

# MELHORAMENTO DE BOVINOS LEITEIROS: ESTADO DA ARTE E PERSPECTIVAS

*Glaucyana Gouvêa dos Santos<sup>1</sup>, João Cláudio do Carmo Panetto<sup>1</sup>, Frank Angelo Tomita Bruneli<sup>1</sup>, Rui da Silva Verneque<sup>1</sup>, Maria Gabriela Campolina Diniz Peixoto<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Pesquisadores Embrapa Gado de Leite – Juiz de Fora- MG  
e-mail: [galgsantos@cnpgl.embrapa.br](mailto:galgsantos@cnpgl.embrapa.br)

## **Cenário da Bovinocultura de Leite**

O agronegócio do leite é de fundamental importância para o setor agropecuário brasileiro, com 1,3 milhões de produtores e 23 milhões de rebanhos, envolvendo cinco milhões de pessoas no setor primário. O Brasil apresenta o segundo maior rebanho de bovinos do mundo, com efetivo de 205,3 milhões de cabeças, sendo superado apenas pela Índia.

Dados preliminares indicam que a produção mundial de leite no ano de 2010 foi de 710,3 milhões de toneladas representando um crescimento de 1,6% em relação ao ano anterior, de acordo com relatório da FAO (2010) publicado em novembro. Os países que mais contribuíram para este crescimento foram Brasil, União Europeia (UE), Estados Unidos e, principalmente, China e Índia (Fig. 01). Entretanto, esse percentual de crescimento é inferior ao crescimento anual médio observado na última década, de 2,1%. Por outro lado, o continente Europeu, com destaque para os países da parte oriental, como Rússia e Ucrânia, vem perdendo participação no mercado (Carvalho et al., 2010).

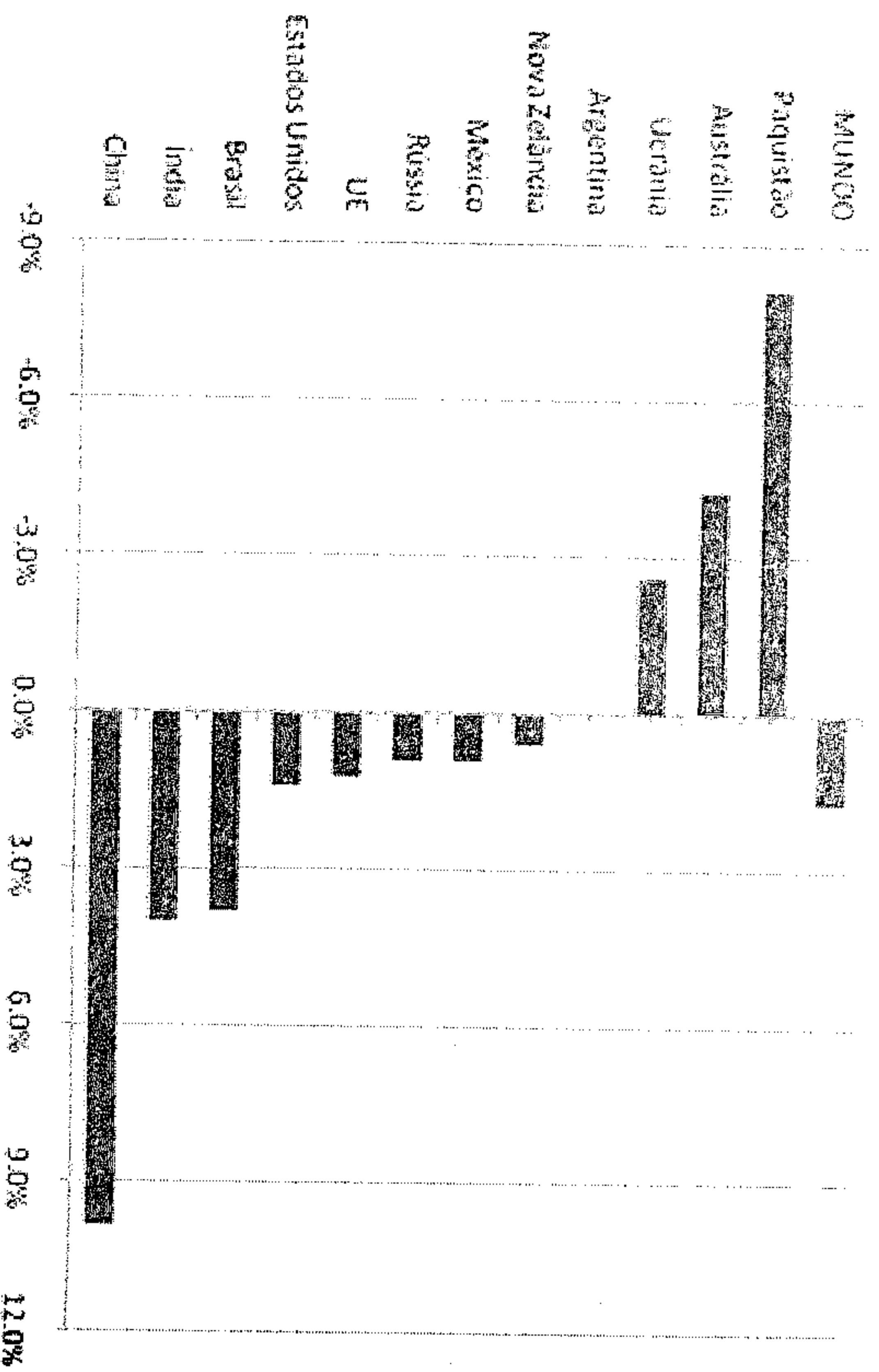


Figura 01 – Previsão de crescimento da produção para países selecionados em 2010.

Fonte: FAO. Elaborado por Linhares et al., 2010.

A produção de leite no Brasil tem apresentado crescimento consistente nas últimas décadas, tendo sido registrado, segundo dados divulgados pelo IBGE, um crescimento de 47% em volume no período de 1990 a 2010 (Fig. 02). O estado de Minas Gerais se destaca como maior produtor de leite entre as unidades da federação com 7,9 bilhões de litros de leite produzidos em 2010 (Fig. 03). Outras áreas de maior concentração da produção no país são os estados do Rio Grande do Sul, Paraná, Goiás, Santa Catarina, São Paulo e Bahia.

