

# ANÁLISE DA EFICIÊNCIA DOS ACASALAMENTOS OTIMIZADOS NA OBTENÇÃO DE PROGRESSO GENÉTICO EM UM REBANHO BOVINO DA RAÇA NELORE

## THE EFFICIENCY OF OPTIMIZED MATING ANALYSIS IN OBTAINING GENETIC PROGRESS IN NELORE CATTLE

**Cássio Vinícius VIEIRA<sup>1</sup>; Willian Bruno Fernandes de ANDRADE<sup>1</sup>;  
Carina Ubirajara de FARIA<sup>1</sup>; Natascha Almeida Marques da SILVA<sup>1</sup>;  
Raysildo Barbosa LÔBO<sup>2</sup>**

1. Universidade Federal de Uberlândia, Faculdade de Medicina Veterinária, Uberlândia, MG, Brasil. [carinauf@famev.ufu.br](mailto:carinauf@famev.ufu.br);

2. Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores, Ribeirão Preto, SP, Brasil.

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência dos acasalamentos otimizados na obtenção de progresso genético em um rebanho bovino da raça Nelore. Foram avaliados valores genéticos de 7.664 animais, filhos de 179 touros e 2.977 vacas, provenientes de um criatório participante do Programa Nelore Brasil da Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores (ANCP). Para a análise da eficiência dos acasalamentos otimizados considerou-se as predições das DEPs (Diferença Esperada na Progênie) de características de reprodução e crescimento, de animais nascidos no período de 2000 a 2009, distribuídos em três cenários reais: (I) animais oriundos de acasalamentos baseados em aspectos morfológicos e raciais (safras 2000 a 2002); (II) animais oriundos de acasalamentos baseados em aspectos morfológicos e raciais, mas com a seleção prévia dos reprodutores orientada pelas DEPs e ascendência genealógica (safras 2003 a 2007); (III) animais oriundos de acasalamentos otimizados, utilizando o software PAG Gestão Genética®, pelo qual se relacionam os reprodutores melhores indicados para cada reprodutriz, priorizando as DEPs (safras 2008 e 2009). Foi constatado maior ganho genético para a maioria das características analisadas, quando utilizado o software PAG Gestão Genética®, confirmando a estratégia de acasalamento otimizado como eficiente ferramenta para aumentar o número de animais geneticamente superiores, acelerando o progresso genético dentro do rebanho.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bovinos de corte. Reprodução. Crescimento. Seleção.

### INTRODUÇÃO

O agronegócio se destaca no cenário brasileiro e constitui-se, atualmente, como a principal atividade econômica do Brasil, sendo responsável por 22,74% do Produto Interno Bruto (PIB) com renda anual equivalente a R\$942 bilhões (CEPEA, 2011), representando 42% de todas as exportações e 37% dos empregos gerados (ANUALPEC, 2010). Além disso, a bovinocultura de corte brasileira lidera as exportações mundiais desde 2004 (BRASIL, 2012).

Entretanto, o complexo agroindustrial da carne bovina é caracterizado como um sistema heterogêneo e com particularidades regionais acentuadas, principalmente nos sistemas de produção (FARIA et al., 2008). Sendo assim, o aprimoramento de novas alternativas que permitam obter maior produtividade e qualidade da produção como a melhoria genética dos rebanhos, deve integrar as necessidades da pecuária de corte no Brasil.

Entre as ferramentas de melhoramento genético, a seleção e os acasalamentos genéticos são fundamentais. Segundo Euclides Filho (1999),

a primeira permite indicar os animais de uma geração que serão os pais da próxima e a quantidade de filhos nascidos. Já a segunda, é um método complementar que estabelece quais reprodutores e reprodutrices estarão envolvidos na concepção, gestação e nascimento das progênes futuras.

O acasalamento genético otimizado consiste na escolha do reprodutor, baseada em informações genéticas, que ao ser utilizado com cada matriz, irá maximar o valor genético da progênie (FARIA et al., 2011). De acordo com Neves et al. (2009) a estratégia de acasalamentos dirigidos ou otimizados permite atingir os índices de produtividade, previamente estabelecidos para o rebanho, em virtude do uso racional de animais geneticamente superiores.

