

# Melhoramento Genético de Gado de Leite no Brasil<sup>1</sup>

Rui da Silva Verneque<sup>2,3</sup>, Maria Gabriela Campolina Diniz Peixoto<sup>2</sup>, Marcio Cinachi Pereira<sup>4</sup>, Marco Antônio Machado<sup>2,3</sup>, Marta Fonseca Martins Guimarães<sup>2</sup>, Marcos Vinicius Gualberto Barbosa da Silva<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup> Apoio Financeiro: Embrapa, CNPq, Fapemig, ABCGIL, CBMG, ABCZ, MAPA, MCT/SECIS

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Rua Eugênio do Nascimento, 610 – 36035-410 – Juiz de Fora – MG

<sup>3</sup> Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq

<sup>4</sup> Bolsista Pós-Doutor Júnior da Fapemig

## 1. Introdução

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 (CNPGL). Coube ao Dr. Fernando Enrique Madalena a coordenação dos trabalhos que, juntamente com a equipe de melhoramento animal, recém constituída, propuseram o Projeto Mestiço Leiteiro Brasileiro (MLB), o primeiro programa de teste de progênie para leite realizado no Brasil. O projeto se enquadrava no programa de assistência técnica da FAO (*Food and Agriculture Organization*). Os aspectos operacionais do teste de progênie foram organizados, como produção e distribuição de sêmen, acompanhamento dos registros zootécnicos em fazendas colaboradoras, controle leiteiro, processamento de amostras para sólidos do leite em laboratório central e, especialmente, elaboração de um *software* para a inclusão e validação das informações. Na mesma época, foi proposto um projeto de pesquisa intitulado Programa de Melhoramento de Zebu para Leite. Os objetivos do projeto foram:

1. Promover e coordenar a implantação de um Programa de Seleção a nível nacional para produção de leite.
2. Obter material experimental para estudos visando o aperfeiçoamento da metodologia de seleção de gado de leite.
3. Proporcionar oportunidade para os técnicos conhecerem diretamente os problemas encontrados na aplicação prática de um programa de melhoramento.

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.

O Projeto MLB foi conduzido em sua totalidade, com enorme sucesso, identificando a melhor composição genética de animais bovinos, para produção de leite, a ser usada nas condições de manejo prevalentes no Brasil central, especialmente na região Sudeste. Verificou-se que, para sistemas de produção de leite com manejo médio ou pobre, os animais F<sub>1</sub>, ou meio sangue da primeira geração de cruzamento entre animais da raça Holandesa com animais Zebus, especialmente Gir ou Guzerá, apresentam melhor desempenho produtivo, reprodutivo e econômico. Para sistemas de produção de leite com manejo melhorado, animais com maior fração de sangue da raça Holandesa apresentam maior produção de leite. Nestas condições, os animais F<sub>1</sub> apresentaram melhor desempenho econômico e desempenho produtivo semelhante aos animais com maior fração da raça Holandesa.

O programa de melhoramento de animais zebuínos surgiu inicialmente em decorrência do interesse dos criadores, inclusive da ABCZ (Associação Brasileira dos Criadores de Zebu), em desenvolver a aptidão leiteira nos animais zebuínos, incluindo o

interesse de várias instituições de pesquisa, notadamente a EPAMIG (Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais), em cooperar no programa proposto. O programa era constituído do teste de progênie de touros jovens para leite, a começar pela raça Gir, a ser executado em parceria pela Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária), ABCZ e outras instituições de pesquisa estaduais, como EPAMIG, EMEPA, EMPARN, EBDA, IZ, etc. Uma comissão designada pela ABCZ escolheria 30 bezerros por ano, que seriam recriados na Fazenda Experimental Getúlio Vargas, localizada em Uberaba, de forma a acelerar seu desenvolvimento reprodutivo, dentre os quais seriam escolhidos 12 para serem testados. Os candidatos seriam escolhidos entre os filhos das melhores vacas da raça com os dois melhores touros de cada ano. O controle leiteiro seria de responsabilidade do programa, que também arcaria com o custo do sêmen dos tourinhos em teste. A Embrapa ficaria com a responsabilidade do processamento eletrônico dos dados e das avaliações genéticas dos reprodutores testados. A EPAMIG seria responsável pela determinação da idade à puberdade e da eficiência de conversão dos alimentos em leite, das filhas produzidas na fazenda. O controle leiteiro não seletivo era salientado no regulamento. Previa-se, ainda, que a manutenção de registro de anormalidades anatômicas ou fisiológicas das progênies de touros em prova. Estas ações tinham o intuito de prevenir a disseminação de anormalidades por meio da utilização de touros que pudessem transmitir genes de doenças hereditárias via inseminação.

Na fase inicial, o programa teve a orientação do Dr. Orville A. M. Rehfeld, da EPAMIG, que havia conduzido anteriormente um programa de controle leiteiro em criatórios de Gir.

O Programa de Melhoramento do Zebu para Leite, entretanto, não pôde ser implantado na época, devido à exigência da ABCZ de realizá-lo apenas com matrizes registradas, pois o número destas em controle leiteiro era de pouco mais de 500, considerando todas as idades, número este totalmente insuficiente para realizar as análises com alta confiabilidade, como almejado pelo programa.

Posteriormente, após a criação da Associação Brasileira dos Criadores de Gir Leiteiro (ABCGIL) em 1980, a diretoria da associação contactou de novo a Embrapa, propondo a retomada da idéia. A Chefia da Embrapa, por meio do Dr. Geraldo Alvim Dusi, passou a responsabilidade pela sequência das negociações para o Pesquisador Dr. Mário Luiz Martinez. Em 1985, deu-se o início da execução do Programa de Teste de Progênie do Gir Leiteiro, onde avaliavam-se as características produção de leite e teor de gordura do leite. Periodicamente, foram incorporadas novas características ao programa, ampliando-o para Programa Nacional de Melhoramento do Gir Leiteiro (PNMGL). Foram incorporadas as características teores de proteína, lactose e sólidos totais do leite, as características do sistema de avaliação linear. Foi também criado o Banco de DNA de Zebuínos Leiteiros, resultando na incorporação de características moleculares nos sumários.

