



UNIVERSIDADE  
ESTADUAL DE LONDRINA

---

LUÍS AFONSO MARQUES CLAUS

**COMPONENTES DE (CO)VARIÂNCIAS, HERDABILIDADES  
E CORRELAÇÕES GENÉTICAS DA IDADE AO PRIMEIRO  
PARTO COM CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS NA RAÇA  
NELORE**

---

Londrina  
2012

LUÍS AFONSO MARQUES CLAUS

**COMPONENTES DE (CO)VARIÂNCIAS, HERDABILIDADES  
E CORRELAÇÕES GENÉTICAS DA IDADE AO PRIMEIRO  
PARTO COM CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS NA RAÇA  
NELORE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação (Área de concentração: Produção Animal) como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

Orientador: Prof. PhD. Edson Luis de Azambuja Ribeiro.

Co-orientador: PhD. Vanerlei Mozaquatro Roso

Londrina  
2012

**Catálogo elaborado pela Divisão de Processos Técnicos da Biblioteca Central da  
Universidade Estadual de Londrina.**

**Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)**

C616c Claus, Luís Afonso Marques.

Componentes de (co)variâncias, herdabilidades e correlações genéticas da idade ao primeiro parto com características produtivas na raça Nelore / Luís Afonso Marques Claus. – Londrina, 2012.

57f. : il.

Orientador: Edson Luis de Azambuja Ribeiro.

Coorientador: Vanerlei Mozaquatro Roso.

Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, 2012.

Inclui bibliografia.

1. Bovino de corte – Melhoramento genético – Teses. 2. Bovino de corte – Reprodução – Teses. 3. Genética veterinária – Teses. 4. Produção animal – Teses. I. Ribeiro, Edson Luis de Azambuja. II. Roso, Vanerlei Mozaquatro. III. Universidade Estadual de Londrina. Centro de Ciências Agrárias. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. IV. Título.

CDU 636.082:636.2

LUÍS AFONSO MARQUES CLAUS

**COMPONENTES DE (CO)VARIÂNCIAS, HERDABILIDADES E  
CORRELAÇÕES GENÉTICAS DA IDADE AO PRIMEIRO PARTO  
COM CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS NA RAÇA NELORE**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação (Área de concentração: Produção Animal) como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência Animal.

**BANCA EXAMINADORA**

---

Prof. PhD. Edson Luís de Azambuja Ribeiro  
UEL – Londrina – PR.

---

Prof. Dr. Carlos Antônio Lopes de Oliveira  
UEM – Maringá – PR.

---

Profa. Dra. Ana Paula de Souza Fortaleza  
UEL – Londrina – PR.

Londrina, 22 de maio de 2012.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço ao meu orientador pela disponibilidade e orientação neste trabalho, em sua eterna disputa contra a falta de tempo, bem como sua compreensão de minhas limitações.

Ao meu co-orientador pela disponibilidade e amizade.

Aos professores do Programa de Pós Graduação desta casa, em especial aos professores Dr Amauri A. Alfieri e Dra Alice Alfieri, amigos de todas as horas.

Ao Programa Conexão Delta G pela cessão dos dados e à empresa Gensys Consultores Associados pela cessão dos softwares necessários á realização deste trabalho.

A minha esposa Profa. Dra Marlise Pompeo Claus e meu amigo e colega prof. Mcs. Celso Koetz Júnior pelo incentivo e compreensão durante todo período que nos conhecemos.

CLAUS, L. A. M. **Componentes de (co)variâncias, herdabilidades e correlações genéticas da idade ao primeiro parto com características produtivas na raça Nelore.** 2012. 57f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal, Área de Concentração: Produção Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2012.

## RESUMO

Os diversos programas de melhoramento genético utilizados no Brasil têm fornecido o suporte necessário aos produtores na escolha do tipo de animal mais adaptado às diversas realidades. É de fundamental importância que ocorra o constante monitoramento dos resultados obtidos nestes, para a garantia do sucesso da sua utilização, uma vez que essas análises podem determinar novos direcionamentos. Os objetivos deste trabalho foram: (1) estimar as herdabilidades da característica reprodutiva idade ao primeiro parto e das características de produção consideradas no índice de seleção da Conexão Delta G (ganho de peso do nascimento à desmama e pós-desmama e escores visuais de conformação, precocidade e musculatura na desmama e no sobreano), (2) estimar as correlações genéticas entre a idade ao primeiro parto e estas características de produção, (3) estimar a tendência genética da idade ao primeiro parto. Os dados utilizados neste trabalho foram extraídos do banco de dados da raça Nelore, da Conexão Delta G. Somente foram considerados os dados de rebanhos comerciais que submetem as novilhas à reprodução em idades precoces (antes dos 24 meses de idade), resultando num arquivo com 331.310 produtos avaliados, nascidos entre os anos 1984 e 2008, de rebanhos distribuídos em oito estados brasileiros. As características incluídas nas análises foram: idade ao primeiro parto (IPP), ganho de peso do nascimento a desmama (GD), e pós-desmama (GS) e escores visuais (EV) de conformação (CD), precocidade (PD) e musculatura (MD) na desmama e EV de conformação (CS), precocidade (PS), musculatura (MS) no sobreano e índice final (INDF). Os componentes de (co)variâncias foram obtidos a partir de análises bi-caracter entre os seguintes pares de características: IPP e GD, IPP e CD, IPP e PD, IPP e MD, IPP e GS, IPP e CS, IPP e PS, IPP e MS, e IPP e INDF. Uma forma alternativa da idade ao primeiro parto (IPPg), onde todas as novilhas foram consideradas, inclusive aquelas submetidas à reprodução e que não pariram, também foi considerada. A IPPg das novilhas que não pariram foi calculada como se a novilha tivesse parido 60 dias depois do último parto no grupo de manejo. Com base nos componentes de (co)variâncias foram obtidas as estimativas de herdabilidade de todas as características e as correlações genéticas entre os pares de características analisadas. Também foram calculadas as tendências genéticas das características IPP e IPPg e os componentes principais do conjunto de características analisadas. Os componentes de (co)variâncias e as estimativas dos efeitos incluídos no modelo foram obtidas através do *software DMU-A Package for Analyzing Multivariate Mixed Models*. As estimativas de herdabilidade obtidas variaram de 0,11 a 0,13 para IPP e IPPg, 0,38 para GD e 0,13 para GS, respectivamente. Para os EVs as estimativas variaram de 0,16 a 0,18 à desmama e de 0,19 a 0,29 ao sobreano. As estimativas de correlações genéticas, embora baixas entre os EVs e IPP e IPPg (-0,01 a -0,13) indicaram que, ao selecionar os animais com base nos EV, é possível obter resposta correlacionada favorável para IPP. As estimativas de tendências genéticas não diferiram estatisticamente de zero no período de 1984 a 1993. A partir de 1994 foi observada uma tendência genética no sentido desejável. Estes resultados sugerem que a seleção por características de produção e EV, acarretam, em longo prazo, ganho correlacionado na IPP. Os resultados das análises dos componentes principais sugerem que as características consideradas no índice de seleção tem auxiliado o programa na busca de animais com um tipo bioeconômico desejável.

**Palavras-chave:** Gado de Corte. Ganho de peso. Reprodução. Tendências Genéticas

CLAUS, L.A.M. **Components of (co) variances, heritability and genetic correlations of age at first calving with production traits in Nelore cattle.** 2012. 57p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal, Área de Concentração: Produção Animal) – Universidade Estadual de Londrina, Londrina. 2012.

### ABSTRACT

The objective of this study were: (1) estimate heritabilities of age at first calving (AFC) and production traits included in the Conexão Delta G final selection index; (2) estimate genetic correlations of AFC with weight gains and visual scores; and (3) estimate genetic trends of AFC. Records used in this study were extracted from Nelore breed data set belonging to Conexão Delta G breeding program. Only data from herds that had submitted they heifers to reproduction at low ages (before 24 months) were considered, resulting in a file with 331.310 calves, born between 1984 and 2008, from herds distributed in eight Brazilian states. The traits included in the analyses were: age at first calving (AFC), weight gains from birth to weaning (WG), and post-weaning (PWG) and visual scores (VS) of conformation (CW), precocity (PW) and muscling (MW) at weaning and EV of conformation (CPW), precocity (PPW), muscling (MPW) at yearling, and final index (FIND). (Co)variance components were obtained from a bi-character analysis between the following pairs of traits: AFC and WG, AFC and CW, AFC and PW, AFC and MW, AFC and GPW, AFC and CPW, AFC and PPW, AFC and MPW and AFC and FIND. One alternative form of age at first calving (AFCg), where all heifers, including also those submitted to the reproduction that not calved, was considered as well. The AFCg of heifers that not calved was calculated as if the heifer had calved 60 days after the last calving in the management group. Heritabilities of all traits and correlations between the pairs of analyzed traits were estimated on the basis of (co)variance components. The genetic trends of AFC and AFCg and the principal components of the set of analyzed traits were also calculated. (Co)variance components and the estimates of the effects included in the model were obtained through *software* DMU - A Package for Analyzing Multivariate Mixed Models. The estimates of heritability of AFC and AFCg varied from 0,11 to 0,13. For GW and GPW were obtained estimates of 0,38 and 0,13, respectively. For the VSs the estimates varied from 0,16 to 0,18 at weaning and 0,19 to 0,29 at yearling. The estimates of genetic correlations were low between VSs and AFC and AFCg (-0,01 to -0,13) but indicated that, when animals are selected on basis of VS, it is possible to obtain favorable correlated response in AFC and AFCg. The estimates of genetic trends from 1984 to 1993 did not differ from zero. After 1993, however, a desirable genetic trend was observed. Results from component principal analysis suggest that traits included in the selection index of Conexão Delta G have helped the Program to produce animals with desirable bio-economical type.

**Key-words:** Beef Cattle. Genetic Trends. Reproduction. Weight Gains

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

<b>Figura 1</b> –Touros com mais de 100 filhos e porcentagem de filhas com IPP menor que 28 meses.....	37
<b>Figura 2</b> –Diferenças Esperadas na Progenie para idade ao primeiro parto (DEPs IPP) dos touros com mais de 100 filhos avaliados .....	38
<b>Figura 3</b> –Tendência genética da idade ao primeiro parto (IPP).....	42
<b>Figura 4</b> –Tendência genética da idade ao primeiro parto geral (IPPg).....	42

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> –Ponderações percentuais aplicadas sobre as DEPs padronizadas das características incluídas no Índice Final Conexão Delta G .....	32
<b>Tabela 2</b> –Número de observações, média, desvio padrão, valor máximo e valor mínimo das características ganho de peso (GD), conformação (CD), precocidade (PD) e musculatura (MD) ao desmame e ganho de peso (GS), conformação (CS), precocidade (PS), musculatura (MS) ao sobreano, idade ao primeiro parto (IPP e IPPg) e Índice final (INDF).....	32
<b>Tabela 3</b> –Estimativas dos componentes de (co)variâncias e parâmetros genéticos obtidos nas análises bi-caracter das características idade ao primeiro parto (IPP) e idade ao primeiro parto com inclusão das novilhas não paridas (IPPg) com ganho de peso (GD), conformação (CD), precocidade (PD) e musculatura (MD) ao desmame.....	35
<b>Tabela 4</b> –Estimativas dos componentes de (co)variâncias e parâmetros genéticos obtidos nas análises bi-caracter das características idade ao primeiro parto (IPP) e idade ao primeiro parto com inclusão das novilhas não paridas (IPPg)ganho de peso (GS), conformação (CS), precocidade (PS), musculatura (MS) ao sobreano .....	36
<b>Tabela 5</b> –Estimativas dos componentes de (co)variâncias e parâmetros genéticos obtidos das análises bi-caracter das características a idade ao primeiro parto (IPP e IPPg) com o índice final (INDF) .....	40

