

# MELHORAMENTO GENÉTICO DE GADO DE CORTE NO BRASIL

Maurício Mello de Alencar<sup>1</sup>  
Pedro Franklin Barbosa<sup>2</sup>

## 1. Introdução

A pecuária brasileira mostrou avanços nos últimos anos e tem importante papel na evolução da economia e do desenvolvimento do País. Em 2007, dos cerca de R\$ 2,5 trilhões do produto interno bruto do Brasil, cerca de 7% (R\$ 185 bilhões) foram do agronegócio pecuário (CEPEA, 2008). A pecuária bovina participou com parcela importante nesses números. Segundo o Conselho Nacional da Pecuária de Corte (2008) (dados preliminares), em 2007, o País possuía 193,1 milhões de bovinos, abateu 45,0 milhões de animais, produziu 9,2 milhões de toneladas de equivalente-carcaça e exportou 2,3 milhões de toneladas de equivalente-carcaça (24% da produção), totalizando 4,5 bilhões de dólares. Dessa maneira, o Brasil consolidou-se como o maior exportador mundial de carne bovina. Tudo isso se deveu à modernização que ocorreu na bovinocultura de corte do Brasil nas últimas décadas, resultando em melhorias na produtividade dos sistemas de produção e na qualidade do produto. Esse ganho deve-se aos avanços alcançados nos componentes ligados ao manejo, à alimentação e ao potencial genético dos animais.

O Brasil deve continuar sendo importante ator na cadeia produtiva da pecuária de corte. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, por intermédio de sua Assessoria de Gestão Estratégica, elaborou o documento “Projeções do Agronegócio – Mundial e Brasil – 2006–2007 a 2017–2018 (MAPA, 2008), em que apresenta a evolução recente e as projeções para o agronegócio no mundo e no Brasil. Nesse documento fica clara a evolução na agropecuária brasileira nos últimos anos, especialmente da pecuária. Quanto às projeções mundiais para a próxima década, haverá aumento na produção e na demanda de carne de bovinos, e o Brasil será o principal exportador. Para o Brasil, as projeções do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para a próxima década são também de aumento na produção e no consumo de carnes. Portanto, a produção de carnes no Brasil precisa crescer para suprir a crescente demanda interna e gerar excedentes para exportação.

Para o País aumentar a produção e manter os mercados ou conquistar novos, inclusive de melhor remuneração, é necessário ter competitividade, ou seja, é preciso que o setor tenha bom desempenho e seja eficiente, para disponibilizar produtos de qualidade a preços acessíveis. Nesse contexto, melhorias do potencial genético dos animais e sua adequação ao ambiente e ao manejo continuam sendo pontos importantes para se alcançar maior eficiência dos sistemas. Nesta palestra, que é baseada em Alencar (2004), serão feitas algumas considerações sobre as perspectivas do melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil, mas antes será feita uma retrospectiva das conquistas na área e uma abordagem da situação atual, procurando-se falar resumidamente da introdução dos bovinos no País, da introdução do Zebu, de seu cruzamento com raças taurinas e dos programas de

---

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, Caixa Postal 339, CEP 13560-970, São Carlos, SP. E-mail: maurício@cnpse.embrapa.br

<sup>2</sup> Pesquisador aposentado da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP. \email: pedrofranklinbarbosa@hotmail.com

seleção, para depois dar enfoque ao que se espera no futuro, abordando alguns desafios ligados ao melhoramento genético de bovinos de corte no País.