Segundo o Dr. Fernando E. Madalena, o PNMGL é resultado da simbiose dos pesquisadores de melhoramento animal, que procuraram seguir uma linha de aplicação prática de seus conhecimentos, e dos criadores e selecionadores, que apostaram na utilização de modernas técnicas de avaliação genética. No início do programa, vivia-se, no Brasil, uma época em que atividades técnicas como a do teste de progênie, inclusive o controle leiteiro, eram impensáveis, caso não fossem subsidiadas pelo governo, e a atitude dos criadores, de realizar o programa independentemente de subsídios, considerando as despesas como investimento com retorno futuro, como era a proposta, foi crucial para o sucesso alcançado até o momento. *“O programa de teste de progênie do Gir Leiteiro é uma história de sucesso da pecuária brasileira, e um exemplo da “conservação comercial” de recursos genéticos, termo usado no passado para justificar o desenvolvimento de programas de melhoramento em raças de valor potencial, mas,*

*ameaçadas de extinção, como o eram anteriormente o Gir e o Guzerá*”. Hoje 25 anos se passaram e longe de estarem ameaçadas, estas raças tornaram-se altamente valorizadas, sendo multiplicadas aceleradamente.

Com o sucesso alcançado pelo PNMGL, em 1994 deu-se o início de programa similar, envolvendo a raça Guzerá. Este foi denominado como Programa Nacional de Melhoramento do Guzerá para Leite (PNMGuL), envolvendo parceria entre Embrapa Gado de Leite, Universidade Federal de Minas Gerais, Centro Brasileiro de Melhoramento do Guzerá (um braço técnico da Associação dos Criadores de Guzerá do Brasil) e criadores de Guzerá, ABCZ e centrais de inseminação. O PNMGuL previa a realização do teste de progênie, associado a um Núcleo MOET aberto de seleção.

Nos mesmos moldes do PNMGL, em 1998, foi iniciado para a raça Girolando o Programa Nacional de Melhoramento da Raça Girolando, em 2000, o Programa Nacional de Melhoramento da Raça Holandesa e em 2010 está sendo iniciada a implantação do Programa Nacional de Melhoramento da Raça Sindi para leite.

Nota-se assim, que nos últimos 34 anos, houve uma grande expansão nos programas de melhoramento de gado de leite no Brasil, acompanhada de uma enorme evolução nos índices produtivos do rebanho leiteiro nacional. Neste período, o Brasil mais que triplicou sua produção de leite, passando a partir de 2004 de importador para exportador de leite e produtos lácteos.

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, MCT e instituições estaduais de pesquisa, tem estado sempre presente dando as contribuições que lhe são devidas, pela importância social e econômica que os programas representam.

Periodicamente são incorporadas novas medidas fenotípicas aos programas, como uma antecipação da importância das mesmas no processo produtivo. Ademais, um grande avanço nos programas foi a introdução de ferramentas da genética molecular, o que tem possibilitado aplicar a seleção assistida por marcadores. Atualmente, esforços tem sido direcionados na implementação da seleção genômica, com ampla aplicação da biologia computacional no tratamento dos dados coletados. Com tamanha evolução tecnológica, espera-se que nos próximos anos os ganhos genéticos até então alcançados possam ser ampliados, trazendo maiores benefícios para a sociedade.

## **2. Desenvolvimento dos Programas**

### **2.1 Programa Nacional de Melhoramento do Gir Leiteiro (PNMGL)**

O PNMGL iniciou-se em 1985 com o teste de progênie, que foi delineado para avaliar de cinco a dez touros por ano, com previsão de obtenção de 30 a 40 filhas por touro. No primeiro ano, foram incluídos em teste nove touros. Em sua fase inicial ocorreram inúmeras dificuldades na implantação do programa, de naturezas diversas, algumas questionadoras da viabilidade da raça Gir para produção de leite, outras operacionais, decorrente da baixa utilização da inseminação artificial no país, dificultando sobremaneira encontrar rebanhos colaboradores que pudessem utilizar todo o sêmen dos touros em teste, em número de 500 doses por touro. Outras dificuldades foram de origem financeira. O custo do programa é elevado, uma vez que são necessárias inúmeras viagens para distribuição de sêmen, coleta mensal de dados zootécnicos em um país de dimensões continentais como o Brasil. No entanto, as dificuldades foram aos poucos sendo suplantadas pela persistência da equipe de execução dos trabalhos, incluindo o lado técnico, bem como os produtores selecionadores de animais Gir Leiteiro que sempre acreditaram

na viabilidade técnica e econômica da raça para ser usada em condições de manejo e clima, comuns nas condições tropicais.

Em 1993 foi lançado o primeiro resultado do teste de progênie de nove touros, de excelente qualidade genética, que vieram impactar positivamente o melhoramento dos plantéis futuros. Como consequência, houve uma resposta muito positiva do mercado, que passou a utilizar mais intensivamente sêmen de touros provados, a adquirir animais provenientes de rebanhos participantes do programa, de modo que houve, no geral, um aumento de interesse por produtos advindos do programa. Ao mesmo tempo, a coordenação técnica do programa incorporou novas variáveis e características ao trabalho, ampliando-o para Programa Nacional de Melhoramento do Gir Leiteiro. Em 1994 deu-se o início da avaliação linear do Gir Leiteiro. Ou seja, todas as filhas dos touros já avaliados e as filhas de touros por avaliar passaram a ser medidas para as características lineares, incluindo medidas de conformação (altura, comprimento corporal, circunferência torácica, medidas do sistema mamário, medidas do sistema de locomoção, etc.) e de manejo (temperamento e facilidade de ordenha). Em 1999 iniciaram-se as análises para teores de proteína, lactose e sólidos totais do leite.

Os resultados alcançados nestes 25 anos possibilitam avaliar a o sucesso absoluto do PNMGL. Verifica-se que no ano antecedente ao primeiro lançamento de resultados do teste de progênie de touros Gir Leiteiro, 1993, foram comercializadas 88.754 doses de sêmen desta raça. Em 2008, foram comercializadas 805.152 doses (crescimento de 860%) (Figura 1). Em 2009, em decorrência principalmente da crise econômica mundial, houve retração na quantidade de sêmen comercializada, o que está sendo recuperada em 2010. Ao mesmo tempo, verifica-se que ao longo dos anos houve crescimento no número de rebanhos participantes do programa, passando de sete em 1985 (início do programa) para 380 rebanhos em 2008, com ampla tendência de crescimento (Figura 2). No início do programa eram incluídos em prova de 5 a 10 touros por ano; em 2010 serão 32 novos touros e a expectativa é incluir pelos menos 50 touros em teste por ano a partir de 2015. Atualmente são 357 touros incluídos em prova, dos quais 203 já apresentam resultados publicados. Outra medida de crescimento do programa pode ser verificada pelo número de vacas com lactação encerrada, que passou de 599 em 1985 para 3646 em 2008 (Figura 3).

