carne.

A determinação das exigências nutricionais para a elaboração das normas e padrões nacionais de alimentação de gado de leite também será em breve realidade e um ponto positivo para a cadeia do leite no futuro. Até o momento são utilizados sistemas internacionais na formulação de dietas para bovinos leiteiros, em condições de clima temperado, nem sempre adequadas às condições tropicais na América Latina.

Será possível ainda a avaliação nutricional de alimentos, como forrageiras tropicais e coprodutos da agroindústria, com determinação dos teores de energia líquida e eficiência de utilização da energia consumida. Esses dados são fundamentais para em menos de 10 anos termos a elaboração de tabelas nacionais de composição de alimentos, auxiliando o correto balanceamento de dietas para bovinos (Machado et al.2011; Pereira et al., 2012). Para isso, está em fase final de construção um dos maiores complexos laboratoriais multiusuários especializados em pesquisas com bovinos de leite do país. Trata-se do Complexo Multiusuário de Bioeficiência e Sustentabilidade da Pecuária da Embrapa e definirá os rumos da pesquisa em bovinocultura de leite nos próximos 20 anos. Já se encontra em curso estudos que nos permitirão entender melhor aspectos da nutrição de ruminantes nas condições tropicais e os impactos da atividade pecuária no meio ambiente. No plano da nutrição, o que se objetiva é a formulação de dietas mais eficiente para o rebanho. Caminhamos para colocar as normas do “*National Research Council*” (NRC, 2001) em segundo plano.

f) Alimentos funcionais

A relação entre dieta e saúde humana tem sido amplamente divulgada pela comunidade científica, tornando os consumidores cada vez mais conscientes e exigentes quanto à escolha dos alimentos. O conceito atual de uma dieta saudável está associado

não somente à ausência de contaminantes (biológicos ou químicos), mas também à presença de nutrientes que promovam benefícios à saúde humana.

Assim, têm sido desenvolvidas pesquisas com foco na produção de leite com características especiais, capaz de contribuir para a prevenção de doenças crônicas importantes como aterosclerose e diabetes do tipo-II. É possível manipular a dieta de vacas leiteiras, em confinamento ou a pasto, com o intuito de promover uma redução expressiva da concentração de ácidos graxos saturados hipercolesterolêmicos e aumento concomitante de ácidos graxos comprovadamente benéficos ao bem estar e à saúde humana, como o ácido oleico (presente no óleo de palma e azeites de oliva) e o ácido linoleico conjugado (CLA).

Esta gordura do leite naturalmente modificada a partir da manipulação da dieta dos animais apresenta potencial para prevenção de doenças neurodegenerativas, como a doença de Alzheimer, como demonstrado em estudo inédito conduzido pela equipe técnica da Embrapa Gado de Leite (Gama, 2012).

O investimento em pesquisa nessa área de conhecimento deverá em breve contribuir de forma significativa para valorização e reconhecimento dos produtos lácteos como alimentos indispensáveis em uma dieta saudável, com impacto positivo no bem estar e saúde humana e, conseqüentemente, para a indústria de lácteos (Gama, 2012).

Assim, do ponto de vista da pesquisa, os últimos anos foram positivos e serviram para acelerar quebra de paradigmas. Os estudos científicos em bovinocultura se realizaram em áreas que até pouco tempo eram restritos à ficção. A pesquisa se modernizou e está avançando na fronteira do conhecimento. Construimos uma base importante para o aumento vigoroso da produtividade leiteira nacional na próxima década.

g) Sistemas de produção em bases sustentáveis

Estima-se que a produção de leite esteja presente em 554 microrregiões, das 558 consideradas pelo IBGE (2006). Portanto é uma atividade pulverizada em todo o País, com grande diversidade dos sistemas de produção. Diante desta complexidade, há que se repensar alguns conceitos sobre sistemas futuros de produção competitiva e sustentável.

A exploração intensiva de pastagens é um importante fator para promover a melhoria da eficiência produtiva e econômica com índices adequados de produtividade dos sistemas de produção e deve prevalecer nas próximas décadas, mesmo considerando sua vulnerabilidade decorrente de condições climáticas.