## **2. O melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil até o momento**

Nas primeiras décadas após o descobrimento, bovinos de origem européia foram introduzidos no Brasil pelos colonizadores. Com a adaptação e a mistura desse gado trazido durante a colonização, surgiram as diferentes raças brasileiras, dentre elas, o Curraleiro (Pé-duro), o Franqueiro ou Junqueiro, o Caracu, o Mocho Nacional, o Crioulo Lageano e o Pantaneiro. No início do século XIX iniciaram-se as importações de gado Zebu, importado em maior escala mais tarde, primeiramente como fonte de energia para os transportes da época (MARIANTE & CAVALCANTE, 2000). Mas foi no início do século XX que houve, provavelmente, a introdução definitiva do Zebu indiano no Brasil (EUCLIDES FILHO & FIGUEIREDO, 2003). Em 1963, houve a última grande importação de germoplasma da Índia (FERRAZ, 2003). Em razão de sua adaptação às condições de criação do País, o gado Zebu foi largamente utilizado em cruzamentos absorventes com o gado crioulo e hoje grande parte do rebanho bovino brasileiro é de gado Zebu ou de animais com alguma mestiçagem de Zebu.

Apesar da adaptabilidade do gado Zebu às condições das regiões de clima tropical, procurou-se buscar para o Brasil genótipos adaptados às nossas condições de clima, mas com características produtivas semelhantes às dos animais de raças européias, mais produtivas no seu ambiente de produção, como resultado de processos de seleção de vários séculos. Dessa maneira, iniciou-se no Brasil a formação de raças compostas, pelo cruzamento de duas ou mais raças, e a utilização sistemática do cruzamento entre raças das espécies *Bos taurus* e *Bos indicus*, resultando em animais com bom potencial produtivo em ambientes tropicais, como consequência da heterose e da complementaridade entre raças. Assim, surgiram no Brasil várias raças sintéticas com o propósito de produzir carne. Dentre elas, podem ser citadas as raças Indubrasil, Canchim, Ibagé, Caiuá, Pampeana, hoje denominada Braford, Red Norte e Simbrasil. Outros trabalhos de formação de novos grupos continuam sendo conduzidos, como o Montana Tropical e o Purunã. Essas novas raças são utilizadas como raças puras ou em cruzamento com animais azebuados.

Quanto aos cruzamentos sistemáticos, no Brasil, há várias décadas vêm sendo desenvolvidos trabalhos no sentido de estudar os bovinos cruzados para a produção de carne. Alencar (1997) e Borba (1999) fizeram revisões amplas dos trabalhos realizados no Brasil no período de 1934 a 1998, mostrando que os animais cruzados são, em geral, superiores aos puros para várias características de desempenho, entre elas, crescimento em pastagem e em confinamento e eficiência reprodutiva das fêmeas. Assim, no Brasil, apesar do recuo ocorrido no início desta década, produtores e empresas privadas utilizam essa estratégia com o propósito de aumentar a eficiência dos sistemas de produção.

Outra estratégia para melhorar a produtividade da população bovina é por meio da seleção do gado existente para características de valor econômico. Essa alternativa tem sido utilizada no Brasil. Apesar de as diferenças de desempenho entre os taurinos e os zebuínos continuarem existindo, verificou-se, por várias razões, entre elas o trabalho de criadores isoladamente, de associações de criadores, de instituições de ensino e de pesquisa e de técnicos da área, importante melhoria genética do gado bovino de corte do Brasil, principalmente das raças zebuínas. Inicialmente, os programas de seleção eram feitos dentro de rebanho, mas a percepção de grupos de criadores e de pesquisadores brasileiros

quanto à necessidade de se realizarem avaliações entre rebanhos, levou à criação dos programas hoje existentes. Ferraz (2003) e Alencar (2004) apresentam, resumidamente, a evolução de programas criados e desenvolvidos no País visando ao melhoramento genético animal.

Os critérios de seleção também evoluíram muito (BARBOSA, 2005). No início, os critérios eram constituídos por características de crescimento (pesos e ganhos em peso), por serem de mais fácil medição e por apresentarem herdabilidade mais alta. Nas últimas décadas, características ligadas à eficiência reprodutiva passaram a ser consideradas nos programas de avaliação genética e hoje são estimadas diferenças esperadas na progênie (DEPs) para perímetro escrotal, idade ao primeiro parto, intervalo de partos e probabilidade de prenhez da novilha, entre outras características. Alguns programas de avaliação genética consideram características morfológicas, tais como tamanho do umbigo, altura na garupa, condição corporal da vaca, conformação frigorífica e CPM (conformação, precocidade e musculosidade). Outros programas consideram também medidas de resistência ao carrapato e de espessura de gordura no lombo e características de pelame.