Estão apresentadas nas Figuras 4 a 7, a evolução das médias da produção de leite, até 305 dias da lactação e na lactação total, do valor genético médio, das variações nas médias dos constituintes do leite (gordura, proteína, lactose e sólidos totais do leite), e das médias do intervalo de partos e idade ao primeiro parto, por ano de parto e por ano de nascimento das vacas. São inquestionáveis as grandes melhorias obtidas ao longo do tempo nestas características. Apenas como exemplo, animais que pariram em 1985, quando iniciou-se a execução do programa, apresentaram média de 2.276 kg de leite até 305 dias e de 2.395 kg na lactação completa. Animais que pariram em 2008 apresentaram médias de 3.760 kg e 4.064 kg, respectivamente até 305 dias de lactação e na lactação total, ou seja, houve um crescimento médio de 67% na produção de leite no período. O mesmo pode ser observado em relação ao valor genético médio para leite ao longo dos anos, que passou de -34,56 kg para 475,15 kg, para animais que pariram respectivamente em 1985 e 2008. Vacas que nasceram em 1985 apresentaram média do valor genético para produção de leite de 33,01 kg e as nascidas em 2004 apresentaram valor genético médio de 516,38 kg, com tendência genética neste de 25,3 kg/ano ou 1,0% da produção média de leite.

Avaliação similar pode ser realizada usando as características de composição do leite que apresentaram crescimento proporcional à produção de leite no período (Figura 6).

Na Figura 7 verifica-se que o intervalo médio de partos apresentou pequena redução na média ao longo do tempo e a idade média ao primeiro parto apresentou redução de 8 dias por ano. São valores aquém do desejado, mas demonstra que os criadores estão empenhados na melhoria dos aspectos reprodutivos dos rebanhos, por meio de aperfeiçoamento do manejo.

Em estudo envolvendo 27.610 animais, verificou-se que o coeficiente médio de endogamia da população de animais Gir leiteiro é de aproximadamente 2,82%, valor baixo, mas com 16.687 animais endogâmicos, com coeficiente médio de endogamia de 4,66%. Isto indica que há necessidade monitorar os acasalamentos dos animais, nas próximas gerações, visando controlar a endogamia na população.

Pode-se concluir que houve uma grande evolução global no PNMGL, medida pelas melhorias nos índices produtivos, reprodutivos e genéticos e, pela adoção de medidas de inovação que tem possibilitado obter saltos significativos no progresso genético nos rebanhos participantes. Trata-se, portanto, de um exemplo de sucesso que pode servir de modelo a ser seguido por outros programas similares.

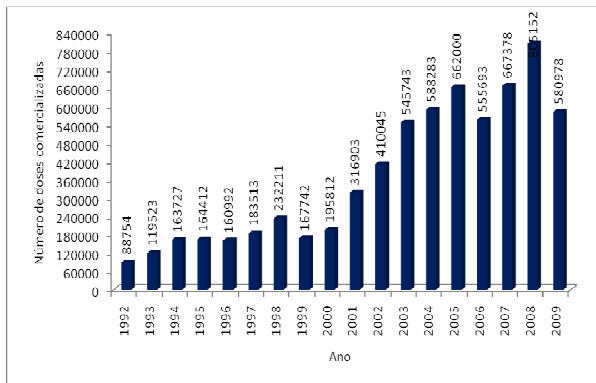


Figura 1. Número de doses de sêmen vendidas por ano – Gir leiteiro

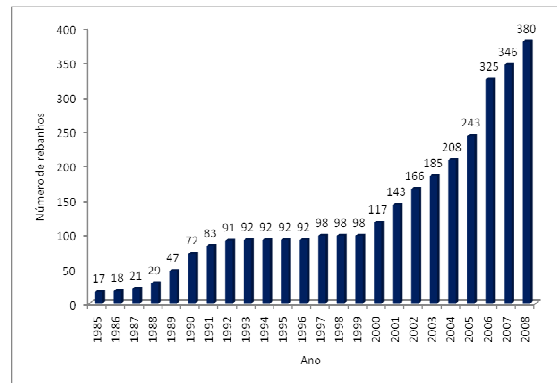


Figura 2. Número de rebanhos participantes do PNMGL, por ano

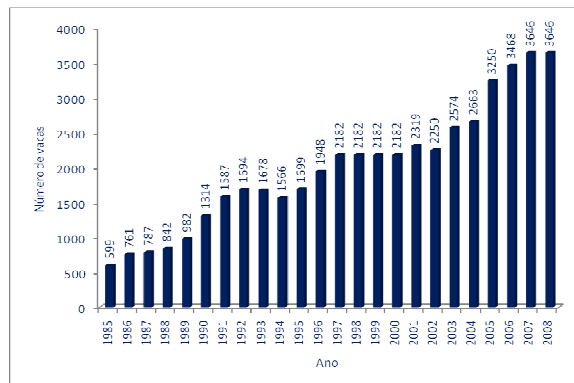


Figura 3. Número de vacas participantes do PNMGL, por ano, a partir de 1985

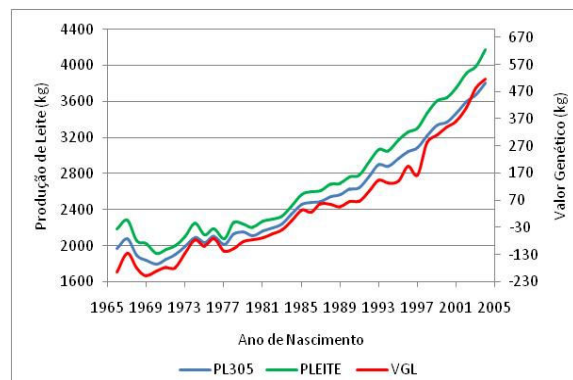
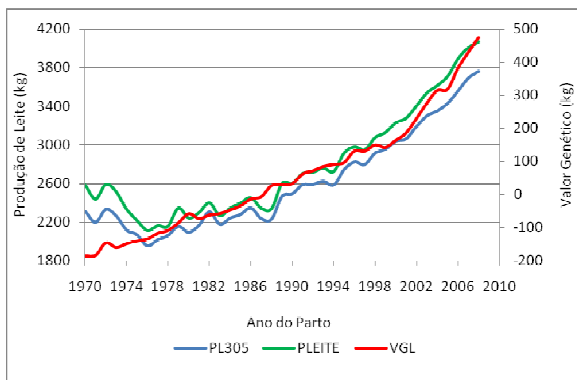


Figura 4. Produção de leite até 305 dias, da produção total na lactação e do valor genético, por ano de parto (a esquerda) e por ano do nascimento das vacas (a direita), no PNMGL