A utilização de informações genéticas baseadas nas DEPs, uma ferramenta que prediz a diferença esperada nas progênes, para a seleção de reprodutores e orientação dos acasalamentos, permite a otimização do progresso genético, visando alcançar as metas pré-estabelecidas em um programa de seleção. Com o intuito de disponibilizar uma ferramenta de acasalamento

otimizado, foi desenvolvido na Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores (ANCP), em parceria com o Centro Técnico de Avaliação Genética (CTAG), um sistema computacional de gerenciamento genético, o *software* PAG Gestão Genética® (LÔBO et al., 2010).

Atualmente, os acasalamentos aleatórios têm sido amplamente utilizados em rebanhos de bovinos de corte, possivelmente, devido a pouca necessidade de mão-de-obra especializada e da facilidade de condução (FARIA et al., 2008). No entanto, o seu uso compromete o ganho genético dos rebanhos e, conseqüentemente, a melhoria dos índices de produtividade. Desta forma, neste estudo objetivou-se avaliar a eficiência dos acasalamentos otimizados, na obtenção de progresso genético em um rebanho bovino da raça Nelore.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados os valores genéticos de 7.664 animais da raça Nelore, filhos de 179 touros e 2.977 vacas, nascidos no período de 2000 a 2009, provenientes de um criatório participante do Programa Nelore Brasil da Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores.

Para o presente estudo, consideraram-se as predições das DEPs de reprodução e crescimento obtidas a partir de análises genéticas multicaracterísticas, sob modelo animal, disponibilizadas pela ANCP (LÔBO et al., 2011).

As DEPs avaliadas para as características reprodutivas foram: DEP para probabilidade de parto precoce (D3P, expressa a probabilidade de um reprodutor produzir filhas que parem um bezerro vivo até os 30 meses de idade); DEP para idade ao primeiro parto (DIPP, indicadora de precocidade sexual); DEP para perímetro escrotal aos 365 dias de idade e DEP para perímetro escrotal aos 450 dias de idade (respectivamente DPE365 e DPE450, apresentam correlação positiva com precocidade sexual e fertilidade); DEP para produtividade acumulada (DPAC, indica a produtividade de uma vaca, em quilos de bezerro desmamado por ano, durante sua permanência no rebanho) e DEP para stayability (DSTAY, expressa a capacidade da fêmea em permanecer até os 76 meses de idade no rebanho, realizando no mínimo três partos durante este período), definidas por Lôbo et. al. (2011).

As DEPs avaliadas para as características de crescimento envolveram: DEP para peso ao nascer (DPN, relacionada com o período de gestação e com a facilidade de parto); DEP maternal para peso aos 120 dias de idade e DEP

maternal para o peso aos 210 dias de idade (respectivamente MP120 e MP210, permitem avaliar a habilidade maternal da vaca); DEP direta para peso aos 120 dias de idade (DP120, avalia o crescimento dos bezerras); DEP para peso aos 365 dias de idade e DEP para peso aos 450 dias de idade (respectivamente DP365 e DP450, expressam o potencial de ganho de peso no período pós-desmama), definidas por Lôbo et. al. (2011).

Para avaliar a eficiência dos acasalamentos genéticos otimizados foram investigados três cenários reais: (I) 1.659 animais oriundos de acasalamentos baseados somente em aspectos morfológicos e raciais (safras 2000 a 2002); (II) 4.060 animais oriundos de acasalamentos baseados em aspectos morfológicos e raciais, mas com a seleção prévia dos reprodutores orientada pelas DEPs e ascendência genealógica (safras 2003 a 2007); (III) 1.945 animais oriundos de acasalamentos otimizados, utilizando o *software* PAG Gestão Genética®, pelo qual se relacionam os reprodutores melhores indicados para cada fêmea em atividade reprodutiva, priorizando as predições de DEPs (safras 2008 e 2009). Ressalta-se que o objetivo de seleção do rebanho avaliado foi baseado em características de crescimento, como a habilidade materna aos 120 dias de idade (MP120), peso aos 365 (P365) e aos 450 dias de idade (P450).