Os programas de avaliação genética de bovinos de corte no Brasil, além de fornecerem DEPs para várias características de importância econômica, oferecem a possibilidade de o criador juntar as DEPs em índices de acordo com suas necessidades. Os programas estão também possibilitando o planejamento de acasalamentos, visando à maximização da produção futura.

### **3. Perspectivas do melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil**

O melhoramento genético animal consiste na mudança da composição genética das populações, com base em duas estratégias fundamentais, seleção e sistemas de acasalamento, que exploram a variabilidade biológica dos animais dentro das espécies. A seguir, são apresentadas perspectivas e desafios ligados a essas duas estratégias e algumas considerações sobre a utilização da biotecnologia na produção de bovinos de corte.

#### **3.1. Seleção**

O Brasil é um país com diferenças climáticas, topográficas e de qualidade do solo muito grandes, o que propicia uma gama de sistemas de produção, o que dificulta a definição de objetivos de seleção. A fragmentação do setor produtivo em produtores de gado puro e produtores comerciais, e estes últimos em cria, recria e engorda, também dificulta a definição clara de objetivos de seleção. Entretanto, as mudanças que estão ocorrendo na direção de maior intensificação dos sistemas de produção deverão facilitar a definição dos objetivos de seleção. A formação de alianças entre os vários segmentos da cadeia produtiva também deverá direcionar a definição de objetivos de seleção visando ao aumento da eficiência de todo o sistema, favorecendo a todos os elos da cadeia. Mudanças de hábito dos consumidores finais, com maior exigência quanto à qualidade do produto, e exigências relacionadas ao ambiente e ao bem-estar animal também estão contribuindo para o redirecionamento dos objetivos de seleção, de maneira que a bovinocultura de corte brasileira se torne uma atividade competitiva. Dessa maneira, alguns objetivos de seleção, considerados pelo autor como desafios para o setor, são apresentados a seguir.

O perímetro escrotal é uma característica indicadora de precocidade reprodutiva e do potencial de o touro emprenhar vacas, e a probabilidade de prenhez aos 14 meses de idade

surge como opção de critério de seleção que mede diretamente a precocidade reprodutiva das fêmeas. Essas duas características têm herdabilidade de magnitude média e têm sido utilizadas em programas de avaliação genética no País. Entretanto, é preciso definir, para cada raça, o perímetro escrotal mínimo aceitável ou desejável para monta natural para que seja também definida a ênfase a ser dada a essa característica nos vários sistemas de produção. Além disso, devem-se estudar também os efeitos da concepção em idade jovem sobre os desempenhos reprodutivo e produtivo futuros das fêmeas, em diferentes sistemas de produção. É necessária a busca contínua de critérios de seleção que realmente possibilitem a identificação de machos e de fêmeas mais férteis e mais precoces para os sistemas de produção do País.

Mudar a forma da curva de crescimento de bovinos de corte não é tarefa fácil, em virtude do antagonismo genético existente entre parâmetros da curva, e aumentar a taxa de maturação mantendo determinado peso adulto é difícil. Entretanto, esse é um desafio que deve ser encarado. Características como conformação, precocidade e musculosidade estão sendo utilizadas, mas talvez um critério de seleção do futuro seja tempo para atingir determinado peso de abate com o animal terminado. A ultra-sonografia tem sido utilizada para a medição do grau de acabamento dos animais. É necessária, também, a definição do tamanho adulto aceitável ou desejável, para as várias raças nos diferentes sistemas de produção brasileiros, o que contribuirá para o delineamento de objetivos de seleção.