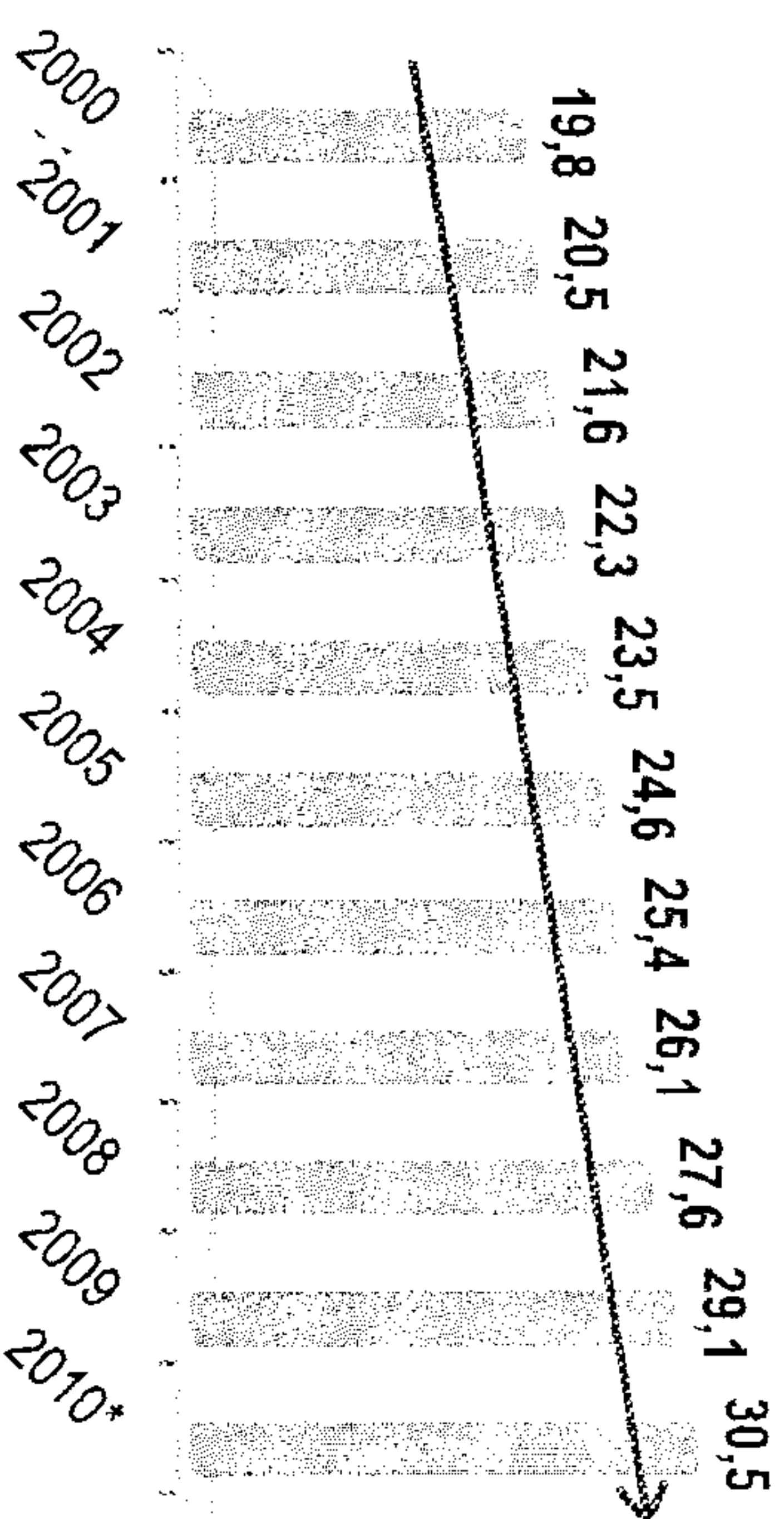


Figura 02 – Evolução da produção de leite no Brasil.

Fonte: IBGE/ Embrapa Gado de Leite, por Zoccal, 2011.

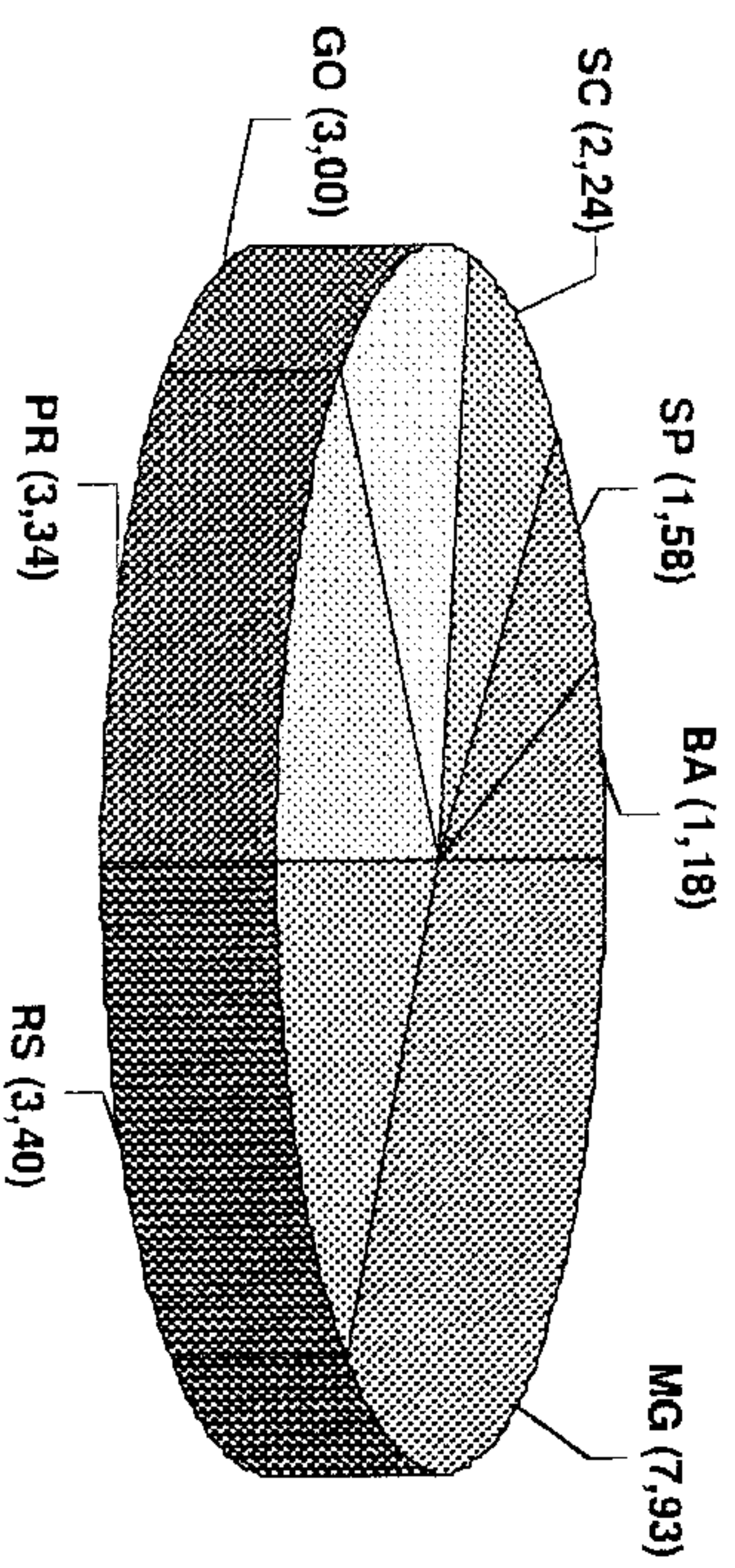


Figura 03 – Produção de leite (milhões de litros) nos principais estados brasileiros, 2010. Fonte: IBGE.



Dados preliminares do USDA (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos) estimam a produção brasileira de leite, no ano de 2010, em 29,9 bilhões de kg de leite, sendo que a previsão para o ano de 2011 é de 30,8 bilhões de kg. A expectativa é que o Brasil permaneça no *ranking* como o 5º maior produtor mundial de leite, sendo superado, atualmente, apenas pela Rússia (31,90), Índia (50,30), Estados Unidos (87,46) e União Europeia (135,35).