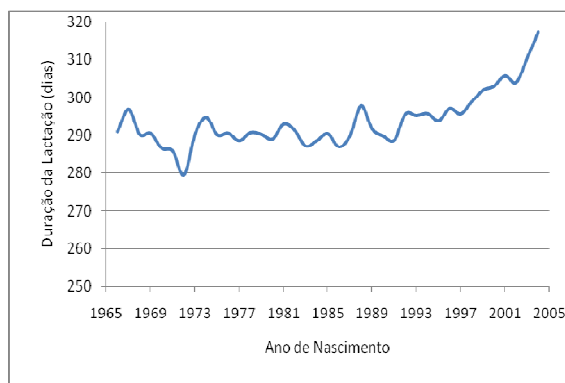
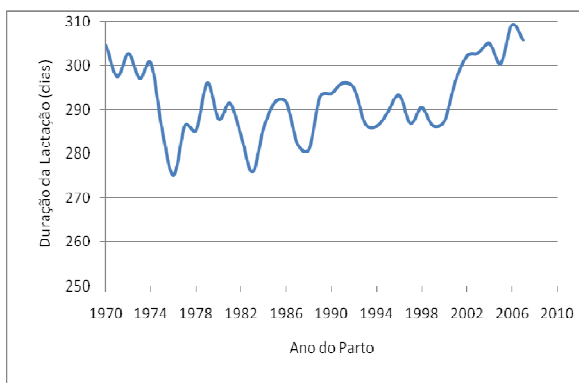


Figura 5. Duração média da lactação, por ano de parto (a esquerda) e por ano do nascimento das vacas (a direita), no PNMGL

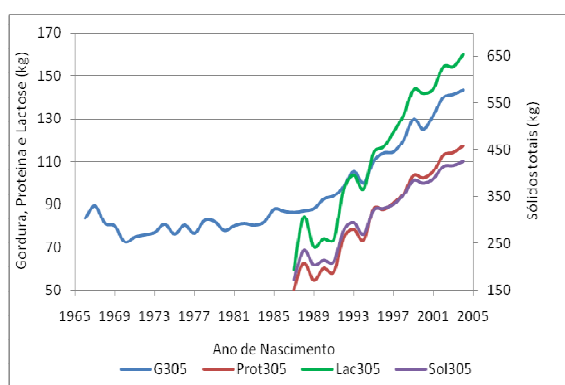
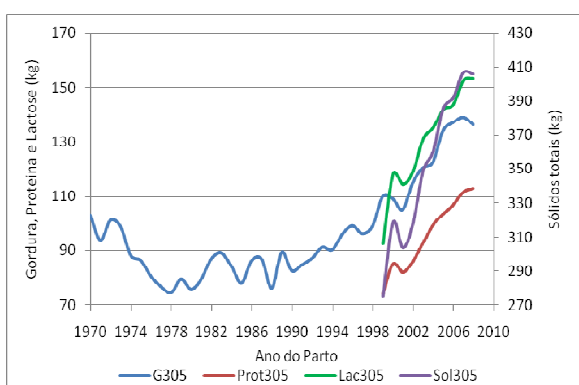


Figura 6. Produção de gordura, proteína, lactose e de sólidos totais do leite, por ano de parto (a esquerda) e por ano do nascimento das vacas (a direita), no PNMGL

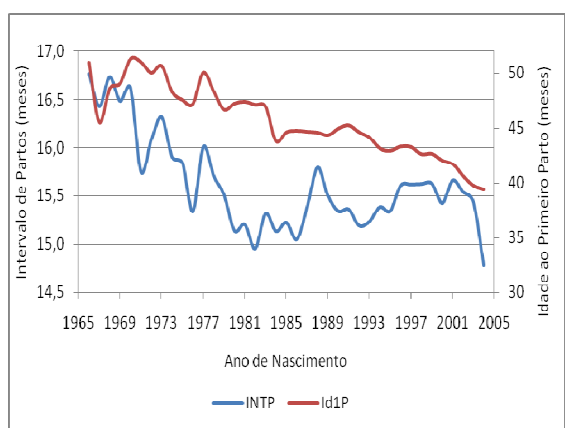
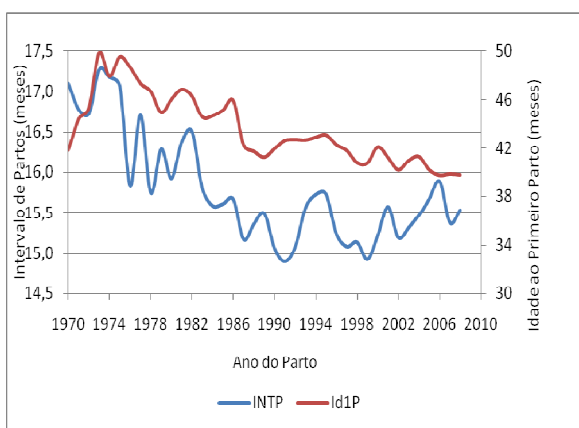


Figura 7. Média do intervalo de parto e da idade ao primeiro parto, por ano de parto (a esquerda) e por ano do nascimento das vacas (a direita), no PNMGL

## 2.2 Programa Nacional de Melhoramento do Guzerá para leite (PNMGuL)

O Programa Nacional de Melhoramento do Guzerá para leite, foi implantado em 1994. É trabalho executado pela Embrapa Gado de Leite e pelo Centro Brasileiro de Melhoramento do Guzerá (CBMG/ACGB). Envolve na sua execução a participação de diversos órgãos públicos e privados, tais como a ABCZ, Centrais de Processamento de Sêmen, Empresas Estaduais de Pesquisa, Universidade Federal de Minas Gerais, Associação Nacional dos Criadores e Pesquisadores, criadores de gado Guzerá puro e fazendas colaboradoras que utilizam o Guzerá em cruzamentos. Financeiramente, é apoiado pela Embrapa, CBMG, ACGB, CNPq, Fapemig, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento e criadores de gado da raça Guzerá.

Esse programa tem como base a integração de modernas ferramentas do melhoramento animal para imprimir rapidez e confiabilidade à seleção, constando de três esquemas integrados, geradores de informação. O primeiro consiste do trabalho de seleção em fazenda, executado pelos criadores da raça, reunindo informações dos animais produzidos por acasalamentos dirigidos, em controle leiteiro não seletivo. O segundo, o Núcleo de Múltipla Ovulação e Transferência de Embriões (MOET), é um esquema caracterizado por imprimir alta intensidade e rapidez à seleção ao avaliar filhos de vacas geneticamente superiores para produção de leite, multiplicadas por transferência de embriões. No núcleo, o principal objetivo é a identificação precoce de touros geneticamente superiores para leite, que serão utilizados diretamente em rebanhos da raça e em cruzamentos, e, posteriormente, poderão ser incluídos no Programa de Teste de Progênie, para serem reavaliados e para obtenção de acurácia adicional. A avaliação desses touros jovens baseia-se no desempenho de suas irmãs completas, meio-irmãs paternas e maternas, e demais parentes. O terceiro, baseia-se no desempenho produtivo das filhas de touros em teste de progênie, produzidas por acasalamentos aleatórios, sendo esse, embora mais lento que o anterior, o método mais preciso para se avaliar o real potencial genético de um touro para a produção de leite. Os dados oriundos das distintas fontes são conectados geneticamente e reunidos em um arquivo único, o banco de dados Embrapa/CBMG/ABCZ. A avaliação genética é, portanto, integrada, única e comparativa.