O estabelecimento de critério de seleção para aumento da resistência à parasitas externos (carrapato, mosca-dos-chifres e berne) e internos (helmintos) é um desafio para os selecionadores, principalmente para aqueles que trabalham com raças sintéticas ou compostas formadas a partir de raças européias. Existe programa de avaliação genética no País que inclui a infestação por carrapatos como um dos critérios de seleção. Existem também vários programas de pesquisa que procuram associar marcadores moleculares à resistência a ectoparasitas.

Segundo Falconer (1952), elevado crescimento do animal sob nível baixo de nutrição é consequência dos genes para crescimento e de genes relacionados com a eficiência na utilização de alimentos, enquanto maior crescimento sob nível de nutrição alto dependerá dos genes para crescimento e dos genes para maior consumo de alimentos. Dessa maneira, além do crescimento do animal, é necessário que a conversão alimentar também seja medida, pelo monitoramento do consumo de alimentos, pelo menos para uma parcela dos animais selecionados. Em regime de pastagens, essa tarefa é difícil, mas nas provas em confinamento é mais fácil. De qualquer maneira, esse é um desafio para o futuro. Existe projeto de pesquisa no Brasil em que está sendo avaliada a possibilidade de seleção (quantitativa e molecular) para eficiência alimentar na raça Nelore.

Dentre os fatores organolépticos de qualidade, a maciez é dos mais importantes na aceitação da carne por parte do consumidor. Apesar da existência de métodos não-genéticos (processos químicos e mecânicos) que podem induzir ou preservar a maciez da carne, existem variações de origem genética que poderão ser exploradas pelo setor produtivo no futuro. Existem diferenças genéticas, por exemplo, quanto ao grau de marmoreio e a atividade da calpastatina, características que, entre outras, estão ligadas à maciez da carne. Os custos na obtenção dessas informações, entretanto, limitam sua utilização em programas de melhoramento. A determinação de critérios de seleção diretos ou indiretos para maciez de carne, de aplicação mais fácil, é um desafio a ser vencido pela pesquisa. No Brasil, existem projetos de pesquisa em que está sendo avaliada a possibilidade de seleção (quantitativa e molecular) para maciez da carne no Nelore.

O temperamento é característica importante, porque o manejo é mais fácil quando os animais são menos reativos, porém não letárgicos, e porque o estresse pode afetar a qualidade da carne. Encontrar a maneira fácil e segura de avaliar o temperamento dos animais é essencial para incluir esse tipo de característica nos programas de avaliação de bovinos de corte. Existem projetos de pesquisa no Brasil em que está sendo avaliada a possibilidade de seleção para características de temperamento no gado Zebu.

Outro ponto importante a ser considerado é a seleção em populações mestiças. Os animais cruzados não são utilizados apenas como produto final. Cada vez mais no Brasil esses animais são utilizados como reprodutores e matrizes, seja em populações compostas (raças sintéticas), seja em sistemas de cruzamento. Em vista disto, cresce em importância a avaliação genética de animais mestiços.

A rastreabilidade e o desenvolvimento de coleta eletrônica de dados, quando implantados em todo o rebanho nacional, deverão contribuir sobremaneira para os programas de melhoramento do País, aumentando a quantidade de dados armazenados, principalmente para algumas características ligadas à carcaça (rendimento e espessura de gordura).

Nas últimas décadas, vários programas de avaliação genética de bovinos de corte surgiram no Brasil, para diferentes raças e dentro de uma mesma raça. Esses programas, apesar de utilizarem um grupo de características comuns a todos, consideram algumas características produtivas próprias de cada um, além de apresentarem graus de ênfase diferentes para as várias características. Tudo isto é saudável para manter diversidade no setor produtivo do País, que é composto por diferentes sistemas de produção.

Segundo Packer & Paz (2001), as perspectivas para o melhoramento genético das diferentes espécies animais têm sido continuamente influenciadas pelos avanços de várias áreas das ciências afins, e a era da biotecnologia tem despertado grandes expectativas quanto aos seus efeitos na teoria e na prática do melhoramento genético animal. Ainda segundo os mesmos autores, a biotecnologia, no sentido de aplicação dos conhecimentos biológicos às necessidades práticas, tem e terá impacto no melhoramento genético animal sob dois grandes enfoques, o primeiro compreendendo as tecnologias da reprodução animal, as quais operam ao nível das células (espermatozóides e óvulos), ovo e embrião, e o segundo, as técnicas moleculares, que podem ser usadas para localizar, identificar, comparar e eventualmente manipular os genes, operando, portanto, ao nível do DNA.