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CD	escore visual de conformação na desmama
CS	escore visual de conformação no sobreano
DEP	diferença esperada na progênie
EV	escore visual
GD	ganho de peso do nascimento a desmama
GS	ganho de peso da desmama ao sobreano
GMD	ganho médio diário
INDF	índice final
IPP	idade ao primeiro parto
IPPg	idade ao primeiro parto geral (inclui fêmeas não paridas)
MD	escore visual de musculatura ao desmame
MS	escore visual de musculatura ao sobreano
PD	escore visual de precocidade a desmama
PD	escore visual de precocidade ao sobreano
PEi	perímetro escrotal ajustado para a idade de 550 dias
PEip	perímetro escrotal ajustado para idade (550 dias) e peso (300 kg)
OS	escore visual de precocidade ao sobreano

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	11
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	12
2.1 CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS .....	12
2.1.1 Idade ao Primeiro Parto .....	13
2.2 CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS .....	14
2.2.1 Peso Corporal .....	14
2.2.2 Precocidade.....	15
2.2.2.1 Precocidade sexual .....	15
2.2.2.2 Precocidade de crescimento.....	16
2.2.2.3 Precocidade de terminação .....	17
2.3 CORRELAÇÕES GENÉTICAS ENTRE CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS E PRODUTIVAS.....	20
<b>3 REFERÊNCIAS</b> .....	22
<b>4 OBJETIVOS</b> .....	28
4.1 OBJETIVO GERAL .....	28
4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	28
<b>5 ARTIGO PARA PUBLICAÇÃO</b> .....	29
5.1 PARÂMETROS GENÉTICOS E CORRELAÇÕES GENÉTICAS ENTRE A IDADE AO PRIMEIRO PARTO COM GANHO DE PESO E ESCORES VISUAIS NA RAÇA NELORE .....	29
5.2 INTRODUÇÃO .....	29
5.3 MATERIAL E MÉTODOS .....	30
5.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	34
5.4.1 Componentes de (Co)Variâncias, Herdabilidades e Correlações Genéticas .....	34
5.4.2 Herdabilidades.....	36
5.4.2.1 Médias e herdabilidades da IPP e IPPg.....	36
5.4.2.2 Herdabilidades das características de produção (GD, CD, PD, MD, GS, CS, PS e MS).....	38
5.4.3 Correlações Genéticas .....	39

5.4.4 Tendências Genéticas .....	41
5.5 CONCLUSÕES .....	42
5.6 REFERÊNCIAS .....	43
<b>6 CONCLUSÕES</b> .....	<b>46</b>
<b>ANEXOS</b> .....	<b>57</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil com sua extensão territorial e clima favorável, tem vocação natural para produção agrícola a preços competitivos. Pelo baixo custo de produção, pela abundância de áreas, cobertas em sua maioria com forrageiras tropicais e também o tamanho do seu rebanho vem suprindo o crescimento na demanda mundial de carne (DIBIASI, 2006).

Entretanto a reorganização ocorrida nos últimos anos na ocupação destas terras deslocou a pecuária de corte para áreas marginais de exploração. Áreas estas, com limitações de solo e vegetação, foram destinadas à bovinocultura de corte por questões econômicas, já que os cultivos de grãos apresentam maior eficiência e rentabilidade em áreas mais nobres (GRECELLÉ; BARCELLOS; NETO, 2006). Embora todas as etapas dos sistemas de produção de bovinos de corte tenham sofrido com este processo, a etapa mais afetada foi a cria, sendo obrigada a explorar áreas marginais onde as necessidades nutricionais dos animais em produção não são atendidas em sua plenitude.

Dentro deste contexto os programas de melhoramento genético, utilizados no Brasil desde a década de 70, têm auxiliado os produtores na escolha do tipo de animal adaptado à estas novas realidades. Mas a maioria destes programas tem como itens de seleção apenas características produtivas, sendo as características reprodutivas, principalmente de fêmeas, selecionadas de forma correlacionada. Associado a isto, os avanços obtidos nas tecnologias computacionais permitem maior capacidade de análise de dados, tornando a seleção conjunta de características por meio de índices uma realidade. Nestas circunstâncias, o monitoramento dos parâmetros genéticos, correlações genéticas e componentes destes índices tornam-se fundamentais, pois características de produção como ganho de peso e peso adulto dentre outras, têm respostas rápidas à seleção, proporcionando mudanças significativas dentro dos sistemas de produção em curto espaço de tempo.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS

As características reprodutivas são as principais determinantes da eficiência biológica e econômica dos sistemas de produção. Na última década, algumas características relacionadas à eficiência reprodutiva foram incorporadas nos programas de avaliação genética de bovinos de corte no Brasil (ALENCAR, 2002; BALDI; ALENCAR; FREITAS, 2008).

A eficiência reprodutiva da vaca está relacionada ao seu potencial genético, sendo também extremamente sensível a fatores ambientais. O seu genótipo pode influenciar seu desempenho, por meio do seu potencial de adaptação às condições ambientais. Vacas bem adaptadas ao ambiente mesmo em condições desfavoráveis podem apresentar elevados índices reprodutivos (CUNDIFF; GREGORY; WHEELER, 1997). Contudo, as características reprodutivas são de difícil mensuração, registro e interpretação, bem como apresentam a limitação de se fazer a predição dos méritos genéticos dos animais, na maioria dos casos, por meios indiretos (NOTTER; JOHNSON, 1988). Estas dificuldades de coleta e análise fazem com que as formas de avaliação de fertilidade em fêmeas, na grande maioria dos sistemas de produção, sejam limitadas à prenhez ou não das fêmeas em reprodução (BORMANN; WILSON, 2010).

A taxa de prenhez ainda é uma das variáveis de maior impacto na avaliação do desempenho produtivo e contribui consideravelmente para a eficiência econômica dos sistemas nos quais está presente. Esta taxa é influenciada por vários fatores e, em gado de corte, além da taxa de prenhez os parâmetros mais utilizados para avaliação do desempenho reprodutivo de rebanhos são a idade ao primeiro parto (IPP) e o dias para o parto (DPAR) que, embora simples, requerem registro preciso de datas. Assim, quantificar estes fatores torna-se um dos principais objetivos na exploração.

A característica dias para o parto (DPAR) pode ser definida como a data do parto de um determinado animal, menos a data do parto do primeiro animal a parir dentro do grupo de contemporâneos a que ambas pertencem (BORMANN; WILSON, 2010), ou ainda como o intervalo, em dias, entre o primeiro dia da estação de monta de cada ano e a data do parto subsequente (FORNI; ALBUQUERQUE, 2005). Alguns autores têm sugerido esta característica como uma medida de fertilidade em fêmeas (MEYER; HAMMOND; PARKNELL, 1990; JOHNSTON; BUNTER, 1996). A recomendação do uso do DPAR para avaliação do desempenho reprodutivo em gado de corte é baseada no potencial desta

característica como indicadora da habilidade individual das fêmeas para conceberem cedo na estação de monta e conseqüentemente parirem cedo na estação de nascimento (BERGMANN, 1993).

Newman et al. (1992) acrescentaram que esta característica reflete a variabilidade das fêmeas em apresentar cio durante a estação de monta, o número provável de serviços requeridos para a prenhez, a duração da gestação e conseqüentemente a data do parto. Gutierrez et al. (2002) observaram que DPAR em gado de corte sofreu menor influência das práticas de manejo do que o intervalo entre partos (IEP).

### 2.1.1 Idade ao Primeiro Parto

Nos trópicos, a idade tardia ao primeiro parto é um dos principais fatores que afetam negativamente a produção de carne. A redução da idade ao primeiro parto aumenta o rendimento econômico proporcionado pelos animais (NUNEZ-DOMINGUES; CUNDIFF; DICKERSON, 1991). A idade ao primeiro parto em bovinos determina a precocidade reprodutiva do animal incluindo sua habilidade de conceber, gestar e parir um bezerro. Embora seja uma característica de fácil coleta por necessitar apenas da data do parto, a expressão da IPP também é limitada pela estação de monta, tanto da estação em que nasceu a novilha quanto da qual em que entrou em reprodução. Novilhas que nascem tarde dentro de uma estação são mais jovens e tem mais oportunidade de parirem mais cedo do que aquelas que nascem cedo na mesma estação (BORMANN; WILSON, 2010). Novilhas que nascem cedo e não são cobertas são relativamente mais velhas que suas parceiras de rebanho e por isto não têm a chance de apresentar menor IPP.

Para a raça Nelore, a literatura sobre a idade ao primeiro parto é vasta, indicando grande variação para este parâmetro: 47 meses (BIFFANI; MARTINS FILHO; LUCIFERO, 2000), 36 meses (GUNSKI; GARNERO; BEZERRA, 2001), 35 meses (DIAS; EL FARO; ALBUQUERQUE, 2004), 42 meses (SILVEIRA; MACMANUS; MASCIOLI, 2004) 45 meses (AZEVEDO; MARTINS FILHO, 2006), o que sugere a possibilidade de se reduzi-la. As estimativas de herdabilidade para IPP encontradas na raça Nelore variaram de  $0,09 \pm 0,03$  (DIAS; EL FARO; ALBUQUERQUE, 2004) a  $0,21 \pm 0,05$  (AZEVEDO; MARTINS FILHO, 2006), sendo que estes últimos sugerem que, apesar da pequena variabilidade genética, a IPP é uma característica que deve ser incluída em programas de seleção.

## 2.2 CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS

Apesar da grande importância das características reprodutivas sendo grande, o peso corporal ou a taxa de crescimento em idades jovens ainda são os critérios de seleção mais utilizados pela maioria dos criadores de bovinos de corte no Brasil. A seleção para maiores pesos e taxas de crescimento em idades jovens pode aumentar o tamanho à idade adulta dos animais (TALHARI; ALENCAR; MASCIOLI, 2003; CASTRO-PEREIRA; ALENCAR; BARBOSA, 2007). Assim, a seleção de bovinos com base apenas nas taxas de ganho de peso, traz como resultado animais com maiores tamanhos, aumentando as necessidades de manutenção destes indivíduos. (KLOSTERMANN, 1972). O impacto do tamanho sobre o desempenho reprodutivo é maior em vacas de primeiro e segundo partos que em vacas que atingiram a maturidade (três ou mais partos). Estratégias seletivas que visem equilibrar características de crescimento, avaliadas pelos pesos e ganhos de peso em determinadas idades e características reprodutivas são desejáveis tanto no aspecto genético como no econômico (GRESSLER; PEREIRA; BERGMANN, 2005).

Embora a associação genética entre características de crescimento e reprodutivas normalmente seja muito baixa ou negativa, há evidências da existência de associações genéticas favoráveis entre estas características. Por este motivo, a seleção conjunta para fertilidade e crescimento deverá melhorar o potencial genético em ambas (MEYER; HAMMOND; MACKINNON, 1991).

### 2.2.1 Peso Corporal

Peso é uma variável complexa, muito influenciada pelo meio e que por sua vez influencia várias outras características, tanto produtivas quanto reprodutivas. Em gado de corte são medidos com frequência durante todas as fases de produção, sendo a maioria dos estudos realizados com os pesos medidos ao nascimento, 205 dias, 365 dias e 550 dias de idade, que correspondem à práticas de manejo específicas como desmame e separação de lotes para engorda.

Grande parte do ganho de peso do nascimento à desmama está vinculado ao efeito materno. A seleção de animais feita à desmama pode não produzir a mesma resposta nos ganhos pós desmama (RIBEIRO; PEREIRA; VERNEQUE, 2007). Roso, Schenkel e Miller (2005) e Carvalheiro, Pimentel e Cardoso (2006) identificaram fatores que interferem no ganho médio diário de peso do nascimento à desmama, tais como idade da mãe,

composição genética da mãe e bezerro, época de nascimento e grupo contemporâneo entre outros.