Sendo o Guzerá uma raça de dupla aptidão, tanto o Núcleo MOET como vários rebanhos parceiros do programa também participam do Programa de Avaliação Genética para Corte (PAGR) da ANCP e da GEMAC. Desta forma, diversos touros são “duplo provados”, ou seja possuem avaliação genética para leite e para corte.

No programa de teste de progênie já foram incluídos em prova 77 touros, distribuídos em 10 grupos. No núcleo MOET de seleção são mais de 100 famílias oriundas das principais doadoras elites dos rebanhos parceiros, de criadores de gado Guzerá puro. O banco de dados da raça contém atualmente 10.303 lactações de 7.311 vacas. Crescimento expressivo no número de primeiras lactações utilizado em cada avaliação genética anual têm sido observado (Figura 8), tanto quanto no número de rebanhos participantes no teste de progênie (Figura 9). Fato importante, uma vez que este crescimento contribui para avaliações genéticas mais acuradas. Ressalta-se que neste programa 25% dos rebanhos participantes possuem vacas mestiças. Aspecto estratégico, pois não apenas contribui para o aumento da acurácia, mas permite avaliar o desempenho dos touros em teste nos rebanhos comerciais que produzem com vacas mestiças, fatia importante do mercado de sêmen.

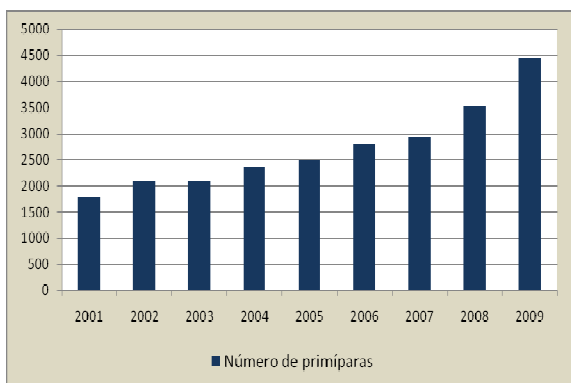


Figura 8. Número de lactações de primíparas utilizadas nas avaliações genéticas por ano - Guzerá para leite

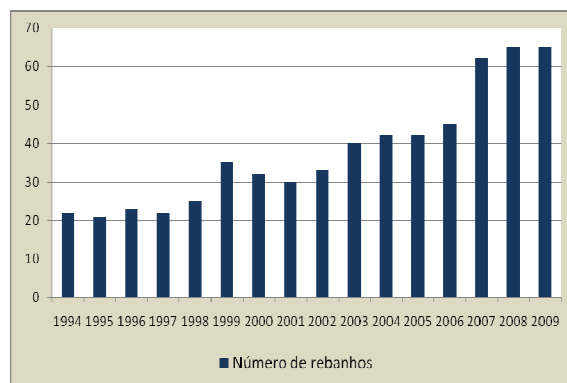


Figura 9. Número de rebanhos participantes das avaliações genéticas por ano - Guzerá para leite

O progresso alcançado nas diferentes características é mostrado nas Figuras 10, 11, 12, 13 e 14. Deve-se ressaltar que o primeiro sumário de touros do teste de progênie e das famílias MOET foi divulgado em 2000, portanto, o impacto da utilização de touros provados sobre a produção de leite nos rebanhos deu-se início a partir do ano de 2004 quando as primeiras filhas encerraram suas primeiras lactações. Os coeficientes anuais de progresso fenotípico e genético a partir do ano de 2001 foram, respectivamente, 61,2 e 29,9 kg. A tendência da produção e das DEP para leite (Figura 10), da produção e das DEP para proteína (Figura 12) e produção e DEP de sólidos totais (Figura 13) foram positivas, desde o início do programa em 1994, reflexo da orientação dos criadores quanto ao descarte e planejamento de acasalamentos nos rebanhos, e, principalmente após o ano de 2003, atribuída também ao progresso genético decorrente do uso de touros provados. Como a ênfase dada à seleção nos rebanhos é para a característica produção de leite, a resposta nas demais características é fruto da correlação genética elevada e positiva destas com a produção de leite. Quanto à produção gordura, não se verificou uma tendência positiva, porém quando considerada a DEP para gordura observou-se tendência de aumento, fruto da correlação genética positiva com a produção de leite.

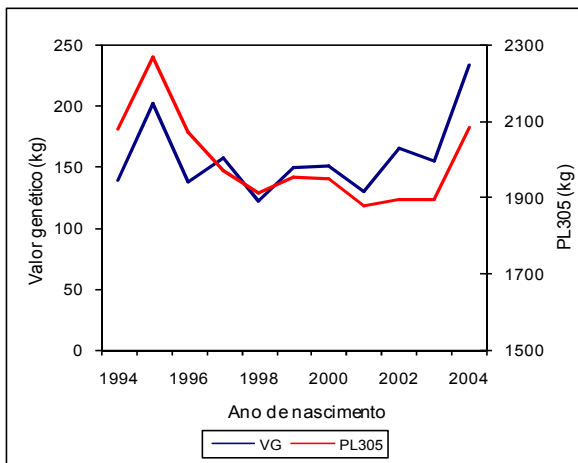
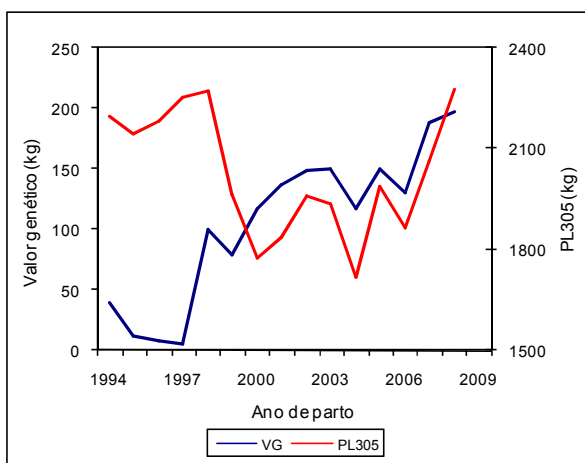


Figura 10. Médias do valor genético e da produção de leite até 305 dias (PL305) para a produção de leite, por ano de parto (a esquerda) e por ano do nascimento das vacas (a direita), no PNMGuL