Dentre as biotecnologias da reprodução, a inseminação artificial, a transferência de embriões, a sexagem de espermatozóides e de embriões, a produção in vitro de embriões (após a maturação in vitro e a fertilização in vitro) e a clonagem são ferramentas que aumentam a taxa e promovem a disseminação do ganho genético, conforme apresentado por Alencar (2004). A inseminação artificial em tempo fixo é outra tecnologia mais recente que já está beneficiando os programas de melhoramento, pois permite novas estratégias de manejo reprodutivo dos rebanhos.

As avaliações genéticas de bovinos de corte no Brasil deverão considerar as informações adicionais disponibilizadas por marcadores genéticos, incorporando-as nos planos de acasalamentos. A disponibilização de painel de alta densidade (800K) para análise simultânea de aproximadamente 700 mil marcadores SNPs (single nucleotide polymorphism) abre novas perspectivas para a identificação de genes ou conjuntos de genes que influenciam características de interesse econômico. O interesse principal é para características difíceis de serem medidas, como características de carcaça e da carne, de resistência a parasitas e ligadas à eficiência reprodutiva. Portanto, para que a genética

molecular possa ser definitivamente incorporada nos programas de melhoramento de bovinos de corte no Brasil, é essencial que se realizem estudos da associação entre marcadores moleculares e características de produção, de maneira a se definirem estratégias de seleção.

### 3.2. Cruzamentos

Em razão da disponibilidade de grande número de raças de bovinos, biologicamente diferentes, o cruzamento sistemático entre raças das espécies *Bos taurus* e *Bos indicus*, resultando em animais com bom potencial produtivo em ambientes tropicais, como consequência da heterose e da complementaridade entre raças, pode ser usado para adequar tipo de animal e ambiente, com o objetivo de aumentar a produtividade dos sistemas de produção mais rapidamente. Essa estratégia possibilita também maior flexibilidade aos sistemas de produção, permitindo mudanças de direcionamento mais rápidas e menos traumáticas, satisfazendo diferentes exigências de mercado (BARBOSA, 1990).

Embora haja superioridade dos animais cruzados em relação aos puros para várias características de desempenho, a não observância, entre outros fatores, do adequado ajuste do binômio genótipo-ambiente foi motivo de controvérsias na utilização de cruzamento no início desta década (EUCLIDES & FIGUEIREDO, 2003). Além disso, a modernização das criações de gado puro resultou na melhoria da produtividade do Zebu e a colocação na indústria frigorífica de grande quantidade de animais mestiços provenientes de outra atividade, sem as características desejáveis para corte, causou retração no mercado de cruzados, desestimulando a utilização do cruzamento para a produção de carne. Apesar disso, acredita-se que essa estratégia vai ser utilizada mais intensamente no futuro.

Vários sistemas de cruzamento podem ser utilizados pelo produtor de carne bovina. Esses sistemas resultam em diferentes graus de heterose (vigor híbrido), possuem vantagens e desvantagens e a sua escolha dependerá dos objetivos do programa de cruzamentos, das raças envolvidas, das condições de manejo, ambiente, mercado e comercialização, da propriedade e do próprio produtor.

Existem restrições e oportunidades dos pontos de vista genético e prático para cada sistema de cruzamento. As maiores limitações ao uso do cruzamento entre raças são as restrições de manejo, entre elas, a utilização da monta natural com touros puros de raças européias e a produção de animais de diferentes genótipos em diferentes gerações, o que pode comprometer o manejo das vacas ou a venda dos bezerros. Algumas dessas restrições podem ser superadas com o uso de inseminação artificial e de touros cruzados ou de novas raças.