As correlações entre o peso à desmama dos bezerros e o peso à maturidade de suas mães (0,09 a 0,21), embora baixas, indicam que as vacas mais pesadas tendem a produzir bezerros mais pesados à desmama (BRINKS et al., 1962). Meyer, Hammond e Mackinnon (1991) encontraram correlações genéticas elevadas entre pesos, tanto ao ano quanto ao sobreano, com peso ao acasalamento (0,74 e 0,85, respectivamente), fazendo com que este influencie a puberdade.

O peso adulto também é uma variável bastante estudada sendo que as herdabilidades para esta característica são de médias a altas, conforme os autores Albuquerque e Meyer (2001), Gressler, Pereira e Bergmann (2005), Mello, Alencar e Toral (2006), Yokoo, Albuquerque e Lobo (2007).

### 2.2.2 Precocidade

Seleções baseadas unicamente no peso à desmama ou determinado peso ao sobreano apresenta problemas à médio prazo. Como alternativa surgiu o conceito de precocidade, baseado na premissa que os animais selecionados ao atingirem um determinado tamanho, compatível com o mercado e com o sistema de produção, não precisariam mais aumentar de tamanho, mas sim chegar a este determinado tamanho o mais rápido possível (FRIES, 1995).

Os três conceitos principais para definir precocidade são: i) precocidade sexual, com foco na diminuição da idade à puberdade, ii) precocidade ou velocidade de crescimento que é expresso em ganho médio diário (GMD) e iii) precocidade de terminação, com uso de escores visuais como ferramenta principal (FRIES, 1995; HILL, 1995).

#### 2.2.2.1 Precocidade sexual

A idade à puberdade é determinada tanto pelo genótipo quanto pelo nível de nutrição até a idade de reprodução e também é uma característica de difícil mensuração, principalmente em condições extensivas. Entretanto pode ser medida em fêmeas pela idade ao primeiro parto, que é tão herdável quanto idade à puberdade e pode ser facilmente medida. Assim, é possível a avaliação genética dos animais para esta característica, desde que seja dada oportunidade às novilhas, sem uma determinação de estação de monta. Estimativas de

herdabilidade da idade à puberdade estão em torno de 0,43, indicando que esta característica deverá responder favoravelmente à seleção (BRINKS, 1989). A idade à concepção, também relacionada à precocidade sexual é correlacionada negativamente com as características de crescimento (AMAN; BROWN; RAY, 1981), o que é desejável.

Dias, El Faro e Albuquerque (2004) estimaram a herdabilidade para prenhez de novilhas e sua correlação genética com idade ao primeiro parto, em animais da raça Nelore. Os resultados indicaram que, para selecionar para precocidade sexual, é necessário expor todas as fêmeas em idades jovens à reprodução e que a mensuração da taxa de prenhez por meio da prenhez aos 16 meses é pertinente, uma vez que esta característica apresenta variabilidade genética alta e deve responder eficientemente à seleção com possibilidades de rápido ganho genético.

#### 2.2.2.2 Precocidade de crescimento

Precocidade de crescimento é mais usualmente traduzida como velocidade de crescimento e é expressa como ganho médio diário (GMD) em diferentes períodos ou como peso ajustado para determinadas idades. Esta taxa de ganho pode ser medida entre duas datas quaisquer, sendo as mais comuns do nascimento à desmama e entre a desmama e o sobreano. O GMD ou velocidade de crescimento é utilizado como critério de seleção em gado de corte há décadas. As herdabilidades são de médias a altas e as correlações genéticas são positivas; portanto, as respostas diretas à seleção e correlacionadas têm sido expressivas (MELLO; ALENCAR; TORAL, 2006; CORRÊA; DIONELLO; CARDOSO, 2006). Mas segundo Pereira et al., (2005), a seleção única para ganho de peso pode aumentar o peso à idade adulta e em diferentes sistemas de produção, o resultado de se selecionar apenas para este parâmetro, tende a causar um desequilíbrio entre a produção forrageira e as necessidades de manutenção e produção (McMILLAN; MORRIS; McCAL et al., 1992).

Fries, Britto e Albuquerque (1996) sugeriram alternativas para medir a precocidade de crescimento. Trata-se de uma re-expressão do GMD que fixa o numerador e mantém o denominador variável, onde teríamos ao invés de peso em determinada idade, dias para atingir determinado peso. Neste sistema estabelecem-se objetivos tais como chegar a pontos de comercialização com unidades de produtos bem definidos, o mais rápido possível. Segundo os mesmos autores, ao utilizar-se estas características como critério de seleção, evita-se a seleção direta para peso.

Estudos conduzidos nesta área encontraram valores de herdabilidade de magnitude moderada para as características dias para ganhar determinado peso, sendo estas semelhantes às encontradas na literatura para outras características de crescimento como GMD (ALBUQUERQUE, FRIES, 1996, 1998; MUNIZ et al., 2001). Portanto, pode-se obter progresso genético utilizando-se estas características como critério de seleção.

Simonelli et al. (2004) compararam critérios de seleção baseados em ganho de peso com aqueles esperados com dias para o animal atingir determinado peso, em animais Nelore. Concluíram que as correlações estimadas entre as características nos períodos pré e pós-desmama foram baixas, indicando a possibilidade de se selecionarem indivíduos no período pré-desmama, independentemente do período pós-desmama.

### 2.2.2.3 Precocidade de terminação

Precocidade de terminação pode ser definida como a capacidade de determinado animal acumular gordura em idades mais jovens. A forma de medir esta precocidade de terminação ainda não está bem definida e várias alternativas podem ser utilizadas. Fries (1995) apresentou algumas possibilidades para medir esta característica, dentre elas os escores visuais. Nicholson e Butterworth (1986) relataram que um grande número de animais pode ser avaliado visualmente sem que precisem ser submetidos a mensurações, o que agiliza o processo e minimiza o estresse dos animais, além de apresentar baixo custo de implantação.

Avaliações genéticas baseadas em escores visuais aliadas às medidas de peso são utilizadas no Brasil desde a década de 70 com a implantação do PROMEBO. Este programa recomendava a avaliação dos animais por dois sistemas: através dos Escores de Conformação do U.S.D.A. e através do Sistema de Avaliação Ankony (LONG, 1973).

Dentro deste programa, a seleção continuada e forte por peso aliada a busca de animais com ausência de gordura excessiva (o G do Sistema Ankony), produziu animais que, embora mais jovens, só chegavam ao grau de acabamento mínimo exigido para abate com pesos entre 500 e 520 kg, ao invés dos 440-460 kg. A solução do problema foi encontrada buscando-se o outro extremo da escala de G o qual foi denominado de Precocidade de Terminação (HILL, 1995).

A avaliação de características ligadas à carcaça é feita utilizando-se uma escala de medidas observadas visualmente, por meio de pontuações (escores). O objetivo destas avaliações é descrever a composição do peso do animal numa determinada fase, pois

dois animais com o mesmo peso podem apresentar atributos biológicos, e por consequência, econômicos totalmente diferentes. Teixeira et al. (2002) verificaram que animais com o mesmo peso podem apresentar grandes diferenças de altura de posterior bem como animais de mesma altura podem apresentar pesos completamente distintos, indicando de que apenas a pesagem ou a medida da altura não é suficiente para distingui-los, sugerindo também o emprego de escores visuais para melhor descrição do tipo morfológico.

Embora existam outras propostas, no Brasil a metodologia mais utilizada é a chamada C (Conformação) P (Precocidade) M (Musculatura). Esta metodologia é baseada numa adaptação do sistema Ankony, onde se utiliza uma escala relativa dentro do grupo de manejo e não absoluta como no sistema original. Nesta metodologia, ao avaliar conformação, procura-se predizer o quanto o animal produziria em carne, se abatido naquele momento. Na avaliação de precocidade tenta-se predizer o potencial de um animal chegar a um grau de acabamento mínimo com peso vivo não elevado. Na característica musculatura, avalia-se o volume e localização de massas (SEVERO, 1994). Para as características C, P e M, as notas variam de 1 a 5, individualmente, sendo 5 a melhor expressão desta e 1 a pior, dentro do grupo de contemporâneos.

Em outra metodologia, denominada EPMURAS (KOURY FILHO; ALBUQUERQUE 2002), as quatro primeiras características são avaliadas em programas de melhoramento genético: Estrutura Corporal (E), Precocidade (P), Musculosidade (M) e Umbigo (U) e as outras três são resultantes de provas de desempenho: Caracterização Racial (R), Aprumos (A) e Sexualidade (S).

Os escores visuais apresentam herdabilidades de moderadas a altas e as estimativas de parâmetros genéticos destas mostram que são passíveis de seleção. Pons (1989), trabalhando com bovinos da raça Hereford, encontrou estimativas de herdabilidade para escores de conformação ao desmame de  $0,52 \pm 0,19$  e de  $0,46 \pm 0,19$  e  $0,34 \pm 0,13$  ao sobreano de acordo com dois modelos de análise. Roso e Fries (1995) avaliaram atributos coletados na desmama e ao sobreano na raça Hereford e as estimativas de herdabilidade encontradas para as características C, P e M ao desmame foram todas médias (entre 0,18 e 0,34), e todas as correlações foram positivas. Para a raça Nelore, Eler, Ferraz e Silva (1994), descreveram herdabilidades de 0,34; 0,29 e 0,33 para conformação, precocidade e musculatura.

Cardoso, Cardellino e Campos (2001) encontraram correlações genéticas entre ganho de peso do nascimento à desmama e escores visuais à desmama de conformação, precocidade e musculatura variando de 0,71 a 0,86 e de escores visuais à desmama entre si,

0,58 a 0,91. Estes autores concluíram que essas associações positivas entre os escores visuais e destes com o crescimento na fase pré-desmama favorecem a seleção conjunta destas características, por meio de índices de seleção.

Em outro estudo dentro da raça Angus, no período pós-desmama, os valores de herdabilidade do ganho de peso pós-desmama e dos escores de conformação, precocidade e musculatura ao sobreano encontrados foram 0,20, 0,19, 0,25 e 0,26 respectivamente (CARDOSO; CARDELLINO; CAMPOS, 2004). As correlações genéticas entre os caracteres estudados foram todas positivas: entre ganho de peso pós-desmama e escores visuais variaram de 0,50 a 0,71; para os escores ao sobreano entre si, de 0,22 a 0,94; entre ganho de peso pós-desmama e peso ao nascer foi de 0,14; entre ganho de peso pós-desmama e ganho pré-desmama de 0,23 e para o mesmo escore visual observado à desmama e ao sobreano oscilaram entre 0,90 e 0,99. Esses resultados levaram os autores a concluir que é possível selecionar para ganho de peso pós-desmama, sem aumento importante do peso ao nascer, e que a seleção para ganho de peso pós-desmama deverá promover uma mudança genética correlacionada em escores visuais ao sobreano.

Os efeitos ambientais sobre os escores visuais foram devidamente identificados e tiveram seus parâmetros genéticos estimados por diversos pesquisadores. (DAL-FARRA; ROSO; SCHENKEL, 2002; DIBIASI, 2003; JORGE JÚNIOR; DIAS; ALBUQUERQUE, 2004; CARDOSO; CARDELLINO; CAMPOS, 2004; KOURY FILHO, 2010). Pötter, Lobato e Tarouco (2004) relatam que os escores visuais de C, P e M não foram influenciados pela idade de desmame, sendo as médias para as novilhas desmamadas precocemente (120 dias) de 4,0; 4,1 e 3,6 para C, P e M e para as novilhas do desmame convencional (210 dias) de 4,2; 4,1 e 3,9, respectivamente.