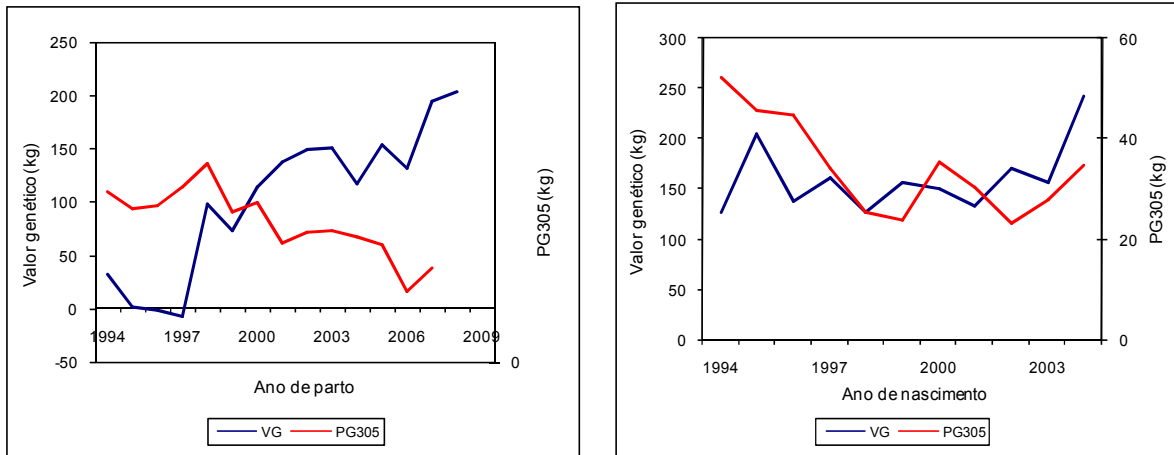


Figura 11. Médias do valor genético e da produção de gordura do leite até 305 dias (PG305), por ano de parto (a esquerda) e por ano do nascimento das vacas (a direita), no PNMGuL

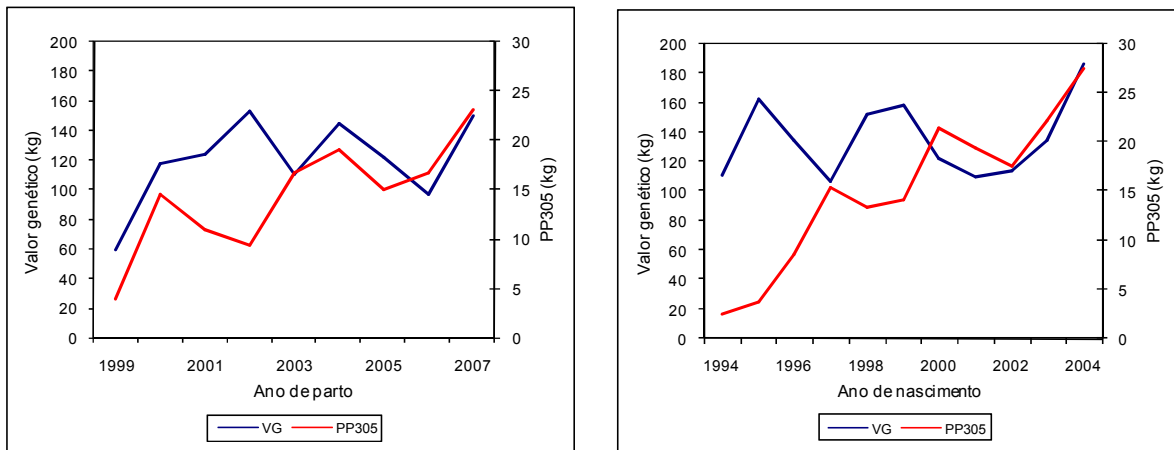


Figura 12. Médias do valor genético e da produção de proteína do leite até 305 dias (PP305), por ano de parto (a esquerda) e por ano do nascimento das vacas (a direita), no PNMGuL

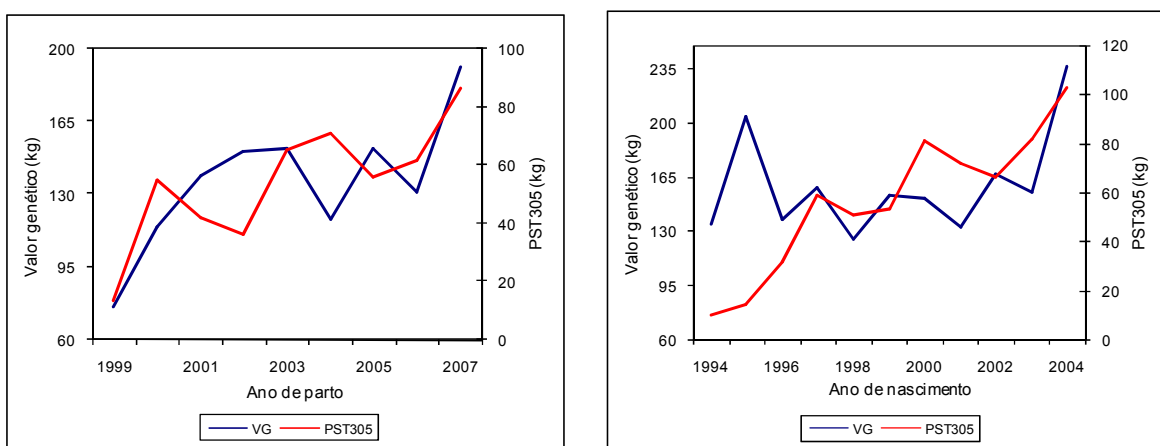


Figura 13. Médias do valor genético e da produção de sólidos totais do leite até 305 dias (PST305), por ano de parto (a esquerda) e por ano do nascimento das vacas (a direita), no PNMGuL

A análise da idade ao primeiro parto, importante característica reprodutiva aferida no programa, por estar relacionada à precocidade sexual, revelou uma tendência de decréscimo anual de 55,4 dias (Fig.14), desde o início programa. Como as características reprodutivas ainda

não são objetivo de seleção nos rebanhos, provavelmente a melhoria em aspectos do manejo nutricional e reprodutivo contribuíram para este resultado.