Outro fator importante na utilização de cruzamentos é a escolha das raças e do “grau de sangue” mais adequado. As raças são diferentes quanto à adaptação ao clima, à resistência a parasitos, à taxa de crescimento, à habilidade materna, à eficiência reprodutiva, ao acabamento de carcaça, ao peso de abate, à deposição de gordura na carcaça, à exigência nutricional, etc. Portanto, neste aspecto, o ambiente torna-se fundamental na escolha das raças, conforme observado por Cardoso (2004) e Teixeira et al. (2006). É necessário, portanto, caracterização criteriosa das raças e de seus cruzamentos nos vários sistemas de produção do País.

Ainda com respeito ao “grau de sangue” dos animais cruzados, existem evidências de redução na maciez da carne com o aumento da proporção de zebu, conforme revisão de Restle et al. (2003). Portanto, é necessária a avaliação de diferentes estratégias de

cruzamento e de manejo, incluindo a utilização de raças taurinas adaptadas, para a produção eficiente de carne mais macia.

Outro ponto a ser considerado na utilização de cruzamentos está relacionado à eficiência na utilização de nutrientes e ao requerimento nutricional dos animais nas suas várias fases fisiológicas. Existem evidências de que os requerimentos nutricionais variam com o tipo de gado (FERREL & JENKINS, 1985; CALEGARE et al., 2007 e 2009). Apesar de alguns esforços de pesquisa, a falta de mais informações nas condições brasileiras determina a necessidade de se conhecer as exigências nutricionais de animais que representam grupos genéticos e fases fisiológicas diferentes, para que o produtor possa adequar o ambiente ao tipo de animal ou vice-versa.

No cruzamento entre raças, a produtividade dos animais F1 pode não é mantida em gerações mais avançadas ou quando animais cruzados são acasalados entre si ou mesmo em retrocruzamentos, ou seja, pode existir perda de heterose. Existem evidências, no Brasil, de efeitos epistáticos sobre características de produção em cruzamentos entre *Bos indicus* e *Bos taurus*, conforme verificado Cardoso (2004) e Teixeira et al. (2006). O conhecimento dos efeitos aditivos e não-aditivos das características, para as várias raças e tipos de ambiente e de manejo, é essencial para fins preditivos.

#### **4. Considerações finais**

Parte do progresso alcançado pelo setor produtivo de carne bovina do País foi conseqüência do melhoramento genético dos rebanhos. As pressões de mercado e de competitividade impostas sobre o setor continuam a exigir melhorias do potencial genético dos animais e sua adequação ao ambiente e ao manejo. A definição mais clara de objetivos de seleção facilitará o desenvolvimento de critérios de seleção mais adequados aos sistemas de produção e às exigências de mercado. As informações disponibilizadas por marcadores genéticos poderão ser utilizadas nos programas de melhoramento genético e biotecnologias da reprodução poderão contribuir para aumentar a intensidade de seleção. A caracterização das raças e dos cruzamentos entre raças nos vários tipos de ambiente e de manejo deve fornecer subsídios para que o produtor possa adequar o ambiente ao tipo de animal ou vice-versa.

#### **5. Referências bibliográficas**

ALENCAR, M. M. Utilização de cruzamentos para produção de carne bovina. In: SEMANA DO ESTUDANTE, 9., 1997, São Carlos. **Anais...** São Carlos: EMBRAPA-CPPSE, 1997. p.37-46.

ALENCAR, M.M. Perspectivas para o melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil. In: SIMPÓSIO SOBRE MELHORAMENTO ANIMAL, REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 41., 2004, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2004. CD-ROM

BARBOSA, P.F. Cruzamentos para produção de carne bovina no Brasil. In: Peixoto et al. Fundamentos da exploração racional. Piracicaba: FEALQ, p.459-511, 1990

BARBOSA, P. F. Objetivos e critérios de seleção em bovinos de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 34 (supl. 1), p. 1-20, 2005.