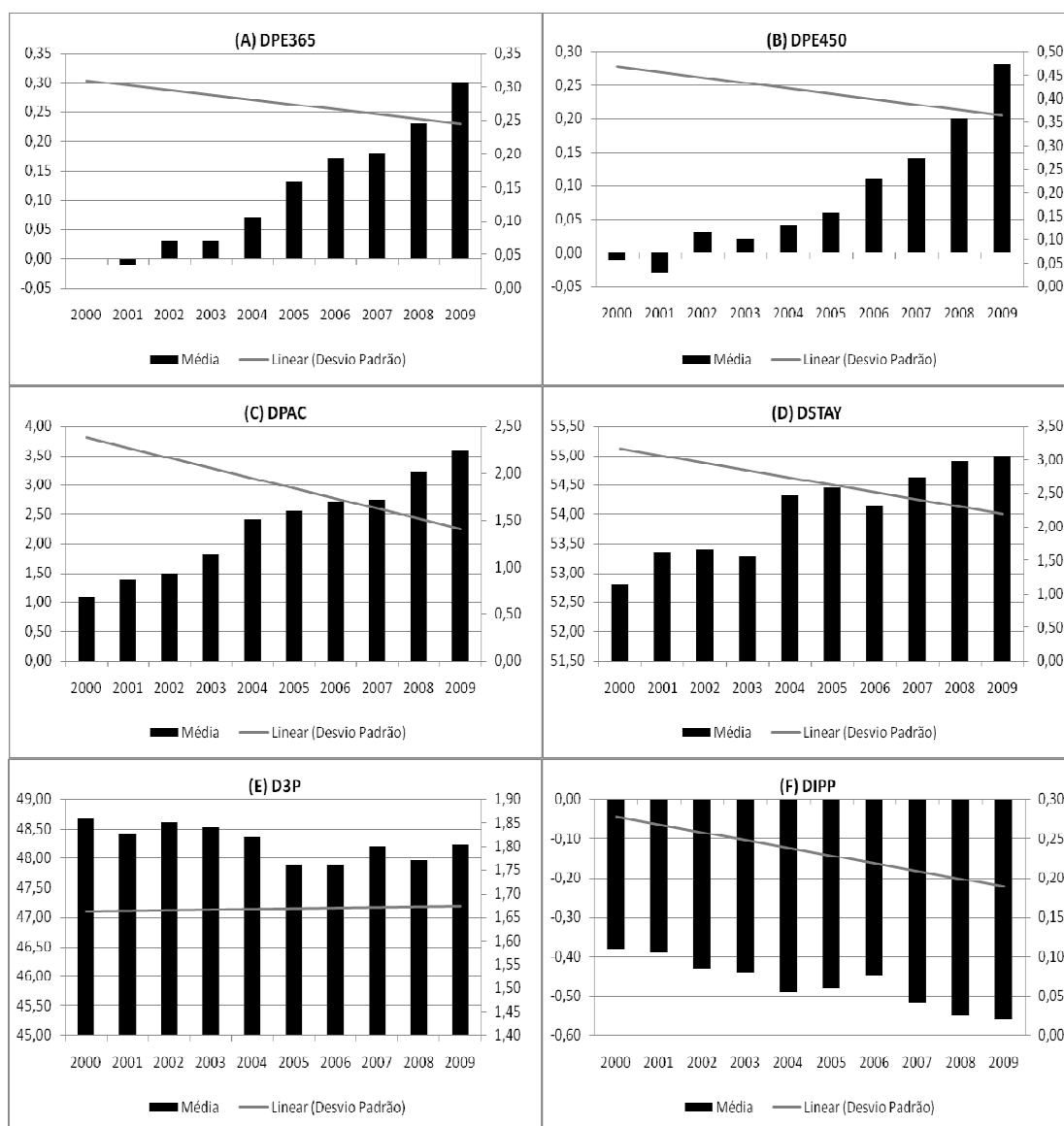
As análises estatísticas foram realizadas mediante o uso do programa Statistical Analysis System (SAS, 2004). Utilizou-se, como critério de comparação, as médias e os desvios padrão das DEPs por ano de nascimento dos animais. O ganho genético anual, de cada característica, foi estimado a partir dos valores genéticos (duas vezes o valor da DEP) divididos pelo intervalo de anos. A consanguinidade foi monitorada com intuito de evitar progênies com coeficiente de endogamia superior a 6%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da análise das médias e desvios padrão das DEPs de características reprodutivas ficou evidente a evolução genética obtida no cenário III (Figura 1).