A adoção de tecnologias como a fertilização e a irrigação permite a produção intensiva de forragem e aumenta a capacidade de suporte do pasto, proporcionando condições de se prever com segurança mais forragem para alimentação do rebanho. O pastejo rotacionado também possibilita elevada eficiência de uso da forragem produzida e redução do período de descanso dos piquetes, com conseqüente diminuição da área de pastagem necessária para manutenção do rebanho. Especialmente para a pecuária de leite, em pequenas e médias propriedades, o uso racional dos recursos forrageiros é fundamental para a viabilidade econômica da atividade. Os principais benefícios oriundos desta tecnologia são: redução da área necessária para alimentação do rebanho na época produtiva; aumento da produção de leite por área; redução do número de piquetes; redução dos gastos com divisões e bebedouros, com conseqüente melhoria da rentabilidade da atividade leiteira. De modo geral, os sistemas intensivos de produção de leite disponibilizam mais áreas para outras atividades e os sistemas a pasto geralmente apresentam melhor desempenho econômico (margem bruta), apesar de menor produção por vaca, do que aqueles em confinamento decorrente do menor gasto com mão de obra e concentrado, assim como menor inversão de capital (Vilela, 1994, 1996, 1997; Vilela et al., 2007; Gomide, 2012).

A utilização de pastagens com maior eficiência está associada ao manejo adequado do solo e a adoção de técnicas conservacionistas, alicerçado em forrageiras com elevada qualidade, provenientes da seleção de novas variedades advindas da pesquisa. Não se pode pensar em sistemas futuros sem a participação expressiva de forrageiras com alta qualidade, baixa fibra e esta com alta digestibilidade, levando a menos gastos com alimentos concentrados. Hoje encontramos sistemas com uso de 60% ou menos de volumoso na dieta total e não seria exagero prevermos sistemas futuros com 80 a 90% de volumoso.

O sistema de integração lavoura-pecuária-floresta (iLPF) também se destaca como ação inovadora no processo de produção sustentável, possibilitando a utilização mais racional da terra. Assim, em regime de sucessão ou rotação, busca a sinergia necessária entre os componentes do agroecossistema, que garantam a proteção ambiental, valorização social do produtor e a viabilidade econômica do sistema (Balbino et al., 2011).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A importância que a atividade leiteira adquiriu no País é incontestável, tanto no desempenho econômico como na geração de empregos e renda. Garantir o desenvolvimento efetivo do setor, revertendo cenários adversos, dependerá de decisões e ações dos diferentes atores da cadeia.

A integração de esforços do poder público e da iniciativa privada, dentro de uma visão sistêmica de organização, será fundamental para assegurar a valorização e a competitividade do setor leiteiro nacional no cenário mundial.

A pesquisa em bovinocultura de leite no Brasil está no compasso da modernidade. Os exemplos citados estão longe de perfazer a totalidade de inovações que surgiram nos últimos anos. Como também estão longe de alcançar a meta que a ciência procura atingir em 10 ou 20 anos. Porque em ciência não existe uma meta fixa, ela sempre se desloca de acordo com os avanços obtidos. Ainda há muito que se avançar, seja no campo científico e tecnológico, que passa necessariamente pela proposta futura de incrementar a produção e produtividade com menor custo de produção de leite, seja no campo político, estimulando a inovação do setor.

O crescimento da produção apenas para atender o consumo interno, como hoje, deixa o setor vulnerável a intemperes internos e a crises internacionais. Para reverter esta tendência há muito que se avançar na qualidade do leite para que o país insira definitivamente no mercado internacional e não ocasionalmente como nas últimas décadas. Deve-se estar atento a isto. E como posto anteriormente, os agentes de uma cadeia produtiva mais madura e cada vez mais atuante, deverão estar necessariamente mais próximos da pesquisa e inovação na busca de projetos estruturantes que irão construir um futuro promissor para o setor. Um cenário que passa pela criação de políticas públicas que valorize o setor, incentivem a produção de lácteos com qualidade e segurança e criem as condições necessárias para fazer com que as tecnologias desenvolvidas pelas instituições cheguem até o produtor. Se o setor mantiver neste caminho, certamente nos próximos dez anos o país ocupará um cenário a frente das atuais projeções.

REFERÊNCIAS

BALBINO, L.C.; MERTÍNEZ, G.B.; GALERANI, P.R. *Ações de transferência de tecnologia de sistemas de integração Lavoura-Pecuária-Floresta 2007-2012*. Planaltina: Embrapa Cerrados; Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2011. 52 p.

BRANDÃO, H. M. *Aplicações da nanotecnologia na pecuária de leite. Informação técnica*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2012 (não publicado).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Projeções do Agronegócio: Plano Mais Pecuária/Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*. Assessoria de Gestão Estratégica. Brasília: Mapa/ACS, 2014. 32 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Projeções do Agronegócio: Brasil 2012/2013 a 2022/2023 / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*. Assessoria de Gestão Estratégica. Brasília: Mapa/ACS, 2013. 96 p.

CARVALHO, M.P. *Cenários para o Leite no Brasil em 2020*. AgriPoint. MilkPoint. Brasília, 04 de março de 2008.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). *Visão 2014-2034: o futuro do desenvolvimento tecnológico da agricultura brasileira: síntese / Embrapa*. – Brasília, DF: Embrapa, 2014.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). *Cenários do ambiente de atuação das organizações públicas de pesquisa, desenvolvimento e inovação para o agronegócio brasileiro*. Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 58 p.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. *Agriculture Outlook 2013-2022*. 2013. Disponível em http://dx.doi.org/10.1787/agri_outlook2013. Acesso em 2013.