Forni, Federici e Albuquerque (2007) estimaram os coeficientes de herdabilidade e a mudança genética nos escores visuais de conformação (C), precocidade (P) e musculatura (M) à desmama de bovinos Nelore e avaliaram as mudanças promovidas pelo programa de seleção ao qual os animais foram submetidos. As tendências genéticas diretas estimadas foram de 0,013; 0,022 e 0,018 pontos de escore ao ano para C, P e M, respectivamente, o que representa incremento anual de 0,42; 0,67 e 0,60% ao ano em relação à média fenotípica. As tendências genéticas do efeito materno foram de -0,0020; -0,0010; e -0,0009 pontos de escore ao ano para C, P e M, respectivamente, o que representa uma mudança anual de -0,07; -0,03; e -0,03% na média fenotípica da população.

### 2.3 CORRELAÇÕES GENÉTICAS ENTRE CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS E PRODUTIVAS

Em melhoramento animal, quando se faz seleção para uma característica, podem ocorrer mudanças em outras características simultaneamente – inclusive naquelas que não fazem parte do objetivo de seleção adotado – com conseqüente alteração das médias destas. Isto se torna uma preocupação em gado de corte, pois a seleção para algumas características expressas em um sexo pode resultar em respostas indesejáveis no sexo oposto (SPLAN; CUNDIFF; VAN VLECK, 1998).

Sendo as características em parte ou totalmente determinadas pelos mesmos conjuntos de genes, pode existir uma correlação entre elas. O grau de associação entre duas características é de amplitude variável, podendo ser positivo ou negativo, indicando se a associação se dá no mesmo sentido ou em sentidos opostos. Conhecer o sentido e a magnitude das associações genéticas entre as características selecionadas é fundamental para a verificação e controle dos efeitos de seleção sobre outras características. A associação genética entre características de crescimento e reprodutivas normalmente são próximas a zero ou levemente negativas (MEYER; HAMMOND; MACKINNON, 1991; MERCADANTE; LOBO; OLIVEIRA, 2000; WINKLER, 1993; PEREIRA; ELER; FERRAZ, 2001).

A taxa de ganho de peso, em qualquer estágio de crescimento, é geneticamente determinada e associada ao tamanho adulto e a seleção para pesos à desmama e ao sobreano em animais de reposição resulta em aumento do peso adulto das matrizes (KLOSTERMAN, 1972; MCCURLEY; MCLAREN, 1981), sendo que este peso adulto pode afetar a reprodução. Entretanto Mercadante, Packer e Razook (2003), em estudo conduzido com gado Nelore, concluíram que a seleção para peso corporal produziu grandes respostas ao sobreano e em idades mais avançadas para esta característica sem comprometer o dias para o parto, concluindo também que selecionar novilhas aos 18 meses por características ligadas ao crescimento não comprometeu o desempenho reprodutivo destas quando adultas. Já Luna-Nevarez, Bailey e Bailey (2010), estudando um rebanho Brangus por décadas no deserto de Chihuahua, encontraram correlações negativas entre tamanho das matrizes e fertilidade.

Talhari, Alencar e Mascioli (2003), estimaram as correlações genéticas dos pesos à desmama, aos 12 e aos 18 meses de idade com a idade e o peso ao primeiro parto e o peso adulto, entre outras variáveis em um rebanho Canchim. Os resultados indicaram que os pesos nas diferentes idades possuem variação genética aditiva suficiente para responderem à seleção e que a seleção para peso a desmama e ao sobreano deve resultar em respostas

correlacionadas desejáveis em idade ao primeiro parto, mas indesejáveis em peso ao primeiro parto e peso adulto.

Silveira, Macmanus e Mascioli (2004), estudaram os efeitos de alguns fatores ambientais e estimaram componentes de (co)variâncias e parâmetros genéticos para as características produtivas de peso à desmama e aos 18 meses, idade ao primeiro parto e data de parto, entre outras características de fêmeas Nelore. Com base nas estimativas de parâmetros genéticos e correlações genéticas encontrados, concluíram que as características estudadas podem responder à seleção direta. As correlações genéticas entre as características produtivas estudadas foram favoráveis, indicando possibilidade na obtenção de progressos genéticos indiretos.

Castro-Pereira, Alencar e Barbosa (2007) estudando pesos em diferentes idades, ganho médio diário nos períodos pré-desmama e ao sobreano, bem como dias para ganhar 175 e 450 kg e correlacionando estes com idade ao primeiro parto e peso ao primeiro parto em um rebanho da raça Canchim, encontraram herdabilidade baixa para idade ao primeiro parto (0,09). O peso ao nascer apresentou correlação positiva e consequentemente desfavorável com a idade ao primeiro parto (0,49) e as outras características de crescimento apresentaram correlações favoráveis (-0,38). Esses resultados levaram os autores a concluir que a seleção para aumentar os pesos e os ganhos de peso e/ou reduzir dias para atingir 175 kg e dias para atingir 450 kg em bovinos Canchim deve resultar em progresso genético na precocidade reprodutiva das fêmeas.

### 3 REFERÊNCIAS

- AMAN, A.B.; BROWN, C.J.; RAY, M.L. Growth relationships associated with first conception and calving of beef heifers on Bermuda-fescue pasture. **Journal of Animal Science**, v.53: p. 580-588, 1981.
- ALBUQUERQUE, L.G.; FRIES L.A. Conseqüências genéticas de selecionar pelo numerador ou contra o denominador do GMD. In: CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, 2, 1996, Uberaba. **Anais...** Uberaba, 1996, p.2.
- ALBUQUERQUE, L.G.; FRIES L.A. Selection for reducing ages of marketing units in beef cattle. In: WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 6, 1998, Armindale. **Anais...** Armindale, Aus., 1998, p.6.
- ALBUQUERQUE, L. G.; MEYER, K. Estimates of covariance functions for growth from birth to 630 days of age in Nelore cattle. **Journal of Animal Science**, v.79: p. 2776-2789, 2001.
- ALENCAR, M.M. Critérios de seleção em bovinos de corte no Brasil. In: SIMPOSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 4, 2002, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, [2002]. (CD-ROM).
- AZEVÊDO, D.M.M.R.; MARTINS FILHO, R., LÔBO, R.N.B. et al. Desempenho reprodutivo de vacas Nelore no Norte e Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.988-996, 2006 (supl.)
- BALDI, F.; ALENCAR, M.M.; FREITAS, A.R. Correlações genéticas de características de tamanho corporal e condição corporal com características de eficiência produtiva de fêmeas da raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.420-426, 2008.
- BERGMANN, J. A. G. Melhoramento genético da eficiência reprodutiva em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.1, p.70, 1993.
- BIFFANI, S.; MARTINS FILHO, R.; LUCIFERO, M. et al. Características reprodutivas de fêmeas da raça Nelore criadas na região Nordeste do Brasil. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, **Anais...** Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000, p.202.
- BORMANN, J.M.; WILSON D. E. Calving day and age at first calving in Angus heifers. **Journal of Animal Science**, v.88, p.1947-1956, 2010.
- BRINKS, J.S.; CLARK, R. T; KIEFFER, N. M.; QUESENBERRY, J. R. Genetic and environmental factors affecting performance traits of Hereford bulls. **Journal of Animal Science**. V.21P.777, 1962.
- BRINKS, J.S.; Genetics of reproductive traits in beef females. **Applied Animal Breeding**. Univesity of Nebraska, Veterinary Training Program. p.7, 1989.
- CARDOSO, F.F.; CARDELLINO R.A.; CAMPOS, L.T. Componentes de (co)variância e parâmetros genéticos para caracteres produtivos à desmama de bezerras Angus criados no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.41-48, 2001.

CARDOSO, F.F.; CARDELLINO, R.A.; CAMPOS, L.T. Componentes de (co)variância e parâmetros genéticos de caracteres pós-desmama em bovinos da raça Angus. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.2, p.313-319, 2004.

CARDOSO, V. **Direcionando acasalamentos para maximizar a média do valor genotípico de uma futura safra**. 2004. 130p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

CARVALHEIRO, R.; PIMENTEL, E. C. G.; CARDOSO, V. Genetic effects on preweaning weight gain of Nelore-Hereford calves according to different models and estimation methods. **Journal of Animal Science**, 2006, v.84, p.2925-2933, 2006.

CASTRO-PEREIRA, V.M.; ALENCAR, M.M.; BARBOSA, P.F. Estimativas de parâmetros genéticos e de ganhos direto e indireto à seleção para características de crescimento de machos e fêmeas da raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.1037-1044, 2007 (supl.)

CORRÊA, M.B.B.; DIONELLO, N.J.L.; CARDOSO, F.F. Estimativa de parâmetros genéticos, componentes de (co)variância e tendências genéticas e fenotípicas para características produtivas pré-desmama em bovinos Devon no Rio Grande do sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.997-1004, 2006 (supl.)

CUNDIFF, L.V.; GREGORY, K.E.; WHEELER, T.L et al. **Preliminary results from Cycle V of the Cattle Germplasm Evaluation Program at the Roman L. Hruska U.S. Meat Animal Research Center**. Germplasm Evaluation Program Progress Report No. 16. U.S.D.A./ A.R.S, Clay Center, Nebraska, 1997.

DAL-FARRA, A.; ROSO, V.M.; SCHENKEL, F.S. et al. Efeitos de Ambiente e de Heterose sobre o Ganho de Peso do Nascimento ao Desmame e sobre os Escores Visuais ao Desmame de Bovinos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1350-1361, 2002 (supl.).

DIAS, L.T.; EL FARO, L.; ALBUQUERQUE, L.G. Estimativas de herdabilidade para idade ao primeiro parto de novilhas da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.97-102, 2004.

DIBIASI, N. F **Estudo do crescimento, avaliação visual, medidas por ultra-sonografia e precocidade sexual em touros jovens pertencentes a vinte e uma raças com aptidão para corte**. 2006. 94p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. Disponível em <[http://www.brasilcomz.com/enviados/Dibiasi\\_52.pdf](http://www.brasilcomz.com/enviados/Dibiasi_52.pdf)> acesso em 15/09/2011.

ELER, J.P.; FERRAZ, J.B.S.; SILVA, P.R. Parâmetros genéticos de escores visuais e circunferência escrotal em bovinos da raça Nelore. IN: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1995, p.739-740.

FRIES, L.A.; BRITO, F.V.; ALBUQUERQUE, L.G. Possíveis consequências de seleção para incrementar pesos às idades-padrão vs. reduzir idades para produzir unidades de mercado. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., 1996, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1996, p.639.