**Apesar das perspectivas positivas, o Brasil apresenta historicamente uma das menores produtividades por vaca - 1,70 toneladas de leite/ cabeça no ano de 2010 – valor este semelhante ao do México e superior apenas ao da Índia (1,15 mil kg/ vaca).** Países mais desenvolvidos, em geral, possuem produtividade mais elevada e maior escala de produção (Carvalho et al., 2007). Muitos desses países, notadamente os Europeus e os Estados Unidos, embora contem com elevados subsídios, vêm, no entanto, apresentando tendência estrutural declinante nos últimos anos (Adaptado de OECD, 2005).

Quando avaliados aspectos do mercado consumidor interno, verifica-se que, nos últimos 30 anos, o consumo *per capita* de leite e derivados no Brasil apresentou aumento de 60%. Enquanto, em 1980, o brasileiro ingeriu em média 100 litros de leite e derivados por ano, em 2010 este consumo aumentou para 161 litros, representando crescimento de aproximadamente de aproximadamente 60%. No entanto, esse consumo é 40% menor do que o recomendado pela OMS (Organização Mundial de Saúde), ocupando o Brasil, portanto, o 65º lugar do *ranking* liderado pela Finlândia e Suécia, segundo a FAO.

Por sua vez, as exportações brasileiras de lácteos, que totalizaram, em 2010, US\$ 155,50 milhões, com volume total embarcado de 53,6 mil toneladas, no qual merece destaque o leite condensado, sofreram uma queda de 17% em volume e 6,6% em receita, se comparadas ao ano anterior. Entretanto esta redução foi menos expressiva do que a observada de 2008 para 2009, quando as exportações caíram do valor de

US\$ 540,90 milhões para o valor de US\$ 166,80 milhões, retraindo 68% (Fig. 04). Este quadro pode ser atribuído à crise econômica internacional iniciada no ano de 2008, com consequente desvalorização do dólar americano.

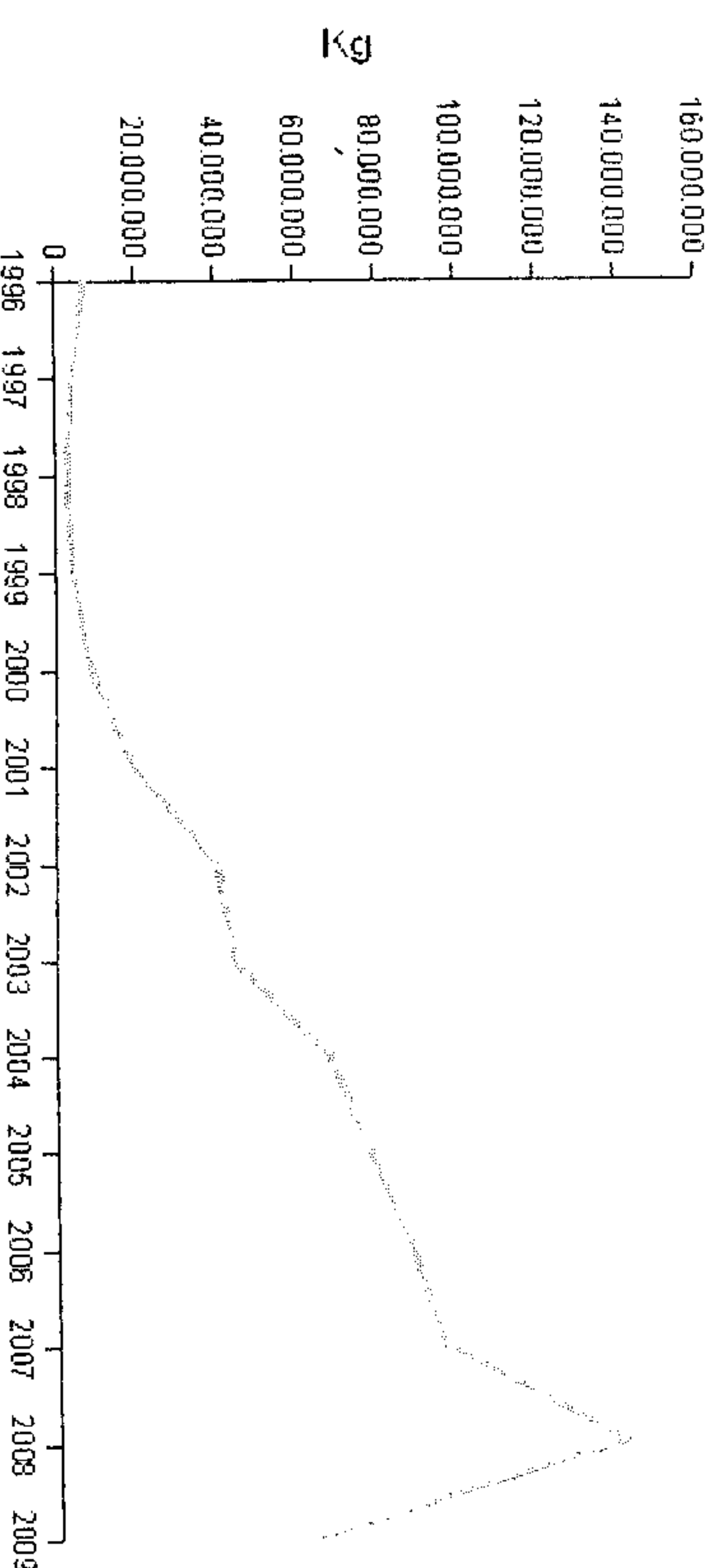


Figura 04 – Evolução das exportações brasileiras de lácteos em volume (kg).

Fonte: IBGE.

Nos últimos dois anos, a importação de produtos lácteos no Brasil tem decrescido, porém, o montante pago pelos importados tem aumentado em função da crescente participação de produtos lácteos finos. Isso se confirmou no ano de 2010, em que o valor total de lácteos importados somou a quantia de US\$ 330,31 milhões, representando um crescimento de 8% em relação ao ano anterior, todavia, foi observada uma diminuição de 28% no volume dos importados. No acumulado de 2010, as importações de lácteos vieram basicamente da Argentina e do Uruguai – esses dois países representaram 87% do total comprado pelo Brasil (CEPEA, 2011). Os principais produtos importados são leite em pó, soro de leite e queijos.

O Brasil, apesar da queda nas importações, tem participação incipiente no mercado externo de produtos lácteos, fazendo com que as importações ainda sejam superiores às exportações, tanto em volume quanto em capital, gerando balanço comercial negativo (Fig. 05).