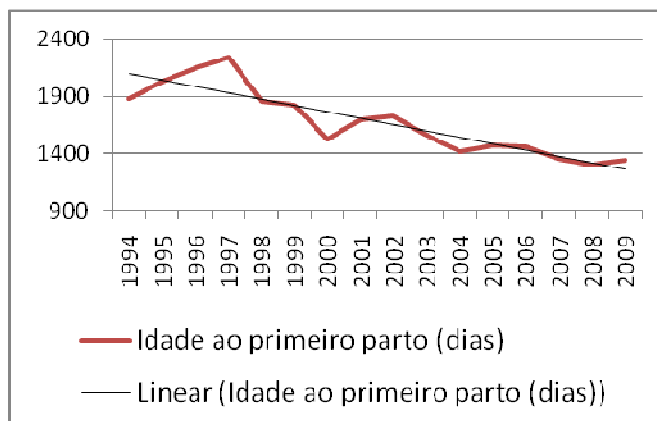


Figura 14. Médias da idade ao primeiro parto (dias) por ano de parto, no PNMGuL

Na Figura 15, são apresentados os resultados para a comercialização de sêmen da raça Guzerá de touros provados para leite. Até o ano de 2005, a tendência era positiva e expressiva, caindo em 2006, em função da crise no setor leiteiro, com recuperação em 2007. A partir deste ano, ocorreu tendência negativa. Aspecto relacionado à característica de duplo propósito da raça, que levaria à uma maior ênfase à seleção para características de corte neste período, aliado à crise financeira mundial podem ter contribuído para este cenário, apesar da tendência positiva das médias de produção e DEP para as características leiteiras.

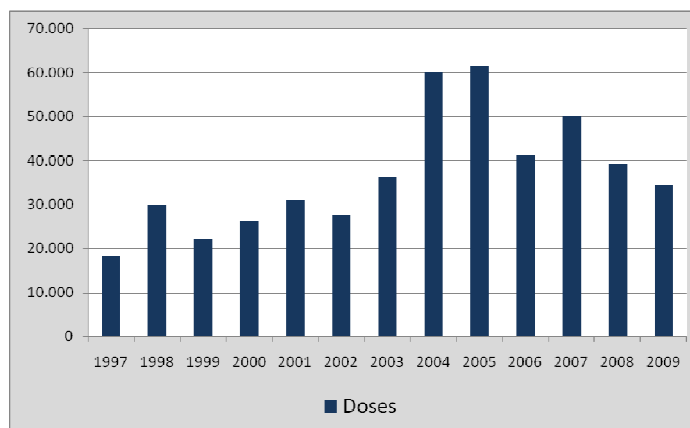


Figura 15. Número de doses de sêmen vendidas por ano - Guzerá para leite

A preocupação com a variabilidade genética, em função das reduções no tamanho efetivo da população ao longo dos anos, fez com que estudos fossem realizados para verificar o estado da raça neste momento e definir parâmetros para o monitoramento deste importante aspecto. A análise dos dados genealógicos disponíveis no programa, evidenciou que a raça encontra-se em situação confortável. O coeficiente médio de endogamia para os indivíduos endogâmicos foi 2,5%. Porém, o tamanho efetivo da população, o número efetivo de fundadores e o número efetivo de ancestrais, atualmente em, respectivamente, 98, 318 e 101, sinalizam para o risco de perdas de variabilidade genética, conforme os critérios estabelecidos pela FAO. Na Figura 16, no entanto, ficou evidente a contribuição do programa para minimizar a perda de variabilidade genética. Verificou-se o decréscimo no coeficiente médio de endogamia ocorrido após a

liberação do primeiro sumário de touros provados para leite, que contribuiu para a utilização nos rebanhos de linhagens distintas daquelas que vinham até então sendo utilizadas.

### 2.3 Programa de Melhoramento Genético da Raça Girolando

O rebanho leiteiro nacional é predominantemente mestiço Holandês x Zebu, com grande destaque para o cruzamento entre animais das raças Holandesa e Gir, formando o Girolando. A raça Girolando, reconhecida desde 1996 pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, é formada por animais com composição genética 5/8 Holandês e 3/8 Gir. O Programa de Melhoramento Genético da Raça Girolando foi implantado em 1997 por meio de parceria entre Embrapa Gado de Leite e a Associação Brasileira dos Criadores de Girolando. Em 2009 foram publicados os resultados do teste de 32 touros, e em final de junho de 2010 serão lançados resultados de novo grupo de touros. No mesmo ano, serão incluídos novos touros jovens para serem avaliados.

Ao longo dos anos, tem-se observado grandes evoluções no programa, pela incorporação de novas características medidas. Além das anotações zootécnicas normalmente realizadas, avaliando-se produção de leite e seus constituintes, é realizada a avaliação linear das fêmeas, filhas dos touros em teste e companheiras contemporâneas. Nos últimos anos, foram incorporadas ao programa, além de informações moleculares em locos de interesse, informações sobre locos determinantes de doenças genéticas como BLAD ou deficiência de adesão leococitária bovina e OPN ou Osteopontina. Deste modo, é publicação o sumário com a avaliação genética dos touros para as medidas de produção e apresentados os genótipos para estas características moleculares.

Na Figura 16 é apresentada a evolução na comercialização de sêmen na raça Girolando. Houve, no período de 2003 a 2009, um grande crescimento no número de doses de sêmen comercializado, passando de 64.810 doses para 210.115. Nos últimos anos foi a raça que apresentou maior crescimento na quantidade de sêmen comercializada no Brasil, o que demonstra o grande interesse do mercado pela utilização de animais Girolando, justificando a necessidade da intensificação das provas de touros, visando a obtenção do almejado ganho genético e aumento da produtividade de leite no país.

Utilizando-se informações do banco de dados do Programa Nacional de Melhoramento do Girolando, são apresentadas nas figuras 17 e 18 as médias de produção de leite até 305 dias, por ano de parto, por ano de nascimento e de acordo com a composição genética dos animais. Pode ser visualizado um crescimento substancial da produção de leite dos animais, com o passar do tempo, à medida que o programa progride. Verifica-se, também, que à medida que se aumenta a fração de sangue da raça Holandesa entre os rebanhos participantes do programa, observa-se aumento na produção de leite. Observa-se que o padrão de manejo, especialmente alimentar, tem progredido nos últimos anos, decorrência de um maior acompanhamento e um maior profissionalismo dos produtores de leite que utilizam animais Girolando.