BORBA, L. H. F. **Idade ao primeiro parto e características de crescimento de animais cruzados Blonde D'Aquitaine x Zebu**. Jaboticabal: FCAV, 1999. 82p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/ UNESP, 1999.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Sumário nacional de touros das raças zebuínas: nelore**, edição 2001. Uberaba: Embrapa Gado de Corte; Uberaba: ABCZ, 2002, 168p. (Embrapa Gado de corte. Documentos, 125).

CALEGARE, L., ALENCAR, M.M., PACKER, I.U., FERREL, C.L., LANNA, D.P.D. Cow/calf preweaning efficiency of Nellore and *Bos taurus* x *Bos indicus* crosses. **Journal of Animal Science**, v.87, p.740-747, 2009.

CALEGARE, L., ALENCAR, M.M., PACKER, I.U., LANNA, D.P.D. Energy requirements and cow/calf efficiency of Nellore and Continental and British *Bos taurus* x Nellore crosses. **Journal of Animal Science**, v.85, n.10, p.2413-2422, 2007.

CARDOSO, V. **Direcionando acasalamentos para maximizar a média do valor genotípico de uma futura safra**. Jaboticabal: FCAV, 2004. 80p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/ UNESP, 2004.

CEPEA. **PIB do Agronegócio CEPEA-USP/CNA: PIB do Agronegócio**. Disponível em: [WWW.cepea.esalq.usp.br/pib/other/PIB\\_cepea\\_94\\_07.xls](http://WWW.cepea.esalq.usp.br/pib/other/PIB_cepea_94_07.xls). Acesso: 08 de outubro de 2008.

CONSELHO NACIONAL DA PECUÁRIA DE CORTE. **Balanco da Pecuária de Corte 2007**. Disponível em: <http://www.cnpc.org.br/site/Balanco.xls>. Acesso: 03 de maio de 2008.

EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G.R. Retrospectiva e perspectivas de cruzamentos no Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE CRUZAMENTO DE BOVINOS DE CORTE, 1., 2003, Londrina, PR. **Anais...** Londrina: IAPAR, 2003. 1 CD-ROM.

FALCONER, D. S. The problem of environment and selection. **Amer. Nat.**, v.86, n.830, p.293-298, 1952.

FERRAZ, J. B. S. Programas de avaliação genética de bovinos de corte no Brasil. In: WORKSHOP SOBRE INTEGRAÇÃO DE DADOS DE AVALIAÇÕES GENÉTICAS DE BOVINOS DE CORTE, 1., 2003, Pirassununga, SP. Disponível em: <http://www.sbmaonline.org.br/event/iwork/jbento.pdf> . (18/05/2004).

FERREL, C. L.; JENKINS, T. G. Cow type and the nutritional environment: nutritional aspects. **Journal of Animal Science**, v.61, n.3, p.725-41, 1985.



MARIANTE, A. S.; CAVALCANTE, N. **Animais do descobrimento**: Raças domésticas da história do Brasil. Brasília: Embrapa; Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2000. 232p.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – ASSESSORIA DE GESTÃO ESTRATÉGICA. Projeções do Agronegócio – Mundial e Brasil – 2006/07 a 2017/18. 58p. 2008b. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br>. Acesso: 11 de fevereiro de 2008.

PACKER, I. U.; PAZ, C. P. Impactos da biotecnologia no melhoramento animal. In: MATTOS, W.R.S. et al. (Ed.). **A Produção animal na visão dos brasileiros**. Piracicaba: FEALQ, 2001. p.717-727.

RESTLE, J.; VAZ, F. N.; PACHECO, P. S. Uso de animais zebuínos em cruzamentos de bovinos de corte no Sul do Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE CRUZAMENTO DE BOVINOS DE CORTE, 1., 2003, Londrina, PR. **Anais...** Londrina: IAPAR, 2003.

TEIXEIRA, R.A., ALBUQUERQUE, L.G., ALENCAR, M.M., DIAS, L.T. Interação genótipo-ambiente em cruzamentos de bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n.4, p.1677-1683, 2006.