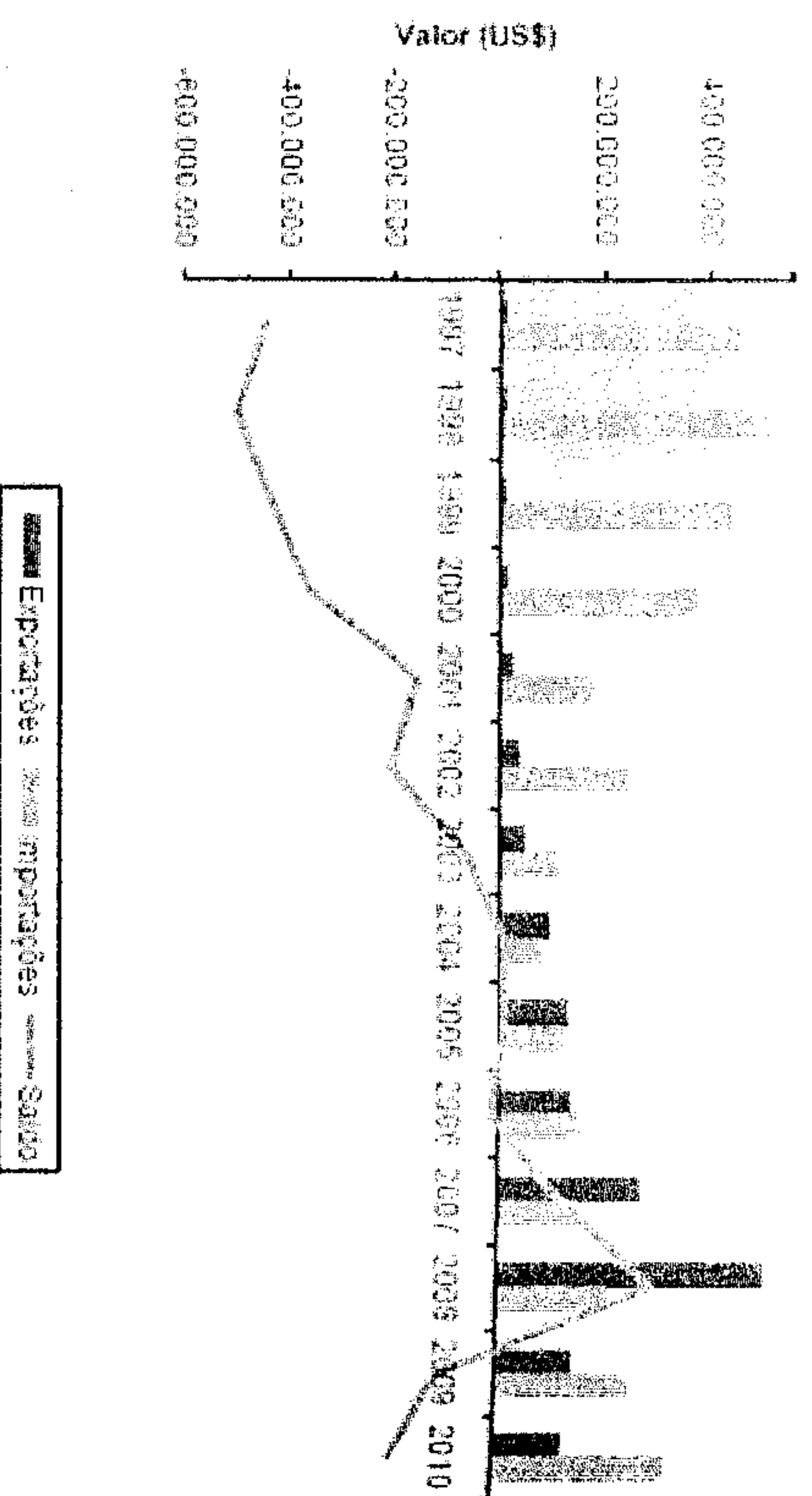


Figura 05 – Evolução do valor exportado e importado e o saldo da balança comercial de laticínios.

Fonte: **Secex. Elaborado por CEPEA.**

Embora o cenário seja favorável ao crescimento da produção de leite e derivados, os dados apresentados mostram índices muito baixos de produtividade de leite bovino, altos custos de produção, além de baixa qualidade do leite produzido no país. Aspectos estes importantes quando se considera a necessidade brasileira de ampliar o acesso aos produtos lácteos no mercado interno e de se tornar competitivo no mercado externo.

O melhoramento genético constitui uma das ferramentas disponíveis para mudar este cenário. O foco da seleção tem sido até o momento a produção de leite, para a qual se alcançou progressos expressivos. No entanto, faz-se necessária a inclusão de outras características de importância econômica nos critérios de seleção, como aquelas relacionadas à reprodução, para conquistar maior eficiência nos sistemas de produção. É importante lembrar, também, que a produção de um animal é resultado da sua capacidade genética e das condições de ambiente que lhes são impostas. Dessa forma, além de adotarem estratégias de melhoramento, os produtores deverão buscar melhorias de ambiente.

### Programas de Melhoramento Genético no Brasil

De forma simplificada, o melhoramento genético tem por objetivo a obtenção de animais com mérito genético superior para as características de interesse econômico, e assim, com maior potencial produtivo.

Altos níveis de produtividade podem ser alcançados através do melhoramento genético das populações animais e das condições do ambiente em que esses animais são criados. Além desses efeitos atuarem de forma independente, existe a possibilidade de ocorrência da interação genótipo x ambiente. Esse fenômeno ocorre quando genótipos distintos apresentam respostas diferenciadas de acordo com as mudanças de ambiente, ou seja, um genótipo é melhor em determinado ambiente, porém, esse mesmo genótipo pode não ser o melhor em outro ambiente. Portanto, o ambiente em que o animal irá produzir deverá ser levado em consideração na definição da estratégia mais adequada de melhoramento genético.

A seleção e o cruzamento são as ferramentas disponíveis para o melhoramento genético de qualquer espécie. Seleção é o processo através do qual são escolhidos os animais que serão mantidos como pais da próxima geração, além disso, é possível determinar também o número de progênes/reprodutor. O cruzamento consiste em se acasalar indivíduos pertencentes a raças ou grupos genéticos diferentes, usualmente com expressões diferenciadas em característica de interesse, e pode ser complementado pelo processo de seleção.

No Brasil, programas delineados de melhoramento genético foram implantados a partir de 1976, com a criação do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite da Embrapa (CNPGL). Sob a coordenação do Dr. Fernando Enrique Madalena (FAO), a equipe de melhoramento da Embrapa propôs e desenvolveu o Projeto Mestiço Leiteiro Brasileiro (MLB), o primeiro programa de teste de progênie para leite, realizado no Brasil. Na mesma época, foi proposto um projeto



de pesquisa intitulado Programa Nacional de Melhoramento de Zebu para Leite.

De acordo com Verneque et al. (2010), entre os antecedentes para execução de projetos em melhoramento genético no Brasil, mencionavam-se a carência de avaliações genéticas nos touros leiteiros nacionais usados em inseminação artificial e as novas normas do Ministério da Agricultura, exigindo provas de progênie para que reprodutores pudessem ser utilizados, além do interesse de criadores e da sociedade em utilizar material genético de qualidade comprovada.

Em 1985, iniciou-se o Programa de Teste de Progênie do Gir Leiteiro, no qual foram avaliadas, inicialmente, as características produção de leite, produção e teor de gordura. Periodicamente, foram incorporadas novas características ao teste de progênie, sendo ampliado continuamente o número de rebanhos participantes, o que levou ao estabelecimento do Programa Nacional de Melhoramento do Gir Leiteiro (PNMGL). A partir dos primeiros resultados do teste de progênie, no ano de 1993, é possível observar aumento da produção até 305 dias de lactação e do valor genético médio para a produção de leite na raça Gir leiteiro (Fig. 06).