Dentre as características reprodutivas avaliadas, as médias demonstraram-se ascendentes e os desvios padrão descendentes para a maioria das DEPs, exceto para a D3P. Apesar da tendência genética positiva para todos os cenários, excetuando-se também a característica 3P, verificou-se que os maiores ganhos foram obtidos

quando utilizado o acasalamento genético otimizado.



**Figura 1.** Médias e desvios padrão das DEPs de reprodução por ano de nascimento dos animais da raça Nelore, considerando os cenários I (2000 a 2002), II (2003 a 2007) e III (2008 e 2009).

Cardoso et al. (2003) em estudo realizado com bovinos da raça Nelore, atribuíram ao uso de acasalamento genético otimizado o aumento de 70% de animais candidatos ao Certificado Especial de Identificação e Produção (CEIP), que caracteriza animais de elevado mérito genético para características de interesse econômico.

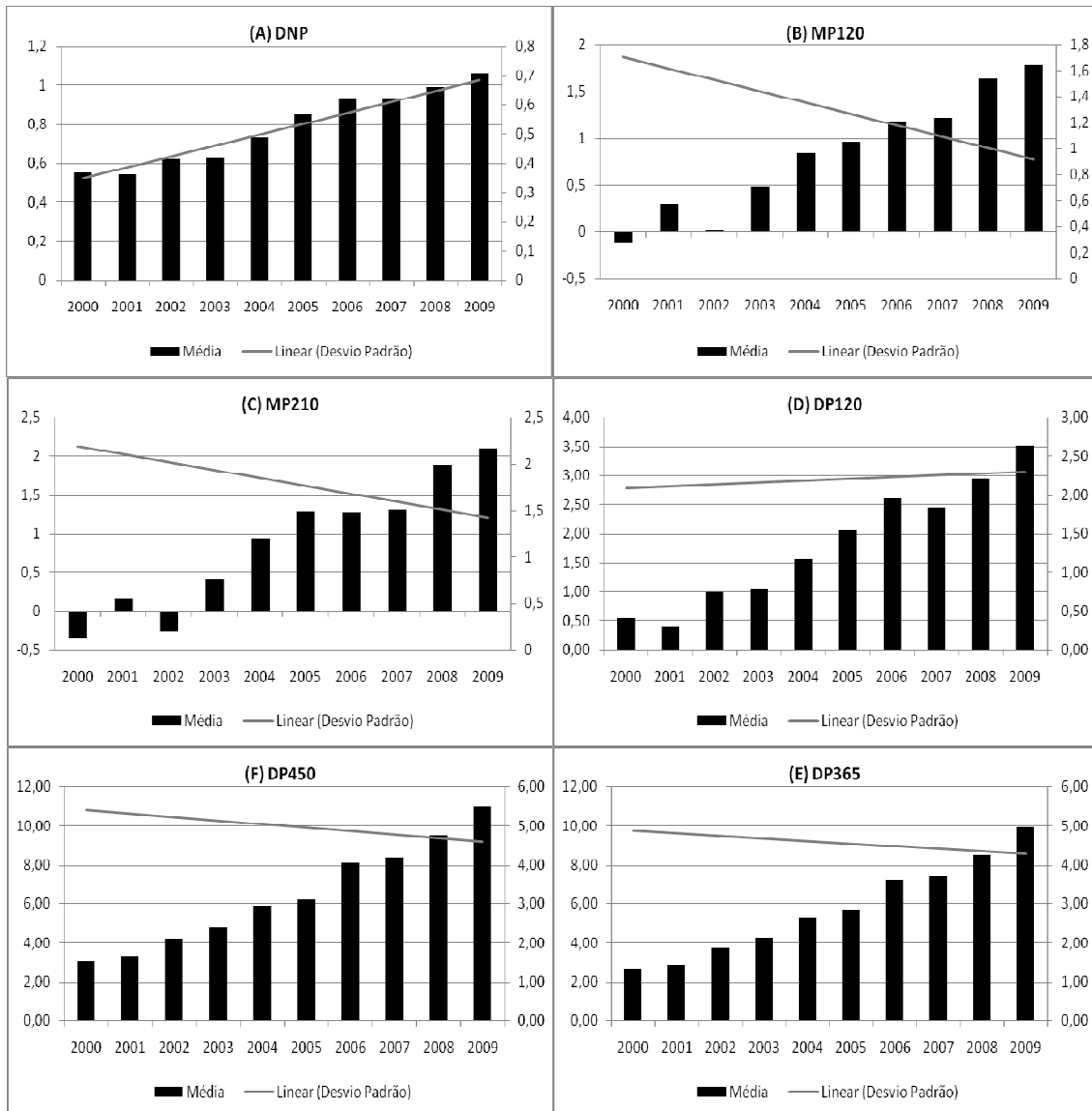
Verificou-se também que os desvios padrão apresentaram menores valores (Figura 1) quando se utilizou os acasalamentos genéticos otimizados (safra 2008 e 2009), possibilitando a constituição de uma progênie com maior uniformidade. De acordo com Neves et al. (2009) o acasalamento associativo negativo, que prevê a combinação de touros e vacas não similares geneticamente, pode ser indicado para