- FRIES, L.A. Precocidade, Precocidade e Precocidade. In: ENCONTRO DE PRODUTIVIDADE EM GADO NELORE, 1o., 1995, São Paulo. **Anais...** São Paulo, 1995, p.7.
- FORNI, S.; FEDERICI, J.F.; ALBUQUERQUE, L.G. Tendências genéticas para escores visuais de conformação, precocidade e musculatura à desmama de bovinos Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.572-577, 2007.
- GRECELLÉ, R.A.; BARCELLOS, J.O.J.; NETO, J.B. et al. Taxa de prenhez de vacas Nelore x Hereford em ambiente subtropical sob restrição alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.1423-1430, 2006.
- GRESSLER, M.G.M.; PEREIRA, J.C.C.; BERGMANN, J.A.G. et al. Aspectos genéticos do peso à desmama e de algumas características reprodutivas de fêmeas Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, p.533-538, 2005.
- GUNSKI, R.J.; GARNERO, A.V.; BEZERRA, L.A.F. et al. Idade ao primeiro parto, período de gestação e peso ao nascimento na raça Nelore. **Ciência Agronômica**, v.32, p.46-52, 2001.
- GUTIÉRREZ, J.P.I.; ALVAREZ, I.; FERNÁNDEZ, L.J. et al. Genetic relationships between calving date, calving interval, age at first calving and type traits in beef cattle. **Livestock Production Science**, v.78, p. 215, 2002.
- HILL, I.D. A resposta do gado Nelore à seleção. In: SIMPÓSIO “O NELORE DO SÉCULO XXI”, 3.º 1995, Ribeirão Preto. **Anais...** Ribeirão Preto: Associação de Criadores de Nelore do Brasil. Ribeirão Preto, SP, 1995. p 49.
- JOHNSTON, D.J.; BUNTER, K.L. Days to calving in Angus cattle: Genetic and environmental effects, and covariances with other traits. **Livestock Production Science**, v.45, p.13-22, 1996.
- JORGE JÚNIOR, J.; DIAS, L.T.; ALBUQUERQUE, L.G. Fatores de Correção de Escores Visuais de Conformação, Precocidade e Musculatura, à Desmama, para Idade da Vaca ao Parto, Data Juliana de Nascimento e Idade à Desmama em Bovinos da Raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2044-2053, 2004 (Supl. 2).
- KLOSTERMAN, E.W. Beef cattle size for maximum efficiency. **Journal of Animal Science**, v.34, p.875-80, 1972.
- KOURY FILHO, W.; ALBUQUERQUE, L.G.; FORNI, S. et al. Estimativas de parâmetros genéticos para os escores visuais e suas associações com peso corporal em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39, n.5, p.1015-1022, 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-35982010000500011&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982010000500011&lng=en&nrm=iso)> acesso em 21 jan 2011.
- KOURY FILHO, W.; ALBUQUERQUE, L. G. Proposta de metodologia para coleta de dados de escores visuais para programas de melhoramento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, 5., Uberaba, 2002. **Anais...** Uberaba: Associação Brasileira de Criadores de Zebu, 2002, p.264.
- LONG, R.A. **El sistema del evaluación de Ankony y su aplicación en la mejora del ganado**. Colorado: Ankony Corporation, p.20, 1973.

- LUNA-NEVAREZ, P.; BAILEY, D.W.; BAILEY C.C., et al. Growth characteristics, reproductive performance, and avaluation of their associative relationships in Brangus cattle managed in a Chihuahuan Desert production system. **Journal of Animal Science**, v.88, p.1891-1904, 2010.
- MASCIOLI, A.S., EL FARO, L., ALENCAR, M.M. et al. Estimativas de Parâmetros Genéticos e Fenotípicos e Análise de Componentes Principias para características de crescimento na raça Canchim. **Revista brasileira de Zootecnia**, v.29(6), p.1654-1660, 2000.
- McCURLEY, J.R.; McLAREN, J.B. Relationship of body measurements, weight, age and fatness to size and performance in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.52, p.493-499, 1981.
- McMILLAN, W.H.; MORRIS, C.A.; McCALL, D.G. Modelling herd efficiency in live weight-selected and control Angus cattle. Proceed. **New Zealand Society of Animal Production**, v.52, p.145-147, 1992.
- MELLO, S.P.; ALENCAR, M.M.; TORAL, F.L.B. et al. Estimativas de parâmetros genéticos para características de crescimento e produtivas em vacas da raça Canchim, utilizando-se inferência bayesiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.92- 97, 2006.
- MERCADANTE, M.E.Z.; LÔBO, R.B.; OLIVEIRA, H.N. Estimativas de (co)variâncias entre características de reprodução e de crescimento em fêmeas de um rebanho Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.4, p.997-1004, 2000.
- MERCADANTE; M.E.Z.; PACKER, I.U.; RAZOOK, A.G. et al. Direct and correlated responses to selection for yearling weight on reproductive performance of Nelore cows. **Journal of Animal Science**, v.81, p.376-384, 2003.
- MEYER, K.; HAMMOND, P.F.; PARNELL, M. J. et al. Estimates of heritability and repeatability for reproductive traits in Australian beef cattle. **Livestock Production Science**, v.25, p.15, 1990.
- MEYER, K.; HAMMOND, K.; MACKINNON, M.J. et al. Estimates of covariances between reproduction and growth in Australian beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.69, p.3533-3543, 1991.
- MUNIZ, C.A.S.D.; CARVALHEIRO,R.; FRIES, L.A. et al. Critérios de seleção baseados em médias aritméticas e em médias harmônicas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.629.
- NEWMAN, S.; MORRIS, C.A.; BAKER, R.L. et al. Genetic improvement of beef cattle in New Zeland: breeding objectives. **Livestock Production Science**, v. 32, p.111-130, 1992.
- NICHOLSON, M.J.; BUTTERWORTH, M.H. **A guide to condition scoring of Zebu cattle**. Addis Abeba: International Livestock Centre for Africa, 1986.
- NOTTER, D.R.; JOHNSON, M.H. Within-Herd Breeding Value Estimation with Pasture Mating Simulation of Genetic Control of Reproduction in Beef Cows. IV. **Journal of Animal Science**, v.66, p.280-286, 1988.

NUNEZ-DOMINGUEZ, R.; CUNDIFF, L.V. DICKERSON G.E. Lifetime production of beef heifers calving first at two vs three years of age. **Journal of Animal Science**, v.69, p.3467-3479, 1991.

PEREIRA, E.; ELER, J.P.; FERRAZ, J.B.S. Análise genética de algumas características reprodutivas e suas relações com o desempenho ponderal na raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.53, p.720-7, 2001.

PEREIRA, J.C.C.; SILVA M.A.; BERGMANN J.A.G. et al. Análise genética de características ponderais e reprodutivas de fêmeas bovinas Tabapuã. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.57, supl. 2, p.231-6, 2005.

PONS, S.B. Efeitos de fatores genéticos e de ambiente sobre o crescimento e o escore de conformação em bovinos Hereford no Rio Grande do Sul: I- Peso e escore de conformação à desmama. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.18, n.5, p.391-401, 1989.

PÖTTER, B.A.A.; LOBATO, J.F.P.; TAROUÇO, J.U. Desenvolvimento Pós-Desmame, Escores Visuais ao Sobreano e Características de Carcaça de Novilhas Desmamadas aos 100 ou 180 Dias de Idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2114-2122, 2004 (Supl. 2)

RIBEIRO, S.H.A.; PEREIRA J.C.C.; VERNEQUE R.S. et al. Estudo genético-quantitativo de características de crescimento na raça Tabapuã. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.2, p.473-80, 2007.

ROSO, V.M.; FRIES, L.A. Componentes principais em bovinos da raça Hereford à desmama e sobreano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.24, p.728-735, 1995.

ROSO, V. M.; SCHENKEL, F. S.; MILLER S. P. et al. Additive, dominance, and epistatic loss effects on preweaning weight gain of crossbred beef cattle from different *Bos taurus* breeds. **Journal of Animal Science**, v.83, p.1780-1787, 2005.

SEVERO, J.L.P. 1994. Manejo e controle de produção para a implantação de um programa de melhoramento genético de bovinos de corte. **Bovinos de corte: seleção e cruzamento**. Porto Alegre: GenSys Consultores Associados S/C Ltda. p80.

SIMONELLI, S.M.; SILVA, A.M.; ALENCAR, M.M. et al. Herdabilidade e correlações genéticas para peso e perímetro escrotal de machos e características reprodutivas e de crescimento de fêmeas, na raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.2223-2230, 2000.

SIMONELLI, S.M.; SILVA M.A.; SILVA L.O.C. et al. Critérios de seleção para características de crescimento em bovinos da raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, n.3, p.374-84, 2004

SILVEIRA, J.C.; MCMANUS, C.; MASCIOLI, A.S. et al. Fatores Ambientais e Parâmetros Genéticos para Características Produtivas e Reprodutivas em um Rebanho Nelore no Estado do Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, p.1432-1444, 2004

SPLAN, R. K.; CUNDIFF, L. V.; VAN VLECK, L. D. Genetic Parameters for Sex- specific Traits in Beef Cattle. **Journal of Animal Science**, v.76, p.2272-2278, 1998.

TALHARI, F.M.; ALENCAR, M.M.; MASCIOLI, A.S. Correlações genéticas entre características produtivas das fêmeas em um rebanho da raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, p.880-886, 2003.

TEIXEIRA, R.A.; KOURY FILHO, W.; ALBUQUERQUE, L.G. A busca por precocidade In: CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS – OS MITOS E A REALIDADE DA CARNE BOVINA, 5., Uberaba, 2002. **Anais...** p.261-263.

WINKLER, R.; **Tamanho corporal e suas relações com algumas características reprodutivas em fêmeas adultas da raça Guzerá**. 1993. 116 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1993.

YOKOO, M.J.I.; ALBUQUERQUE, L.G.; LÔBO, R.B.; et al. Estimativas de parâmetros genéticos para altura do posterior, peso e circunferência escrotal em bovinos da raça Nelore **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.1761-1768, 2007.

## 4 OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GERAL

Quantificar a variabilidade genética da idade ao primeiro parto e a relação genética desta característica com as características de produção comumente consideradas na seleção dos animais. Estas informações fornecerão subsídios para predizer o progresso genético direto por meio da seleção para reduzir a idade ao primeiro parto e indireto, por meio da seleção para as características de produção, ganho de peso e escores visuais de conformação, precocidade e musculatura.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

A busca da confirmação do objetivo geral da pesquisa se fará através dos seguintes objetivos específicos:

- Estimar os componentes de (co) variâncias, herdabilidades da idade ao primeiro parto, ganho de peso e escores visuais e as correlações genéticas da idade ao primeiro parto com as características de produção;
- Estimar a tendência genética da idade ao primeiro parto, fornecendo subsídios para aprimorar a seleção desta característica;

## 5 ARTIGO PARA PUBLICAÇÃO

Artigo editado de acordo com as normas de publicação da *Revista Brasileira de Zootecnia*

### 5.1 PARÂMETROS GENÉTICOS E CORRELAÇÕES GENÉTICAS DA IDADE AO PRIMEIRO PARTO COM GANHO DE PESO E ESCORES VISUAIS NA RAÇA NELORE

**RESUMO:** Os objetivos deste trabalho foram estimar: (1) as herdabilidades da IPP e das características de produção consideradas no índice de seleção, (2) as correlações genéticas entre a IPP e estas características de produção e (3) a tendência genética da IPP. Os dados utilizados foram extraídos do banco de dados da Conexão Delta G e somente foram considerados dados de rebanhos que submetem as novilhas à reprodução antes dos 24 meses de idade, resultando num arquivo com 331.310 produtos avaliados. As características incluídas nas análises foram: idade ao primeiro parto (IPP), ganho de peso do nascimento à desmama (GD), e pós-desmama (GS) e escores visuais (EV) de conformação (CD), precocidade (PD) e musculatura (MD) na desmama e EVs (CS, PS, MS) no sobreano e índice final (INDF). Os componentes de (co)variâncias foram obtidos a partir de análises bicaracter entre os seguintes pares de características: IPP e GD, IPP e CD, IPP e PD, IPP e MD, IPP e GS, IPP e CS, IPP e PS, IPP e MS, e IPP e INDF. Uma forma alternativa da idade ao primeiro parto (IPPg), contendo todas as novilhas submetidas à reprodução também foi considerada. Os componentes de (co)variâncias e as estimativas dos efeitos incluídos no modelo foram obtidas através do *software DMU-A Package for Analyzing Multivariate Mixed Models*. As estimativas de herdabilidade foram de 0,11 a 0,13 para IPP e IPPg, 0,38 para GD e 0,13 para GS. Para os EV as estimativas variaram de 0,16 a 0,18 à desmama e de 0,19 a 0,29 ao sobreano. As estimativas de correlações genéticas, embora baixas entre os EVs e IPP e IPPg (-0,01 a -0,13) indicam que, ao selecionar os animais com base nos EV, é possível obter uma resposta correlacionada favorável para IPP. A partir de 1994 foi observada uma tendência genética no sentido desejável.