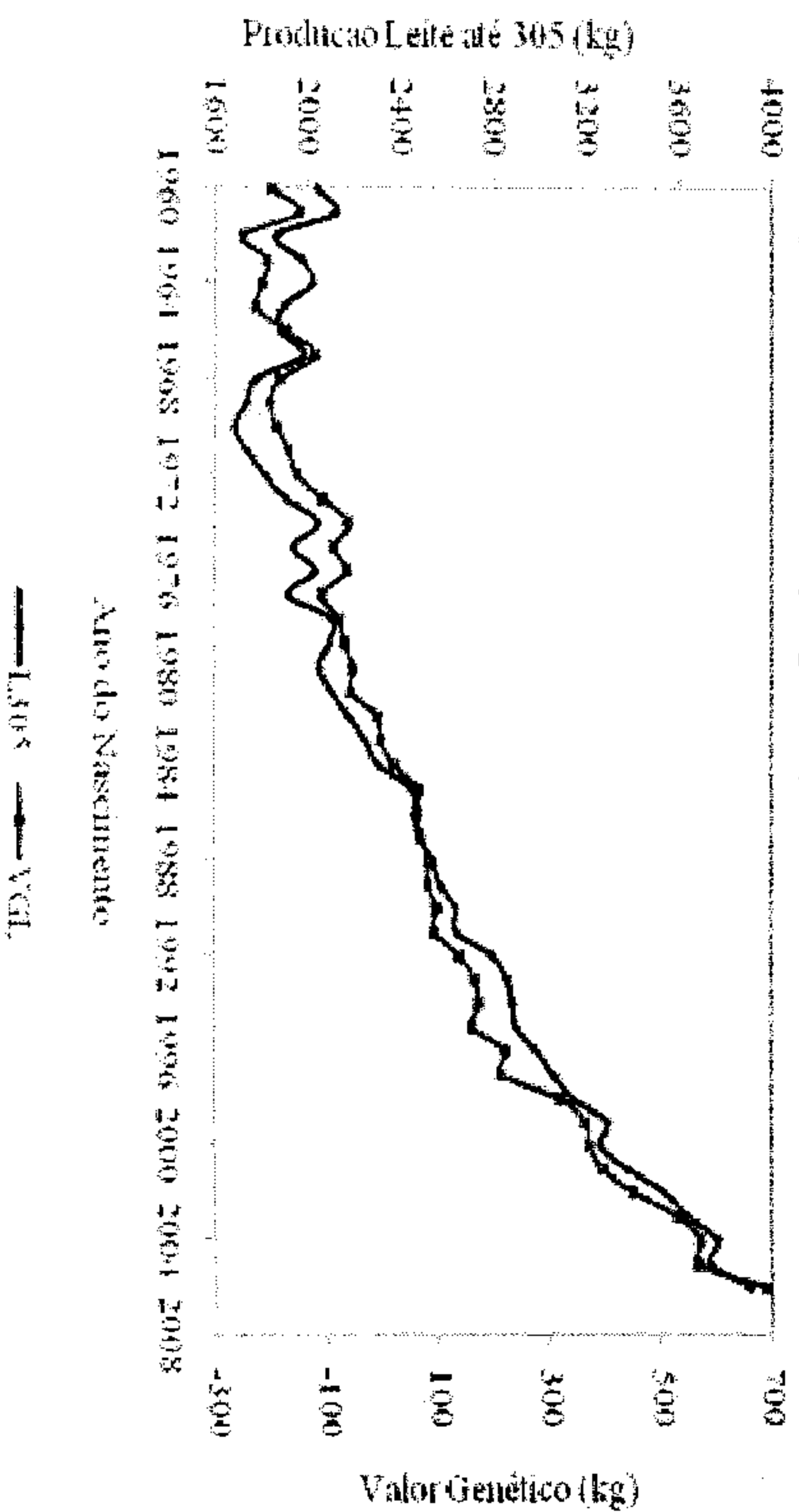


Figura 06 – Produção média de leite até 305 dias de lactação e valor genético médio para a produção de leite na raça Gir leiteiro, por ano de nascimento das vacas

242

Com o sucesso alcançado pelo PNMGL, em 1994 deu-se início a programa similar para a raça Guzerá. Este foi denominado Programa Nacional de Melhoramento do Guzerá para Leite (PNMGUL). O PNMGuL prevê a utilização dos resultados da seleção até então realizada nas fazendas, associados aos produzidos pelos esquemas de Núcleo MOET e teste de progênie. Sendo o Guzerá uma raça de dupla aptidão, tanto o Núcleo MOET como vários rebanhos parceiros do programa de melhoramento para leite também participam do Programa de Avaliação Genética da Raça Guzerá para Corte (PAGRG – ANCP/GEMAC). Dessa forma, diversos touros são “duplo provados”, ou seja, possuem avaliação genética tanto para características leiteiras quanto para as de corte.

A figura 07 apresenta a tendência em produção e dos valores genéticos para leite de fêmeas da raça Guzerá e a seta indica a tendência desde a liberação do primeiro sumário de touros em 2000. Foram estimados ganhos anuais de 51,6 kg em produção de leite e de 10,06 kg em valor genético para leite, que embora abaixo dos possíveis, revelaram a tendência positiva de aumento nos rebanhos controlados pelo programa.