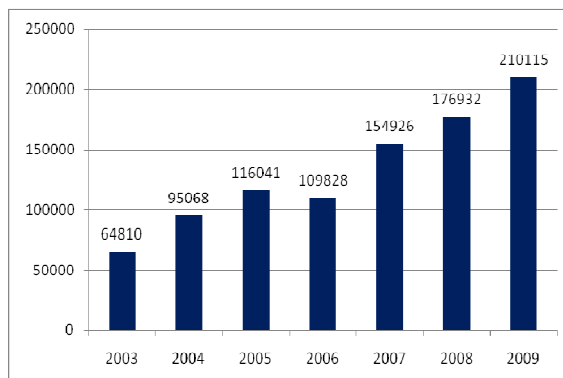


Figura 16.– Evolução no número de doses de sêmen comercializado, por ano – raça Girolando

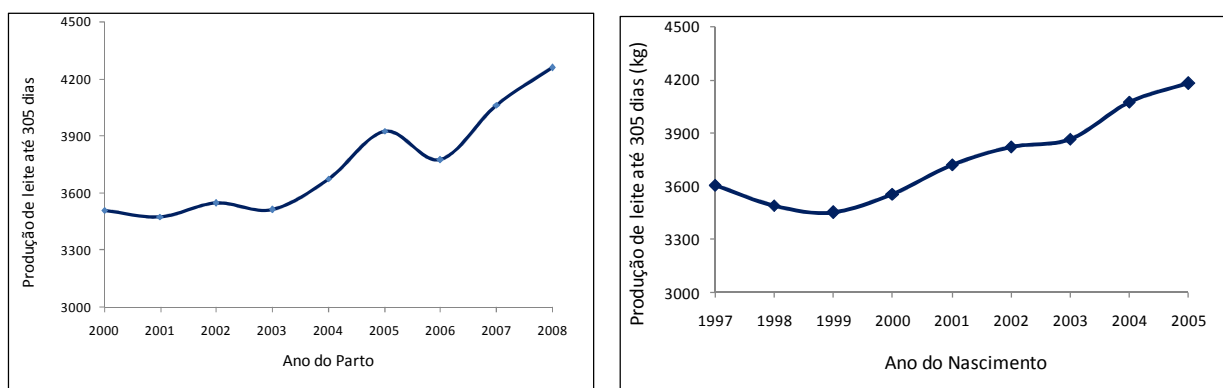


Figura 17 – Médias da produção de leite até 305 dias de lactação, por ano de parto (lado esquerdo) e por ano do nascimento das vacas (lado direito) – raça Girolando

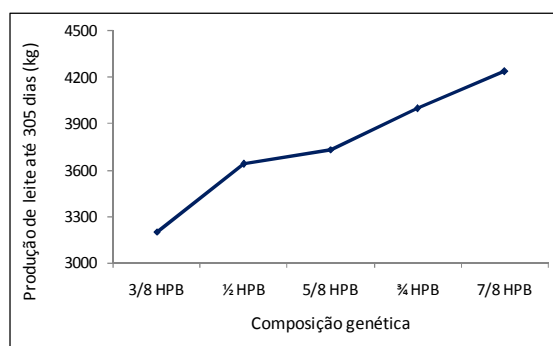


Figura 18 – Médias da produção de leite até 305 dias de lactação, segundo a composição genética das vacas – raça Girolando

## 2.4 Programa Nacional de Melhoramento da raça Sindi

A raça Sindi, de origem nos trópicos paquistaneses, foi introduzida no Brasil nos anos 30. Em 1952 foi quando ocorreu a maior introdução de animais desta raça no país, por meio da importação de 31 fêmeas e machos. Os animais importados eram selecionados para produção de leite nas regiões de origem e constituem a base do rebanho Sindi leiteiro Brasileiro. É uma raça que tem utilização crescente no Brasil, principalmente na região nordeste, mas também apresentando alguns criatórios na região Sudeste.

Por demanda dos criadores e da Associação da raça, a Embrapa Gado de Leite, também em parceria com a Associação Brasileira dos Criadores de Zebu (ABCZ) e apoio do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento está organizando o Programa Nacional de Melhoramento da raça Sindi. O banco de dados com informações zootécnicas encontra-se em organização, partir do qual será realizada a avaliação genética dos animais, cujos resultados serão úteis na a escolha de touros que serão incluídos em teste de progênie. Em 2010, deverão ser incluídos em teste um total de cinco touros.

### **3. Perspectivas**

A partir de 2000 passou-se a extrair e estocar o DNA de animais das raças Gir, Guzerá, Girolando e Holandesa. Para as fêmeas, a coleta tem sido por meio do sangue e dos machos por meio do sêmen já coletado anteriormente. As informações obtidas são utilizadas na genotipagem de locos de interesse econômico, permitindo a inclusão de características moleculares 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. O gene da kappa caseína, por exemplo, codifica proteínas que estão envolvidas no processo de formação do coágulo que impacta diretamente no rendimento de queijo. Em 2010, foram iniciados os trabalhos com ferramentas genômicas (chips de DNA) para genotipagem do genoma inteiro dos animais participantes dos programas, visando à estruturação da avaliação genômica que irá auxiliar grandemente na pré-seleção de touros jovens. Paralelamente, também foi iniciado os trabalhos para o seqüenciamento do genoma do Gir leiteiro e Guzerá, que possibilitará a realização de inúmeros estudos visando a identificação de genes de interesse ao melhoramento, desenvolvimento de marcadores moleculares para utilização na seleção genética/genômica, desenvolvimento de estudos visando a conservação da variabilidade genética das raças.

### **4. Conclusões**

Cresce o interesse pela execução de programas de melhoramento genético em raças leiteiras no Brasil e o mercado tem respondido positivamente aos resultados alcançados. Estes resultados têm sido animadores, como pode ser observado pelo grande crescimento nos valores genéticos dos animais participantes dos respectivos programas. Alguns fatores dificultam uma maior expansão dos programas, tais como a dimensão continental do País, baixa utilização rotineira de controle leiteiro nos rebanhos e reduzido uso da inseminação artificial. Estes fatores conduzem à necessidade de se procurar o envolvimento de um maior número de rebanhos colaboradores e de arcar com grandes despesas para realização do controle leiteiro e zootécnico nestes rebanhos. Apesar das dificuldades, acredita-se que os programas de melhoramento tendem a crescer cada vez mais, em consequência dos benefícios econômicos e sociais propiciados pela execução continuada dos mesmos.

### **5. Literatura consultada**

Freitas, A.F. de, Costa, C.N., Menezes, C.R.A. et al. Programa de Melhoramento Genético da raça Girolando: Sumário de touros 2009. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2009. 45p. (Embrapa Gado de Leite. Documentos, 133).

<http://www.cnpqgl.embrapa.br/nova/informacoes/melhoramento/melhoramento.php>

Peixoto, M.G.C.D., Verneque, R.S., Pereira, M.C et al. Programa Nacional de Melhoramento do Guzerá para Leite: Resultados do Teste de Progênie, do Programa de melhoramento genético de zebuínos da ABCZ e do Núcleo MOET. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2010. 60p. (Embrapa Gado de Leite. Documentos, 139).

Verneque, R.S., Peixoto, M.G.C.D., Vercesi Filho, A.E. et al. Programa Nacional de Melhoramento do Gir Leiteiro – Sumário Brasileiro de Touros – Resultado do Teste de Progênie – Maio de 2010. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2010. 56 p. (Embrapa Gado de Leite . Documentos, 137)