**Palavras-chave:** Cpm. Gado de corte. Ganho de peso. Reprodução. Tendências genéticas

### 5.2 INTRODUÇÃO

A idade ao primeiro parto (IPP) em bovinos determina a precocidade reprodutiva do animal incluindo sua habilidade de conceber, gestar e parir um bezerro. Embora seja uma característica de fácil coleta por necessitar apenas da data do parto, a expressão da IPP também é limitada pela estação de monta, tanto da estação em que nasceu a novilha quanto da em que entrou em reprodução. Novilhas que nascem tarde dentro de uma estação são mais jovens e tem mais oportunidade de parirem mais cedo que aquelas que nascem cedo na mesma estação (Bormann & Wilson, 2010). Novilhas que nascem cedo e não

são cobertas, à espera do início da estação de monta, são relativamente mais velhas que suas parceiras de rebanho e por isto não têm a chance de apresentar menor IPP.

Nos trópicos, a idade tardia ao primeiro parto é um dos principais fatores que afetam negativamente a produção de carne. A redução da idade ao primeiro parto aumenta o rendimento econômico proporcionado pelos animais (Nunez-Domingues et al., 1991). Aliado a isto, na idade ao primeiro parto na raça Nelore, encontra-se grande variabilidade (47 meses em Biffani et al., 2000; 36 meses em Gunski et al., 2001; 35 meses em Dias et al., 2004; 42 meses em Silveira et al., 2004; 45 meses em Azevedo et al., 2006;), o que sugere a possibilidade de se reduzi-la.

Os programas de melhoramento genético utilizados no Brasil têm auxiliado os produtores na escolha do tipo de animal adaptado às novas realidades. A maioria dos programas tem como itens de seleção apenas características produtivas, sendo as características reprodutivas de fêmeas selecionadas de forma correlacionada. Entretanto, os avanços obtidos nas tecnologias computacionais permitem maior capacidade de análise de dados, tornando a seleção conjunta de características através de índices uma realidade. Nestas circunstâncias, o monitoramento dos parâmetros genéticos, correlações genéticas e componentes destes índices tornam-se fundamentais, pois algumas características produtivas têm respostas rápidas à seleção, proporcionando mudanças significativas dentro dos sistemas de produção em curto espaço de tempo.

Os objetivos da realização deste trabalho foram: (1) estimar as herdabilidades da idade ao primeiro parto e das características de produção consideradas no índice de seleção da Conexão Delta G, (2) estimar as correlações genéticas entre a idade ao primeiro parto e estas características de produção e (3) estimar a tendência genética da idade ao primeiro parto.

### 5.3 MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados neste trabalho foram extraídos do banco de dados da raça Nelore, da Conexão Delta G. Somente foram considerados os dados de rebanhos comerciais que submetem as novilhas à reprodução em idades precoces (antes dos 24 meses de idade), resultando em um arquivo com 331.310 produtos avaliados, nascidos entre os anos 1984 e 2008, de rebanhos distribuídos nos estados da Bahia, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, São Paulo e Tocantins. O arquivo de pedigree continha 387.877 animais.

As características consideradas nas análises foram: idade ao primeiro parto (IPP), ganho de peso do nascimento à desmama (GD) e pós-desmama (GS) e escores visuais (EV) de conformação (CD), precocidade (PD) e musculatura (MD) na desmama e EV de conformação (CS), precocidade (PS), musculatura (MS) no sobreano e índice final (INDF).

Uma forma alternativa da idade ao primeiro parto (IPPg), onde todas as novilhas foram consideradas, inclusive aquelas submetidas à reprodução e que não pariram, também foi considerada. A IPPg das novilhas que não pariram foi calculada como se a novilha tivesse parido 60 dias depois da última novilha a parir no grupo de manejo (Bormann & Wilson, 2010).

Os escores visuais foram atribuídos individualmente, de forma relativa dentro do grupo de manejo, variando de 1 a 5 conforme descritas por Severo (1994) onde a Conformação é uma característica avaliada considerando-se a combinação da quantidade de carne na carcaça e a presença de massas musculares, na qual tenta-se predizer o quanto o animal produziria em carne se fosse abatido no momento; a Precocidade é observada a forma das massas musculares e tenta-se predizer a capacidade do animal de chegar a um acabamento mínimo de carcaça com peso vivo não-elevado, sendo uma avaliação da precocidade de terminação e na Musculatura avalia-se a presença de massas musculares, principalmente nos quartos traseiros, lombo, paleta e antebraço.

Os dados referentes às características produtivas, ao ingressarem no banco de dados, foram ajustados para idade do animal, idade da mãe e época de nascimento através de fatores de correção gerados a partir do banco de dados da Conexão Delta G.

Os grupos de contemporâneos (GCs) para as características IPP e IPPg foram formados por fazenda, ano de nascimento, estação do parto e grupo de manejo. Os grupos contemporâneos das características produtivas foram formados por fazenda, ano e estação do nascimento, sexo, grupo de manejo e data juliana da avaliação.

Os dados foram submetidos a uma análise completa de conectabilidade entre os grupos de contemporâneos. O grau de conectabilidade entre GCs foi medido utilizando-se as conexões genéticas devidas a cada animal e todos os seus ancestrais em comum, conforme Roso & Schenkel (2006). As conexões genéticas foram ponderadas pelo parentesco aditivo entre os animais. Para ser considerado conectado à base de dados principal, definiu-se que o GC deveria ter no mínimo 10 laços genéticos diretos. Todos os animais pertencentes à GCs desconectados foram eliminados da análise genética.

Os animais foram avaliados e ranqueados por um índice ao sobreano, denominado índice final (INDF). As ponderações percentuais aplicadas sobre as DEPs das características incluídas no INDF são apresentadas na Tabela 1.

**Tabela 1** –Ponderações percentuais aplicadas sobre as DEPs padronizadas das características incluídas no Índice Final Conexão Delta G

Característica	Ponderação (%)
Ganho de peso do nascimento a desmama (GD,kg)	25
Conformação na desmama (CD, escores de 1 a 5)	4
Precocidade na desmama (PD, escores de 1 a 5)	8
Musculatura na desmama (MD, escores de 1 a 5)	8
Ganho de peso pós-desmama (GS, kg)	25
Conformação no sobreano (CS, escores de 1 a 5)	4
Precocidade no sobreano (PS, escores de 1 a 5)	8
Musculatura no sobreano (MS, escores de 1 a 5)	8
Perímetro escrotal (PE, cm)	10

O número de observações por característica, bem como suas respectivas médias, desvios padrões e valores mínimos e máximos estão resumidos na Tabela 2.

**Tabela 2** –Número de observações, média, desvio padrão, valor máximo e valor mínimo das características ganho de peso (GD), escores visuais à desmama e ao sobreano, idade ao primeiro parto (IPP e IPPg) e Índice final (INDF).

Característica	Número de observações	Média	Desvio Padrão	Valores mínimos	Valores máximos
GD (em kg)	331.310	152,66	26,35	38,47	333,64
CD (escore)	278.068	3,40	1,11	0,30	7,18
PD (escore)	278.074	3,50	1,13	0,29	7,10
MD (escore)	278.072	3,31	1,15	0,25	6,95
GS, (em kg)	169.361	105,15	34,66	31,32	368,82
CS (escore)	184.769	3,60	1,08	0,13	8,15
PS (escore)	184.764	3,56	1,10	0,50	7,81
MS (escore)	184.726	3,34	1,12	0,17	8,19
IPP (dias)	42.813	1001,09	129,97	600,00	1598,00
IPPg (dias)	53.240	1001,89	132,11	600,00	1599,00
INDF (pontos)	113.323	7,3734	5,11	0,19	33,35

As características foram analisadas utilizando-se um modelo animal bi-caracter (Schaeffer, 2011), onde as características reprodutivas (IPP ou IPPg) foram avaliadas conjuntamente com as características produtivas (GD, CD, PD, MD, GS, CS, PS, MS E INDF).

O modelo estatístico empregado, na forma matricial, pode ser descrito por

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 & 0 \\ 0 & X_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Z_1 & 0 \\ 0 & Z_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} a_1 \\ a_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} W_1 & 0 \\ 0 & W_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} m_1 \\ m_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} S_1 & 0 \\ 0 & S_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} p_1 \\ p_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \end{bmatrix}$$

Onde:

$y_i$  = vetor de observações fenotípicas da característica  $i$  ( $i=1,2$ ), pré-ajustadas para os efeitos ambientais conhecidos (idade do produto, idade da vaca e época do nascimento do produto),  $b_i$  = vetor de efeitos fixos (grupos contemporâneos) da característica  $i$ ,  $a_i$  = vetor de efeitos genéticos aditivos diretos para a característica  $i$ ,  $m_i$  = vetor de efeitos genéticos aditivos maternos para a característica  $i$ ,  $p_i$  = vetor de efeitos de ambiente permanente materno para a característica  $i$ ,  $e_i$  = vetor de efeitos aleatórios residuais para a característica  $i$ ,  $X_i$ ,  $Z_i$ ,  $W_i$ ,  $S_i$  são matrizes de incidência que relacionam as observações da característica  $i$  aos efeitos fixos, genéticos diretos, genéticos maternos e de ambiente permanente materno, respectivamente.

Os efeitos genéticos aditivos maternos e de ambiente permanente materno foram incluídos somente nas características avaliadas na desmama. Nas análises envolvendo o INDF foram considerados somente os efeitos genéticos aditivos diretos.

Os componentes de (co)variância foram estimados pelo método de máxima verossimilhança restrita (REML). Para obter os componentes de (co)variância e as soluções dos efeitos incluídos no modelo estatístico foi empregado o *software DMU – A Package for Analyzing Multivariate Mixed Models* (Madsen & Jansen, 2006).

As estimativas de variâncias genéticas aditivas direta ( $\sigma_a^2$ ) e materna ( $\sigma_m^2$ ) foram expressas como proporções da variância fenotípica ( $\sigma_t^2$ ), sendo que:

$$\sigma_t^2 = \sigma_a^2 + \sigma_m^2 + \sigma_{am} + \sigma_p^2 + \sigma_e^2.$$

As herdabilidades dos efeitos genéticos aditivos diretos ( $h_a^2$ ) e maternos ( $h_m^2$ ) foram assim calculadas:

$$h_a^2 = \sigma_a^2 / \sigma_t^2$$

$$h_m^2 = \sigma_m^2 / \sigma_t^2$$

As correlações genéticas entre os efeitos aditivos diretos dos pares de características analisadas conjuntamente ( $r_{a12}$ ) foram calculadas da seguinte forma:

$$r_{a12} = \sigma_{a12} / (\sigma_{a1} \sigma_{a2}),$$

Sendo que:

$\sigma_{a12}$  = covariância genética entre os efeitos aditivos diretos do par de características avaliadas conjuntamente;  $\sigma_{a1}$  = desvio-padrão genético aditivo direto da primeira característica;

$\sigma_{a2}$  = desvio-padrão genético aditivo direto da segunda característica.

As tendências genéticas da IPP e da IPPg foram calculadas por meio de um polinômio segmentado linear-linear, pela regressão do valor genético (DEP x 2) médio das novilhas em função do ano do parto, ponderando-se pelo número de observações que gerou cada média. Os valores genéticos utilizados foram os obtidos na análise bicaracter da IPP e IPPg com o INDF. As análises foram realizadas pelo procedimento REG do programa estatístico SAS (*Statistical Analysis System*, versão 6).