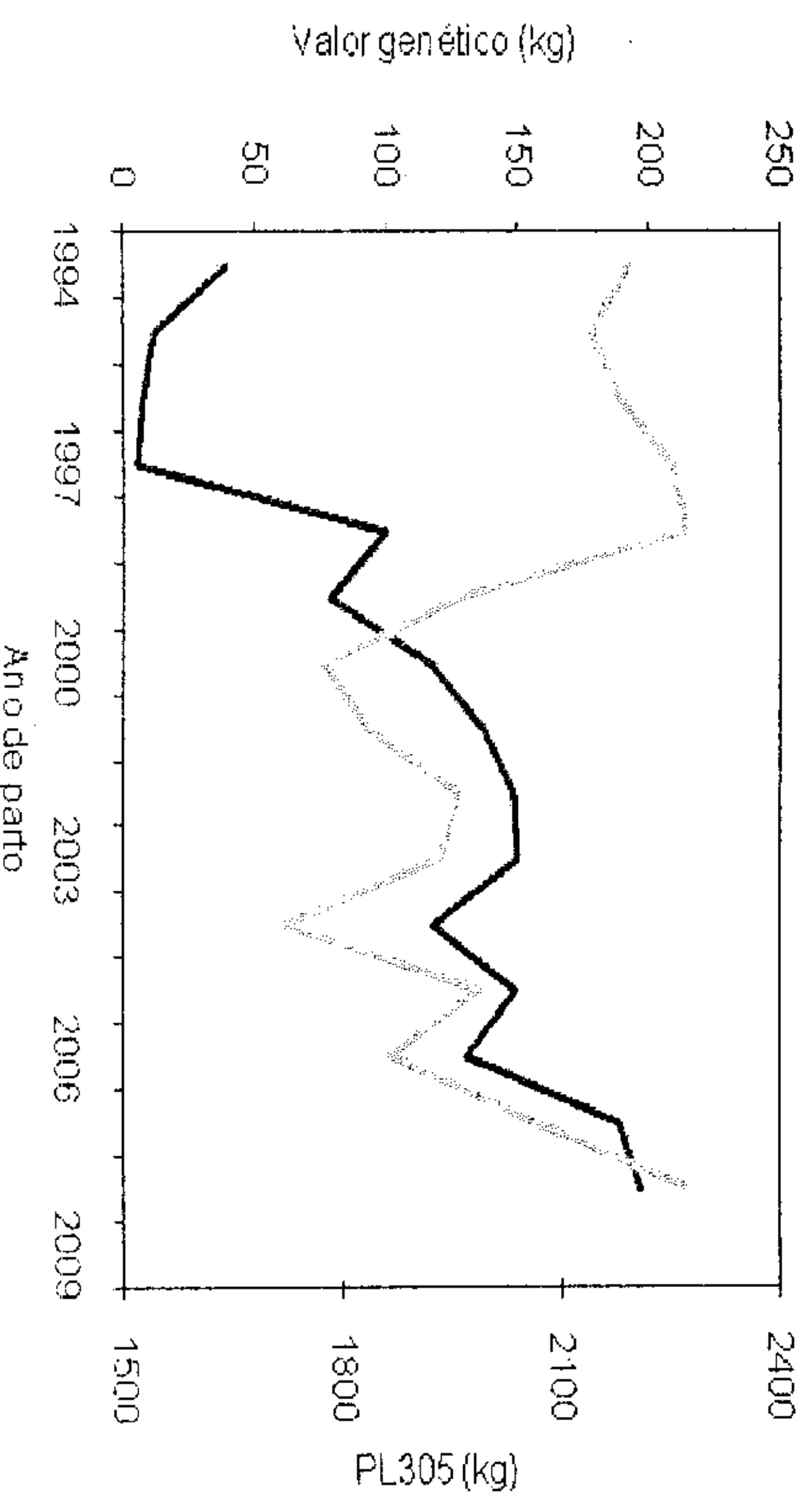


Figura 07 - Valor genético e produção de leite até 305 dias por ano de parto na raça Guzerá

243



Tendência da produção de leite e valor genético para leite de fêmeas Guzerá controladas nos rebanhos participantes do PNMGuL

Nos mesmos moldes do PNMGL, em 1997, foi iniciado para a raça Girolando o Programa de Melhoramento Genético da Raça Girolando, sendo os primeiros resultados divulgados a partir do ano 2000 (Fig. 08). Apesar da pequena oscilação nos valores de produção de leite em 305 dias, há uma tendência crescente desses valores do ano de 2002 até 2009.

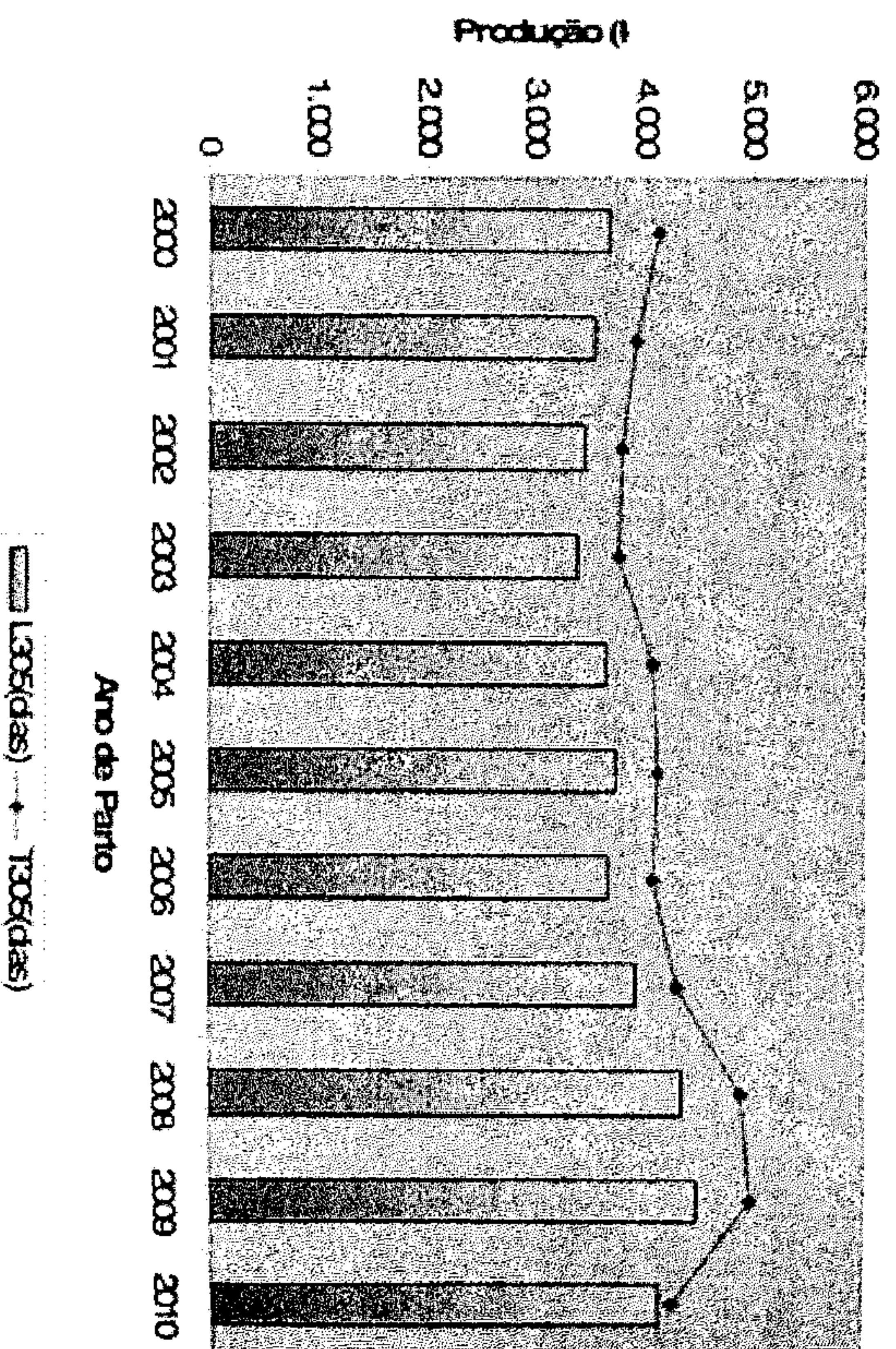


Figura 08 – Produção de leite por ano de parto na raça Girolando

No ano 2000, foi iniciado o Programa Nacional de Melhoramento da Raça Holandesa, no entanto, poucos resultados foram publicados, sendo que a maioria dos touros é proveniente de outros países.

Tabela 01 – Dados dos Programas de Melhoramento Genético das Raças Leiteiras

Raças	Média de Produção de Leite <sup>1</sup>	Duração Média da Lactação
Gir	2.926 ± 1.462 kg	286 dias
Girolando	3.397 ± 1.817 kg	303 dias
Guzerá	2.108 ± 996 kg	273 dias
Holandês	6.546 ± 1.870 kg	-

<sup>1</sup> Média da produção de leite em 305 dias de lactação.

O Programa Nacional de Melhoramento da Raça Sindi para Leite é o mais recente, tendo iniciado em 2010, com a seleção de cinco touros para entrarem em teste de progênie.

Além da produção de leite e gordura, outras características foram incluídas aos Programas de Melhoramento, ao longo dos anos, como, por exemplo, características do sistema de avaliação linear (1994), que estão associadas ao aprumo e à capacidade produtiva dos animais; produção e teores de proteína, lactose e sólidos totais do leite, que refletem a qualidade composicional do leite, além da contagem de células somáticas (1999). Nos Programas de Melhoramento das raças zebuínas para leite, também são mensuradas e publicadas nos sumários algumas características auxiliares, como, temperamento e facilidade de ordenha.