situações em que se espera a produção de animais intermediários ou quando a uniformidade da progênie é desejada. Entretanto, ao analisar dados simulados, Cunha et al. (2010) constataram que o ganho genético foi maior sob acasalamentos associativo positivo (tous e vacas semelhantes).

Na Figura 2 percebe-se que os valores de média e desvio padrão das DEPs de características de crescimento apresentaram comportamentos distintos, com tendência genética crescente para todas as características avaliadas, seguida de uma redução da variabilidade genética das progênies. Esses resultados corroboram com Bueno et al. (2010) que, ao avaliarem as médias de DEPs por ano de nascimento, de bovinos da raça Nelore,

verificaram que a estratégia de acasalamento dirigido ou otimizado foi efetiva na obtenção de

maiores ganhos genéticos.



**Figura 2.** Médias e desvios padrão das DEPs de crescimento por ano de nascimento dos animais da raça Nelore, considerando os cenários I (2000 a 2002), II (2003 a 2007) e III (2008 e 2009).

Verificou-se expressivo progresso genético no cenário III (Figura 2), o que reflete sobre a eficiência do acasalamento genético otimizado baseado nas características de crescimento como habilidade maternal aos 120 dias (MP120), peso aos 365 (DP365) e 450 dias (DP450) de idade. De acordo com Neves et al. (2009) o acasalamento dirigido aumenta a proporção de animais geneticamente superiores para uma característica desejada, com consequente redução da variabilidade genética no rebanho.

Analisando o ganho genético anual, expresso na Tabela 1, é possível notar o maior progresso genético no cenário (III), quando comparado aos demais, para a maioria das

características, exceto para DSTAY. Entretanto, esses resultados eram esperados, já que tal característica não foi contemplada nos objetivos de seleção da propriedade.

Ao avaliar cada cenário, é possível destacar no cenário (I) que, apesar de haver evolução genética para a maioria das características analisadas, o progresso genético foi menor, quando comparado com os outros cenários (II e III).

Já no cenário (II), observa-se que houve evolução genética para a maioria das características. Isso demonstra que esta estratégia, quando conduzida corretamente, proporciona ganhos genéticos superiores à de acasalamentos conduzidos conforme cenário (I).