## 5.4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.4.1 Componentes de (Co)Variâncias, Herdabilidades e Correlações Genéticas

A proporção das variâncias fenotípicas representada pelas variâncias genéticas para todas as características estudadas foram menores do que as das suas variâncias residuais, evidenciando uma maior influência dos fatores de meio sobre essas características, sendo as estimativas dos componentes de (co)variâncias, herdabilidades e correlações genéticas da IPP e IPPg com as características GD, CD, PD e MD apresentadas na tabela 3.

**Tabela 3** – Estimativas dos componentes de (co)variâncias e parâmetros genéticos obtidos nas análises bi-caracter das características idade ao primeiro parto (IPP) e idade ao primeiro parto com inclusão das novilhas não paridas (IPPg) com ganho de peso (GD), conformação (CD), precocidade (PD) e musculatura (MD) ao desmame.

(co)variâncias	IPP				IPPg			
	GD-IPP	CD-IPP	PD-IPP	MD-IPP	GD-IPP <sub>g</sub>	CD-IPP <sub>g</sub>	PD-IPP <sub>g</sub>	MD-IPP <sub>g</sub>
$\sigma_{a1}^2$	68,57	0,18	0,21	0,20	68,45	0,18	0,21	0,20
	±2,82	±0,008	±0,009	±0,009	±2,81	±0,008	±0,009	±0,009
$\sigma_{m1}^2$	32,28	0,07	0,07	0,08	32,18	0,07	0,07	0,08
	±1,91	±0,005	±0,006	±0,006	±1,90	±0,005	±0,006	±0,006
$\sigma_{p1}^2$	66,09	0,14	0,15	0,17	66,05	0,14	0,15	0,17
	±1,52	±0,004	±0,004	±0,004	±1,52	±0,004	±0,004	±0,004
$\sigma_{e1}^2$	197,15	0,61	0,68	0,70	197,27	0,61	0,68	0,70
	±1,94	±0,005	±0,006	±0,006	±1,93	±0,005	±0,006	±0,006
$\sigma_{am1}$	15,39	0,01	0,01	0,01	15,52	0,01	0,01	0,01
	±1,47	±0,004	±0,005	±0,005	±1,47	±0,004	±0,005	±0,005
$\sigma_{a2}^2$	146,07	146,83	148,51	147,21	173,42	180,92	184,71	184,23
	±19,24	±19,77	±19,89	±19,85	±20,25	±21,36	±21,47	±21,48
$\sigma_{e2}^2$	1134,77	1128,18	1126,84	1127,97	1351	1358,28	1355,99	1356,42
	±19,35	±19,84	±19,92	±19,91	±20,31	±21,28	±21,34	±21,35
$\sigma_{a12}$	14,75	0,94	-0,51	-0,24	10,76	0,70	-0,94	0,24
	±5,97	±0,334	±0,36	±0,35	±5,98	±0,34	±0,36	±0,22
$h_{a1}^2$	0,18	0,17	0,18	0,16	0,18	0,17	0,18	0,16
$h_{m1}^2$	0,08	0,07	0,06	0,07	0,08	0,07	0,06	0,07
$h_{a2}^2$	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11	0,11
$r_{a12}$	0,14	0,18	-0,09	-0,04	0,09	0,12	-0,14	-0,10
	±0,06	±0,06	±0,06	±0,06	±0,05	±0,05	±0,05	±0,05

$\sigma_{a1}^2$  = variância do efeito direto da primeira característica;  $\sigma_{m1}^2$  = variância do efeito materno da primeira característica;  $\sigma_{p1}^2$  = variância do efeito de ambiente permanente materno da primeira característica;  $\sigma_{e1}^2$  = variância residual da primeira característica  $\sigma_{am1}$  = covariância entre os efeitos direto e materno da primeira característica;  $\sigma_{a2}^2$  = variância do efeito direto da segunda característica (IPP);  $\sigma_{e2}^2$  = variância residual da segunda característica (IPP);  $\sigma_{a12}$  = covariância entre o efeitos direto da primeira característica e direto da segunda característica.

$h_{a1}^2$  = herdabilidade do efeito direto da primeira característica (GD, CD, PD ou MD);  $h_{m1}^2$  = herdabilidade do efeito materno da primeira característica (GD, CD, PD ou MD);  $h_{a2}^2$  = herdabilidade do efeito direto da segunda característica (IPP ou IPPg)  $r_{a12}$  = correlação genética entre as duas características.

As estimativas dos componentes de (co)variâncias, herdabilidades e correlações genéticas da IPP e IPPg com as características GS, CS, PS e MS são apresentadas na Tabela 4.

**Tabela 4** – Estimativas dos componentes de (co)variâncias e parâmetros genéticos obtidos nas análises bi-caracter das características idade ao primeiro parto (IPP) e idade ao primeiro parto com inclusão das novilhas não paridas (IPPg) ganho de peso (GS), conformação (CS), precocidade (PS), musculatura (MS) ao sobreano.

(co)variância	IPP				IPPg			
	GS-IPP	CS-IPP	PS-IPP	MS-IPP	GS-IPPg	CS-IPPg	PS-IPPg	MS-IPPg
$\sigma_{a1}^2$	69,23	0,25	0,29	0,27	69,27	0,25	0,29	0,27
	$\pm 2,27$	$\pm 0,005$	$\pm 0,006$	$\pm 0,006$	$\pm 2,27$	$\pm 0,005$	$\pm 0,006$	$\pm 0,006$
$\sigma_{e1}^2$	293,01	0,65	0,72	0,75	293,05	0,65	0,72	0,75
	$\pm 2,10$	$\pm 0,004$	$\pm 0,005$	$\pm 0,005$	$\pm 2,10$	$\pm 0,004$	$\pm 0,005$	$\pm 0,005$
$\sigma_{a2}^2$	166,26	164,82	165,57	166,16	206,58	203,45	201,16	202,92
	$\pm 21,06$	$\pm 20,87$	$\pm 20,81$	$\pm 20,84$	$\pm 23,02$	$\pm 22,37$	$\pm 22,22$	$\pm 22,28$
$\sigma_{e2}^2$	1102,29	1114,19	1113,86	1113,35	1290,99	1331,18	1333,42	1331,91
	$\pm 21,06$	$\pm 20,61$	$\pm 20,55$	$\pm 20,57$	$\pm 22,48$	$\pm 21,92$	$\pm 21,82$	$\pm 21,85$
$\sigma_{a12}$	-1,79	-0,28	-0,94	-0,70	-5,02	-0,36	-1,21	-1,03
	$\pm 5,17$	$\pm 0,26$	$\pm 0,27$	$\pm 0,27$	$\pm 0,53$	$\pm 0,26$	$\pm 0,28$	$\pm 0,28$
$h_{a1}^2$	0,19	0,27	0,29	0,27	0,19	0,27	0,29	0,27
$h_{a2}^2$	0,13	0,12	0,12	0,12	0,13	0,13	0,13	0,13
$r_{a12}$	-0,01	-0,04	-0,13	-0,10	-0,04	-0,05	-0,15	-0,13
	$\pm 0,04$	$\pm 0,04$	$\pm 0,03$	$\pm 0,04$	$\pm 0,04$	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$	$\pm 0,03$

$\sigma_{a1}^2$  = variância do efeito direto da primeira característica;  $\sigma_{e1}^2$  = variância residual da primeira característica;  $\sigma_{a2}^2$  = variância do efeito direto da segunda característica (IPP);  $\sigma_{e2}^2$  = variância residual da segunda característica (IPP);  $\sigma_{a12}$  = covariância entre o efeito direto da primeira característica e direto da segunda característica;  $h_{a1}^2$  = herdabilidade do efeito direto da primeira característica (GS, CS, PS ou MS);  $h_{a2}^2$  = herdabilidade do efeito direto da segunda característica (IPP ou IPPg);  $r_{a12}$  = correlação genética entre as duas características.

## 5.4.2 Herdabilidades

### 5.4.2.1 Médias e herdabilidades da IPP e IPPg

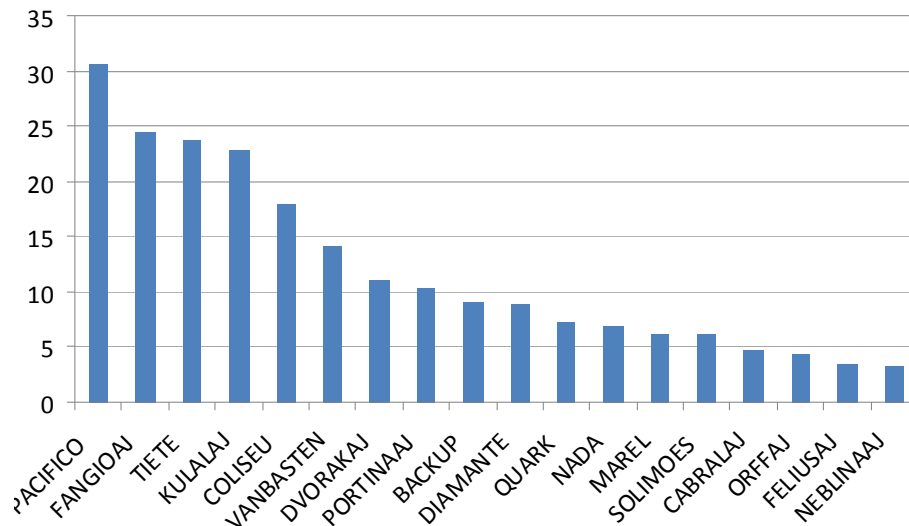
As médias observadas para IPP e IPPg foram de 33,36 e 33,39 meses respectivamente (Tabela 2), sendo próximos ao valor encontrado por Dias et al. (2004) que foi de 34,44 meses. Valores maiores para esta característica foram relatados para a raça Nelore por Gunski et al. (2001) 36 meses, 41,93 meses por Silveira et al. (2004), 45,14 meses por Azevedo et al. (2006) e 47 meses por Biffani et al. (2000). Os valores menores encontrados para IPP neste trabalho em relação à literatura, se devem à forte seleção genética imposta ao rebanho estudado para esta característica, bem como à prática de desafiar as novilhas sexualmente entre os 13 e 16 meses de idade, uma vez que a expressão da IPP também é limitada pela estação de monta, tanto da estação em que nasceu a novilha quanto da em que entrou em reprodução. Novilhas que nascem tarde dentro de uma estação são mais jovens e tem mais oportunidade de parirem mais cedo que aquelas que nascem cedo na mesma estação (Bormann & Wilson, 2010). Novilhas que nascem cedo e não são cobertas, à espera do início

da estação de monta, são relativamente mais velhas que suas parceiras de rebanho e por isto não têm a chance de apresentar menor IPP.