IFCN. International Farm Comparison Network. *World Dairy Map 2014*. Kiel: IFCN, 2014. 2014. 1. mapa. Disponível em: <http://www.ifcndairy.org/en/start/index.php>. Acesso em: 1º de julho de 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo agropecuário 2006*. Rio de Janeiro: IBGE, 2006. 146 p. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/2006/agropecuário.pdf>. Acesso em: 3 de dezembro de 2013.

GAMA, M. A. S. *Alimentos funcionais, nutrição e saúde. Informação técnica*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2012 (não publicado).

GOMIDE, C.A.M.; CAMPOS, D. S.; MORENZ, M.J.F.; LOPEZ, F.C.F. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, MG, v.33, n.266. Jan/fev. 2012.

LOPES, M. A.; CONTINI, E. *Agricultura, sustentabilidade, tecnologia. Agroanalysis*. São Paulo: Fundação Getúlio Vargas, v. 32, n. 02. Fev. 2012. p. 28 – 34.

MACHADO, F. S.; PEREIRA, L. G. R.; CAMPOS, M. M.; CARVALHO, B. C. Exigências nutricionais de bovinos leiteiros para produção sustentável nos trópicos. In: Pereira, L. G.R; Nobre, M.M; Neves, A. L.A; Campos, M.M; Mendonça, L.C; Gomide, C. A.M; Santos, G.G; Siqueira, K.B.. (Org.). *Pesquisa, desenvolvimento e inovação para a sustentabilidade da bovinocultura leiteira*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, p. 173-187.2011.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. NRC. (Washington, United States). *Nutrient requirements of dairy cattle*. 7th ed. Washington: National Academy Press, 2001. 408p.

FIESP. Federação das Indústrias do Estado de São Paulo- São Paulo. *OUTLOOK FIESP 2023: projeções para o agronegócio brasileiro*. Federação das Indústrias do Estado de São Paulo- São Paulo,, 2013. 115 p.

PEREIRA, L.G.; GOMES, A.J., MACHADO, F. S.; CAMPOS, M. M.; TOMICH, T.R. Emissão de gases de efeito estufa na pecuária - uma análise ambiental e conceitual. In: Nogueira, E.F., et al.. (Org.). *Desafios para a sustentabilidade ambiental, social e econômica da cadeia produtiva do leite*. 1ª ed. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2012, v. 1, p. 101-130.

RESENDE, J. C.; STOCK, L. A. *Crescimento e mudanças geográficas da produção de leite no Brasil entre 2002 e 2012*. *Boletim CBLeite*, nº 20. Embrapa Gado de Leite. Juiz de Fora: 2014. (no prelo).

SCHAEFFER, L. R. Strategy for applying genome-wide selection in dairy cattle. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, v. 123, n. 4, p. 218-223, 2006.

SILVA, M. V. G. B. *Seleção Genômica aplicada na pecuária de leite*. *Informação técnica*. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2012 (não publicado).

VANRADEN, P. M.; VAN TASSELL, C. P.; WIGGANS, G. R.; SONSTEGARD, T. S.; SCHNABEL, R. D.; TAYLOR, J. F.; SCHENKEL, F. Invited review: reliability of genomic predictions for North America. *Journal of Dairy Science*, v. 92, n. 1, p. 16-24, 2009.

VILELA, D.; COSER, A.C. Comparação de um sistema de pastejo rotativo em alfafa (*Medicago sativa*, L) com um sistema de confinamento para vacas de leite. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal*, v. 2, p. 69-84, 1994.

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 Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 25, p. 1228-1244, 1996.

VILELA, D.; RESENDE, J. C.; ASSIS, A.G. Sistemas de conservação de forragens pela ensilagem: Avaliação nutricional e econômica. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 25, p. 195-209, 1996.

VILELA, D. Estratégia de fornecimento de concentrado para vacas da raça holandesa em pastagem de coast-cross. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 26, p. 967-975, 1997.

VILELA, D.; LIMA, J.A. de; RESENDE, J. C.; VERNEQUE, R.S. Efeito do concentrado no desempenho produtivo, reprodutivo e econômico de vacas da raça Holandesa em pastagem de coast-cross. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 59, n.2, p. 443-450, 2007.

ZOCCAL, R. *Conjuntura do Mercado Lácteo*. Centro de Inteligência do Leite. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2012. Disponível em: <http://www.cileite.com.br/content/conjuntura-do-mercado-l%C3%A1cteo>.