A partir do ano de 2004, foram obtidas informações através da utilização de ferramentas da genética molecular, que permitiram a inclusão de novas características, relacionadas a determinados marcadores, nos sumários de touros. Em um primeiro momento foram incluídos os genótipos para o gene da kappa caseína e posteriormente dos genes da beta-lactoglobulina, prolactina e DGAT1. Nos últimos anos, foram incorporadas aos sumários das raças Holandesa e Girolando, além de informações moleculares em locos de interesse, informações sobre locos determinantes de doenças genéticas como BLAD (Deficiência de Adesão Leucocitária Bovina),



DUMPS (Deficiência da Uridina Monofosfato Sintase) e CVM (Complexo de Má Formação Vertebral).

É importante mencionar que todos os programas foram implantados envolvendo a parceria com as associações dos criadores das respectivas raças, com a ABCZ, com as centrais de coleta e processamento de sêmen, com as instituições estaduais de pesquisa e, sobretudo, com a participação dos criadores e selecionadores. Ao mesmo tempo, a iniciativa pública, representada pela Embrapa, Mapa, CNPq, Fapemig e MCT, tem estado sempre presente dando as contribuições que lhe são devidas, pela importância social e econômica que os programas representam.

Dessa forma, nos últimos 34 anos, houve grande expansão nos programas de melhoramento de gado de leite no Brasil, acompanhada de enorme evolução nos índices produtivos do rebanho leiteiro nacional. Além disso, existe preocupação crescente com características relacionadas à qualidade e composição do leite, e também à saúde e bem-estar dos animais. O Programa Nacional de Melhoramento de Zebu para Leite tem especial importância, pois, aproximadamente, 80% do rebanho brasileiro tem composição genética zebuína ou “azebuada”, sendo que o Brasil é o principal país na exploração econômica de bovinos de origem indiana.

### **Sustentabilidade e Conservação de Recursos Genéticos**

Segundo Gamborg e Sandøe (2005), a ideia de sustentabilidade vem sendo desenvolvida há centenas de anos e tem incorporado número crescente de questionamentos e preocupações. A primeira abordagem sobre o tema, há mais de 350 anos, estipulava que o objetivo da sustentabilidade era simplesmente a conservação de recursos renováveis para a colheita e consumo de forma perpetuada, ou seja, a produção sustentável.

Já o conceito de sustentabilidade, em melhoramento animal e reprodução, significa a extensão em que cada animal contribui para o cuidado e manutenção dos recursos genéticos para as gerações futuras (SEFABAR, 2000). De forma complementar ao conceito de sustentabilidade, foram abordados quatro

temas: 1) eficiência econômica da produção animal; 2) impacto ambiental; 3) produto de qualidade, incluindo segurança alimentar e 4) bem-estar animal.

O conceito de melhoramento genético sustentável abrange aspectos de diversidade e conservação dos recursos genéticos, pois, as raças são consideradas como a principal unidade de conservação. No entanto, em decorrência do ênfase dado apenas ao aumento da produção, observou-se nos últimos anos a redução no tamanho efetivo da maioria das raças de bovino de leite, que resultou no aumento da ocorrência de defeitos e doenças genéticas severas, ocasionando prejuízo aos criadores. Faz-se, portanto, de extrema importância a avaliação e erradicação desses problemas, visando à sustentabilidade dos programas de melhoramento.

Devido à crescente preocupação quanto à diversidade e conservação dos recursos genéticos, estudos têm sido desenvolvidos, nas raças zebuínas para leite, com o objetivo de calcular os coeficientes individuais de endogamia em populações da raça Guzerá (Panetto et al., 2010) e Gir (Reis Filho, 2006), e os possíveis efeitos sobre características produtivas e de reprodução. Peixoto et al., (2010) desenvolveram, também, trabalho recente que permitiu monitorar a variabilidade genética de uma população da raça Guzerá, selecionada para leite.

De acordo com Cardellino (2005), existem questões contraditórias quanto aos recursos genéticos animais. A primeira é a necessidade crescente por produtos de origem animal em países em desenvolvimento: a FAO estima que a demanda por leite seja maior que o dobro em 2030 (ano base 2000). Outra questão diz respeito aos recursos genéticos animais para produção, que têm desaparecido rapidamente por todo o mundo: nos últimos 15 anos, 300 das 6.000 raças identificadas pela FAO foram extintas.

Além disso, diversas espécies de importância local para a segurança alimentar não tem sido utilizadas de maneira sustentável e correm o risco de serem extintas ou “perdidas”



através dos cruzamentos. A conservação e o desenvolvimento de raças locais são, portanto, importantes, pois muitas delas apresentam alta eficiência alimentar e são mais resistentes aos parasitas e às condições climáticas locais. As raças locais também representam reserva única de genes para a melhoria da saúde e características de desempenho das raças industriais.

Dessa forma, a diversidade e conservação dos recursos genéticos tem sido preocupação crescente dos programas de melhoramento.

### **Perspectivas e Desafios**

Segundo Boichard et al. (2010) existem três fatores principais que serão importantes para a seleção em bovinos de leite, no futuro: 1) após um longo período de seleção para produção, a maior parte das características funcionais têm sido prejudicadas, às vezes até um ponto crítico, e precisam ser restauradas. Esse é o caso de algumas características, em particular, como fertilidade, resistência à mastite, longevidade, doenças metabólicas, ou seja, características que apresentam baixa herdabilidade e são difíceis de serem selecionadas. 2) a seleção genômica oferece novas oportunidades: com possibilidades de aumento do progresso genético. 3) novos equipamentos e fontes poderiam ser utilizados para gerar novas informações. Essas novas condições permitirão a reorientação quanto à seleção dos animais, em especial, no que diz respeito à qualidade dos compostos nutricionais do leite.

Com o surgimento de um novo perfil consumidor é essencial que o leite oferecido mantenha suas propriedades naturais, seja de alta qualidade, atendendo também, às necessidades nutricionais. Além disso, a demanda por leite e derivados como alimentos funcionais é crescente, devido aos efeitos benéficos à saúde.

Acreditada-se que a saúde, o bem-estar e a diversidade genética dos bovinos serão cada vez mais importantes à medida que os consumidores tornam-se mais conscientes e exigentes quanto

à segurança alimentar e o bem-estar animal. Esses fatores impactam diretamente sobre os criadores e melhoristas, pois, influenciam nos custos de produção e, conseqüentemente, nos lucros.

No entanto, características relacionadas à saúde animal não têm sido consideradas no Brasil, devido à falta de informações e baixa resposta à seleção. Alguns países vêm incluindo essas características nos critérios de seleção, pois, apesar de apresentarem baixa herdabilidade existe alta variabilidade genética, permitindo o progresso genético ao longo dos anos.

Além da preocupação em oferecer um produto de qualidade, as questões ambientais estão em evidência devido às mudanças climáticas e aquecimento global. Os bovinos produzem e eliminam metano devido à atividade rumenal, no entanto, é necessária a realização de pesquisas para verificar a real contribuição desses animais para aqueles efeitos. Confirmadas essas informações poder-se-ia pensar inicialmente na melhoria das taxas de sobrevivência e longevidade, diminuindo a reposição e o número de animais não produtivos. Outra opção seria a seleção direta contra a produção de metano, para tanto, seriam necessárias mensurações individuais, que além de complexas exigem instalações adaptadas (Boichard et al., 2010).