**Tabela 1.** Ganho genético anual para as DEPs de características de reprodução e crescimento de um rebanho Nelore, no período de 2000 a 2002 (cenário I), 2003 a 2007 (cenário II) e 2008 a 2009 (cenário III).

Características	Ganho Genético Anual		
	I	II	III
DPE365 (cm)	0,03	0,06	0,12
DPE450 (cm)	0,04	0,04	0,14
DPAC (kg/bez/ano)	0,41	0,50	0,83
DSTAY (%)	0,61	0,49	0,36
D3P (%)	-0,07	-0,16	0,03
DIPP (mês)	-0,05	-0,04	-0,04
DPN (kg)	0,07	0,12	0,13
MP120 (kg)	0,13	0,48	0,56
MP210 (kg)	0,10	0,63	0,79
DP120 (kg)	0,45	0,58	1,08
DP365 (kg)	1,07	1,48	2,54
DP450 (kg)	1,19	1,65	2,62

Quando se considerou a estratégia de acasalamento genético otimizado, utilizando o software PAG Gestão Genética®, como no cenário (III), ficou evidente um ganho genético significativo para a maioria das características, principalmente as de crescimento, confirmando a eficácia da estratégia, bem como a eficiência do *software* utilizado para direcionar os acasalamentos. Esses resultados coincidem com o estudo de Carvalheiro et al. (2007) que confirmaram a eficiência da utilização de acasalamento otimizado combinado à animais com melhores desempenhos, para aumentar o progresso genético dentro do rebanho.

Em estudo realizado por Faria et al. (2011) constatou-se que a utilização de reprodutores selecionados a partir do mercado de sêmen ou de títulos obtidos em exposições, não proporciona ganhos genéticos para todos os critérios de seleção desejados, uma vez que, a escolha não fundamentada em informações genéticas, pode não corresponder diretamente às necessidades de progresso genético de um rebanho específico.

Com base nos resultados apresentados, pode-se inferir que a estratégia de acasalamentos otimizados além de proporcionar evolução genética expressiva para as características selecionadas, permite ganhos em produtividade, uma vez que diminui os riscos de utilização de reprodutores incompatíveis com o direcionamento de seleção esperados, comprometendo diretamente a próxima geração.

## CONCLUSÃO

O uso de acasalamento otimizado permitiu potencializar o progresso genético no rebanho, comprovando que a estratégia é eficiente na obtenção de animais geneticamente superiores.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores pela concessão dos dados.

**ABSTRACT:** The purpose of this study was to measure the efficiency of optimized mating in acquiring genetic progress in Nelore cattle. It has been measured genetic values of 7.664 Nelore animals, children of 179 bulls and 2.966 cows, coming from a property which was part of the Nelore Brazil Program of Breeder and Research National Association (ANCP). In order to analyze the optimized mating efficiency considered the predictions of EPD's (Expected Progeny Difference) of breeding and growth traits, in animals that were born between 2000 and 2009, distributed in three real scenes: (I) animals coming from mating and selected parents based in morphologic and racial aspects (2000, 2001 and 2002 crops); (II) animals coming from mating based in morphologic and racial aspects, but with previously selection of oriented breeding by EPD's and in genealogic parentage (2003 to 2007 crops); (III) animals coming from optimized mating, using PAG Genetics Management®, in which they match the breeders indicated for a certain matrix, prioritizing EDP's, endogamy and the sequence in morphologic and racial aspects (2008 and 2009 crops). There has been a superior

genetic gain for the majority of the analyzed traits, when taking the PAG Genetics Management® software, and inserted in property selection criterion, verifying that the optimized mating was an efficient tool capable of increasing the genetically superior animals number, accelerating the genetic progress in the cattle.