Os avanços da biologia molecular permitem a exploração e desenvolvimento de amplo campo de pesquisas direcionadas ao melhoramento animal e conservação de recursos genéticos. No Brasil, projetos no âmbito da genômica animal iniciaram na década de 90 do século 20 e se consolidaram como referências a partir da primeira década do século 21 (Lôbo et al., 2010).

A seleção genômica deve ser abordada como ferramenta complementar ao melhoramento tradicional, com algumas restrições devido aos altos custos e por ser utilizada em número reduzido de animais. O genoma dos bovinos foi sequenciado em 2006 (Gao et al., 2007). A genômica aplicada ao melhoramento genético permitirá avaliar o efeito da seleção natural e artificial sobre as populações de animais domésticos,



inferir a variabilidade genética entre indivíduos ou raças, com implicações sobre o controle de endogamia e conservação de diversidade genética, diagnóstico e controle de doenças genéticas, assim como na obtenção de ganho genético superior por seleção auxiliada por marcadores (Rosa & Fragoso, sem data). É relevante o estudo das condições de sucesso da seleção genômica em ambientes com fortes restrições e fenótipos limitados (Boichard et al., 2010).

Outro desafio é a predição da interação genótipo x ambiente, que pode ocasionar respostas fenotípicas e *ranking* distintos de acordo com o ambiente no qual os animais são avaliados. O conhecimento sobre a ocorrência de interação será cada vez mais importante, considerando, principalmente, fenótipos originados de uma população ou ambiente, específicos.

### Considerações Finais

O melhoramento genético se consolidou como importante área de pesquisa no Brasil e apresenta grande potencial de impacto sobre a produção dos animais domésticos, à medida que os resultados são cumulativos e permanentes, porém, necessitam ser disseminados por diversas populações.

Novos estudos têm sido desenvolvidos no âmbito da genética molecular aplicada ao melhoramento animal, além de novas características de interesse econômico a serem inseridas nos programas de melhoramento genético. Observa-se também preocupação com a sustentabilidade, em que o objetivo, é equilibrar os diversos objetivos de acordo com a realidade econômica, a ocorrência e o impacto das doenças, a preservação do meio ambiente e dos recursos genéticos, além da manutenção do bem-estar animal.

### Referências Bibliográficas

- ABCZ (Associação Brasileira dos Criadores de Zebu). Disponível em: <http://www.abcz.org.br/conteudo/historia.html>. Acesso em: 20/09/2011.
- BOICHARD, D.; DUCROCCQ, V.; FRITZ, S. et al. Where is dairy cattle breeding going? A vision of the future. Disponível em: <http://www-interbull.slu.se/bulletins/bulletin41/Boichard.pdf>. Acesso em: 22/09/2011.
- CARDELLINO, R.A. Status of the world's livestock genetic resources. Preparation of the first report on the state of the world's animal genetic resources. 2005. Disponível em: <http://www.fao.org/biotech/docs/cardellino.pdf>. Acesso em: 13/10/2011.
- CARVALHO, G.R., YAMAGUCHI, L. C. T., COSTA, C. N., HOTT, M. C. Leite: Análise de produtividade. Revista Agroanalysis, vol. 27, n. 09, setembro de 2007. p. 19 – 21;
- CARVALHO, G.R, TRAVASSOS, G.F., PINHA, L.C. Panorama do Leite – Análise da concentração da produção mundial de leite entre 1992 e 2008. Maio de 2010. Disponível em: <http://www.cileite.com.br/panorama/conjuntura42.html>. Acesso em: 24 de fevereiro de 2011.
- CEPEA (Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada). Boletim do Leite - Déficit da balança comercial é o maior desde 2002. Janeiro de 2011. Disponível em: <http://www.cepea.esalq.usp.br/leite>. Acesso em: 25 de fevereiro de 2011.
- FAO (Food and Agriculture Organization) – Food Outlook FAO/ November 2010 Disponível em: [www.fao.org/docrep/013/a1969e/a1969e00.pdf](http://www.fao.org/docrep/013/a1969e/a1969e00.pdf). Acesso em: 24 de fevereiro de 2011.



GAMBORG, C.; SANDØE, P. Sustainability in farm animal breeding: a review. *Livest. Prod. Sci.*, v.92, p.221-231, 2005.

GAO, Y.; ZHANG, R.; HU, X. X.; LI, N. Application of genomic technologies to the improvement of meat quality of farm animals. *Meat Science*, v. 77, p. 36–45, 2007. doi:10.1016/j.meatsci.2007.03.026.

IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) – Pesquisa Pecuária Municipal/. Disponível em:

[http://www.milkpoint.com.br/estatisticas/Producao\\_Estado.htm](http://www.milkpoint.com.br/estatisticas/Producao_Estado.htm). Acesso em: 24 de fevereiro de 2011.

LINHARES, L.F., ALMEIDA, M.F., SIQUEIRA, K.B. Panorama do Leite –Perspectivas para o mercado lácteo. Dezembro de 2010. Disponível em: <http://www.cileite.com.br/content/perspectivas-para-o-mercado-l%C3%A1cteo-0> Acesso em: 24 de fevereiro de 2011.

LÓBO, R.B; BITTENCOURT, T.C.B.S.C.; PINTO, F.B. Progresso científico em melhoramento animal no Brasil na primeira década do século XXI. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.39, p.223-235, 2010. Disponível em: <http://www.cigeneticabovina.com.br/pe/e2ee78c7a35ec4bc7443355a6fe50481.pdf>. Acesso em: 25/07/2011.

MADALENA, F.E. Utilizing breed resources for dairy production in the tropics. Disponível em: [http://www.fernandomadalenacom/site\\_arquivos/302.pdf](http://www.fernandomadalenacom/site_arquivos/302.pdf). Acesso em: 22/09/2011.

MADALENA, F.E. Seleção e melhoramento genético a nível de fazenda. 1986. Disponível em: [http://www.fernandomadalenacom/site\\_arquivos/711.pdf](http://www.fernandomadalenacom/site_arquivos/711.pdf). Acesso em: 22/09/2011.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Agricultural policies in OECD countries: monitoring and evaluation 2005**. 2005. Disponível em: <http://www.oecd.org/dataoecd/33/27/35016763.pdf>. Acesso em: 24 de fevereiro de 2011.

ROSA, A.J.M.; FRAGOSO, R.R. Análise Genômica Aplicada a Produção Animal. Disponível em: <http://www.cigeneticabovina.com.br/pe/a95dbe57e7ced77f1d81be407cd154e4.pdf>. Acesso em: 20/07/2011.

VERNEQUE, R.S.; PEIXOTO, M.G.C.D.; PEREIRA, M.C. et al. Melhoramento Genético de Gado de Leite no Brasil. Disponível em: <http://sbmaonline.org.br/anais/viii/palestras/pdfs/7.pdf>. Acesso em: 20/09/2011.





**VII SEMANA DE ZOOTECNIA**

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI



# VII SEMANA DE ZOOTECNIA DA UFVJM

## I SIMPÓSIO MINEIRO DE PRODUÇÃO ANIMAL

“Inovações e Desafios na Produção Animal”

09 a 11 de Novembro de 2011



**Editores: Aldrin Vieira Pires  
Tatiane Gomes Fernandes  
Gabriela Diniz Castanheira**