**KEYWORDS:** Beef cattle. Breeding. Growth. Selection.

---

## REFERÊNCIAS

- ANUALPEC: **Anuário da pecuária brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria e Comércio, 2010.
- BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Bovinos e Bubalinos**. 2012. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 23 out. 2012.
- BUENO, R. S.; MATTOS, E. C.; MORAES, F. M.; ELER, J. P.; FERRAZ, J. B. S. Acasalamento dirigido para aumentar a produção de animais superiores sobre uma população de bovinos de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47., 2010, Salvador. **Anais...** Salvador: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2010. p. 28-40.
- CARDOSO, V.; ROSO, V. M.; SEVERO, J. L. P.; QUEIROZ, S. A.; FRIES, L. A. Formando lotes uniformes de reprodutores múltiplos e usando-os em acasalamentos dirigidos em populações Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 32, n. 4, p. 834-842, 2003.
- CARVALHEIRO, R.; NEVES, H. H. R.; QUEIROZ, S. A. Combinando acasalamento associativo positivo e restrição sobre a endogamia visando maior progresso genético. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2007. 1 CD-ROM.
- CEPEA. Centro de estudos avançados em economia aplicada. **PIB Agro CEPEA-USP/CNA**. 2011. Disponível em: <<http://www.cepea.esalq.usp.br>>. Acesso em: 23 out. 2012.
- CUNHA, E. E.; GUEDES, D. G. P.; EUCLYDES, R. F. Acasalamento não aleatório e seu efeito sobre a endogamia média e o ganho genético em populações de seleção fenotípica. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 47., 2010, Bahia. **Anais...** Bahia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2010. 1 CD-ROM.
- EUCLIDES FILHO, K. **Melhoramento genético animal no Brasil: fundamentos, história e importância**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 1999. 63 p. (Documento, 75).
- FARIA, C. U.; MAGNABOSCO, C. U.; VOZZI, A. P.; LÔBO, R.B. Impactos dos Acasalamentos Genéticos Otimizados na Produtividade dos Rebanhos Bovinos de Corte. In: \_\_\_\_\_. **Princípios e resultados de pesquisas científicas do Programa Nelore Brasil**. Ribeirão Preto: ANCP, 2008. p. 15-26.
- FARIA, C. U.; KOURY FILHO, W.; HERRERA, L. G. G.; YOKOO, M. J. I.; MAGNABOSCO, C. U.; VIEIRA, C. V.; LÔBO, R. B.. Evaluación económica del uso de toros PO con DEPs versus toros PO sin DEPs. In: SIMPOSIO LATINOAMERICANO PRODUCTIVIDAD EN GANADO DE CORTE, 14., 2011, Santa Cruz de la Sierra. **XIV Simposio Latinoamericano Productividad en Ganado de Corte**. Santa Cruz de la Sierra: ASOCEBU, 2011. p. 61-66.
- LÔBO, R. B.; BEZERRA, L. A. F.; VOZZI, P. A.; MAGNABOSCO, C. U.; ALBUQUERQUE, L. G.; SAINZ, R. D.; BERGMANN, J. A. G.; FARIA, C. U.; OLIVEIRA, H. N. **Avaliação genética de touros das raças Nelore, Guzerá, Brahman e Tabapuã**: Sumário 2010. Ribeirão Preto: ANCP, 2010. 172p.

LÔBO, R. B.; BEZERRA, L. A. F.; VOZZI, P. A.; MAGNABOSCO, C. U.; ALBUQUERQUE, L. G.; SAINZ, R. D.; BERGMANN, J. A. G.; FARIA, C. U.; OLIVEIRA, H. N. **Avaliação genética de touros das raças Nelore, Guzerá, Brahman e Tabapuã**: Sumário 2011. Ribeirão Preto: ANCP, 2011. 136p.

NEVES, H. C.; CARVALHEIRO, R.; CARDOSO, V.; FRIESI, L. A.; QUEIROZ, S. A. Acasalamento dirigido para aumentar a produção de animais geneticamente superiores e reduzir a variabilidade da progênie em bovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.38, n.7, p.1201-1204, 2009.

SAS INSTITUTE INC. SAS OnlineDoc® 9.1.3. Cary, NC: SAS Institute Inc., 2004.