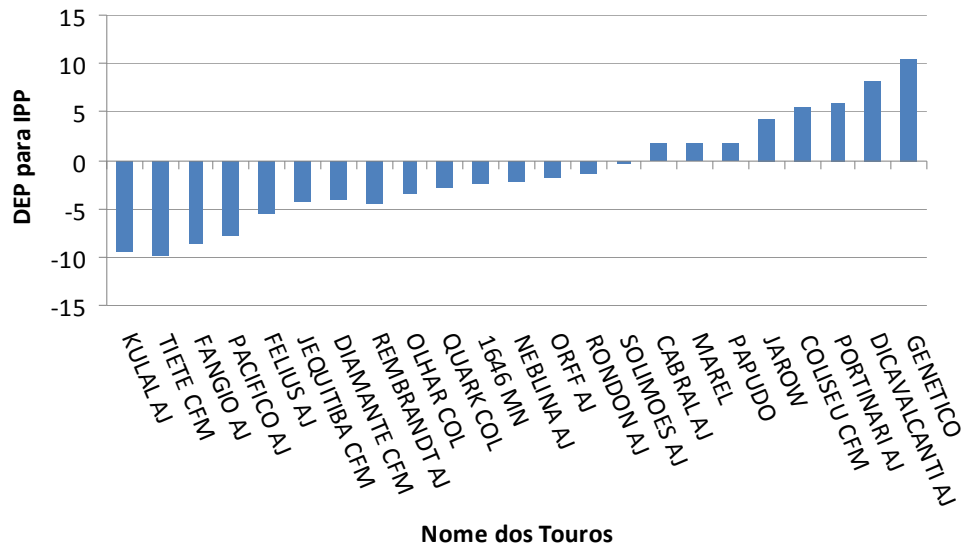
As herdabilidades para efeito direto das características reprodutivas IPP e IPPg à desmama foram ambas de 0,11 sendo que estas apresentaram maiores herdabilidades ao sobreano (0,13) devido a não inclusão do efeito materno no modelo ao sobreano. Estes baixos valores estão de acordo com os encontrados na literatura para a raça Nelore, que variam de  $0,09 \pm 0,03$  (Dias et al., 2004) a  $0,21 \pm 0,05$  (Azevedo et al., 2006), sendo que estes últimos sugerem que, apesar da pequena variabilidade genética, a IPP é uma característica que deve ser incluída em programas de seleção. As estimativas de herdabilidades com valores iguais entre IPP e IPPg pode ser explicada pela taxa de prenhes alta entre as novilhas encontrada nos rebanhos estudados, onde o número de fêmeas não paridas representou 19,58% do total.

Analizando-se os dados de touros utilizados no programa e que possuem mais de 100 filhas avaliadas (Figura 1) é possível constatar uma grande variabilidade na porcentagem de filhas que tiveram IPP abaixo dos 28 meses de idade, sugerindo a possibilidade de diminuir esta idade por meio da seleção genética.

**Figura 1** – Touros com mais de 100 filhas e % de filhas com IPP menor que 28 meses



A mesma variabilidade é observada na análise das DEPs IPP (Figura 2) também para touros com mais de 100 filhas avaliadas.

**Figura 2** –DEPs IPP (em dias) dos touros com mais de 100 filhas

#### 5.4.2.2 Herdabilidades das características de produção (GD, CD, PD, MD, GS, CS, PS e MS)

A estimativa de herdabilidade obtida para GD foi de 0,18, igual à encontrada por Cardoso et al. (2001), enquanto que para GS foi de 0,19, também igual à encontrada por Cardoso et al. (2004), mas superior à relatada por Corrêa et al. (2006) para a raça Devon, de 0,17. Valores inferiores foram relatados por Fernandes et al. (2002), de 0,12, para a raça Charolês e por Pereira et al. (2006), de 0,11, para a raça Caracu, sugerindo a existência de variabilidade genética para esta característica. Na raça Nelore, encontra-se valores superiores em Albuquerque & Meyer (2001) que relataram estimativas de herdabilidade entre 0,20 e 0,26 para os pesos entre 550 e 600 dias de idade e em Koury Filho et al. (2009), de 0,29 ao sobreano. Em outro estudo, Koury filho et al (2010), trabalhando com 21.746 registros de animais anelados, encontrou estimativas de 0,23 e 0,37 na desmama e ao sobreano respectivamente.

As herdabilidades para as características de escores visuais estudadas variaram de baixas a médias sendo o menor valor encontrado à desmama na característica M (0,16) e o maior para a característica P (0,18). Ao sobreano o menor valor encontrado característica g (0,19) e o maior para a característica P (0,29).

As estimativas de herdabilidade direta encontradas para as características de escores visuais CD, PD e MD foram, respectivamente, 0,17, 0,18 e 0,16. Estes valores são semelhantes aos encontrados por Cardoso et al. (2001) que trabalharam com registros de animais Angus no Rio Grande do Sul, os quais foram 0,18, 0,19 e 0,19, respectivamente. Weber et al. (2009) encontraram valores de 0,15, 0,12 e 0,12 para as mesmas características.

Forni et al. (2007), encontraram os valores para estas mesmas características de 0,12, 0,15 e 0,12, respectivamente, para a raça Nelore. Koury Filho et al. (2010) encontraram, em rebanhos com predominância de genes Nelore em sua composição genética, estimativas de herdabilidade dos escores à desmama de 0,13; 0,25 e 0,23 para CD, PD e MD respectivamente.

As estimativas de herdabilidade materna encontradas para as características de escores visuais CD, PD e MD foram respectivamente 0,08, 0,07 e 0,07. Weber et al. (2009) estimaram herdabilidades maternas para os escores visuais à desmama de 0,17 para conformação, 0,08 para precocidade e 0,10 para musculatura, mas estimativas menores foram obtidas por Forni et al. (2007) para a raça Nelore (0,04; 0,03 e 0,05) para estas características. Koury Filho et al. (2010) estimaram valores intermediários a estes para animais com predominância de genes Nelore em sua composição genética, que foram 0,05 0,04 e 0,06 respectivamente, para CD, PD e MD.

Para as características de escores visuais ao sobreano os valores de herdabilidades encontrados foram 0,27, 0,29 e 0,27 para os escores de conformação, precocidade e musculatura respectivamente, sendo todas elas mais altas que as encontradas por Cardoso et al., (2004) que foram de 0,19, 0,25 e 0,26 respectivamente. Koury Filho et al. (2009) encontraram estimativas de herdabilidade ainda mais altas que as deste estudo, quais foram 0,24 para CS; 0,63 para PS e 0,48 para MS. Os autores Koury filho et al. (2010), em 21.746 registros de animais anelados, encontraram estimativas de herdabilidade de magnitudes semelhantes às deste estudo, 0,24, 0,32 e 0,27 CS, PS e MS, respectivamente.

#### 5.4.3 Correlações Genéticas

As análises demonstram, na maioria dos casos, correlações fracas e negativas entre as características de produção com a IPP, variando de praticamente nulas (-0,01 para GS- IPP) até baixas (IPP-PD = IPP-PS  $-0,13 \pm 0,03$ ), com exceções para as correlações entre os ganhos de peso e conformação à desmama (0,14 e 0,18, respectivamente) que se deram de forma positiva. Estes resultados estão de acordo com a literatura, onde a associação genética entre características de crescimento e reprodutivas normalmente são próximas a zero ou levemente negativas (Meyer et al., 1991; Mercadante et al., 2000; Pereira et al., 2001). As maiores correlações se deram entre IPP e escores de Precocidade, de forma favorável, ou seja, quanto maior o escore de precocidade menor a idade ao primeiro parto. Estes resultados sugerem que esta característica, embora subjetiva e ligada á terminação, pode

ser usada também como indicativo de precocidade sexual. As associações positivas entre IPP e GD e IPP e CD podem ser explicadas por ser a taxa de ganho de peso, em qualquer estágio de crescimento, geneticamente determinada e associada ao tamanho adulto e a seleção para pesos à desmama e ao sobreano em animais de reposição resultam em aumento do peso adulto das matrizes (Klosterman, 1972). O maior tamanho adulto pode interferir negativamente na fertilidade das fêmeas (Luna-Nevarez et al., 2010).

Entretanto Mercadante et al. (2003), em estudo conduzido com gado Nelore, concluíram que a seleção para peso corporal produziu grandes respostas ao sobreano e em idades mais avançadas para esta característica sem comprometer a característica dias para o parto, concluindo também que selecionar novilhas aos 18 meses por características ligadas ao crescimento não comprometeu o desempenho reprodutivo destas quando adultas.

A inclusão dos animais que não pariram na análise fez com que as correlações tivessem um aumento de até 5%, reforçando a idéia de que as fêmeas que não concebem após a estação de monta seriam as de pior mérito genético para esta característica e retirá-las da análise pode excluir informações relevantes sobre as diferenças genéticas existentes dentro de rebanhos (Meyer et al., 1990). Entretanto, Forni & Albuquerque (2003) para a característica dias para o parto não encontraram diferenças entre os resultados das análises que incluíram animais que não pariram àquelas feitas só com animais paridos.

As análises das correlações genéticas entre o INDF, o IPP e IPPg, as estimativas dos componentes de (co)variâncias e parâmetros genéticos para estas características são apresentados na Tabela 5.

**Tabela 5** – Estimativas dos componentes de (co)variâncias e parâmetros genéticos obtidos nas análises bi-caracter das características IPP e IPPg com o INDF.

(co)variâncias	INDF-IPP	INDF-IPPg
$\sigma_{a1}^2$	22,47±0,15	22,47±0,15
$\sigma_{e1}^2$	0,32±0,06	0,32±0,06
$\sigma_{a2}^2$	169,00±21,23	193,14±22,12
$\sigma_{e2}^2$	1112,71±20,92	1332,25±21,82
$h_{a1}^2$	0,98	0,98
$h_{a2}^2$	0,12	0,12
$r_{a12}$	-0,08±0,02	-0,09±0,02

$\sigma_{a1}^2$  = variância do efeito direto do INDF;  $\sigma_{e1}^2$  = variância residual do INDF;  $\sigma_{a2}^2$  = variância do efeito direto da segunda característica (IPP ou IPPg);  $\sigma_{e2}^2$  = variância residual da segunda característica (IPP ou IPPg);  $h_{a1}^2$  = herdabilidade do efeito direto do INDF;  $h_{a2}^2$  = herdabilidade do efeito direto da segunda característica (IPP ou IPPg);  $r_{a12}$  = correlação genética entre as duas características.

A média e o desvio-padrão fenotípico da idade ao primeiro parto (IPP) foram iguais a  $1001,09 \pm 129,97$  dias, enquanto que para IPPg foram de  $1001,89 \pm 132,11$  respectivamente (Tabela 5). As correlações genéticas entre IPP e INDF foram baixas mas se deram de forma favorável, já que o aumento do INDF dos touros pais tende a vir acompanhado por uma diminuição da IPP, sendo esta diminuição explicada pela seleção indireta, visto que o perímetro escrotal (PE) é correlacionado com IPP e faz parte do INDF. As estimativas de herdabilidades próximas a 1,00 encontradas neste estudo se justificam para o INDF se justificam por estes índices serem calculados com base nas DEPs dos animais, onde estas DEPs contém o somatório dos efeitos genéticos aditivos, após a eliminação dos efeitos não genéticos que afetam o fenótipo.

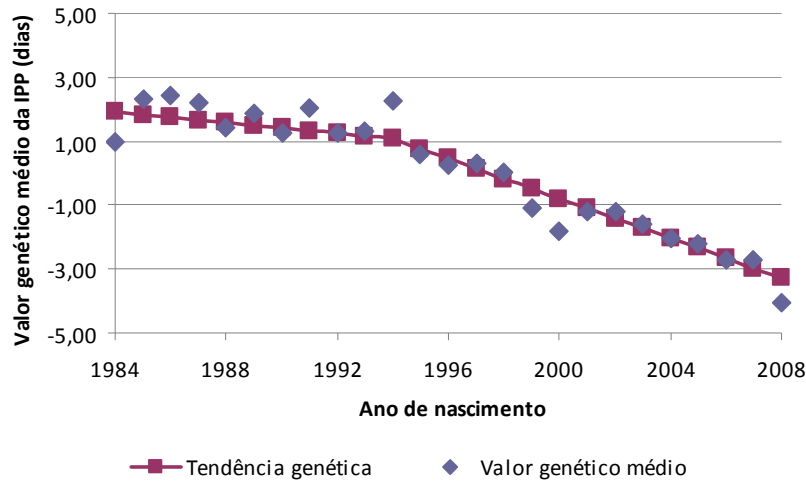
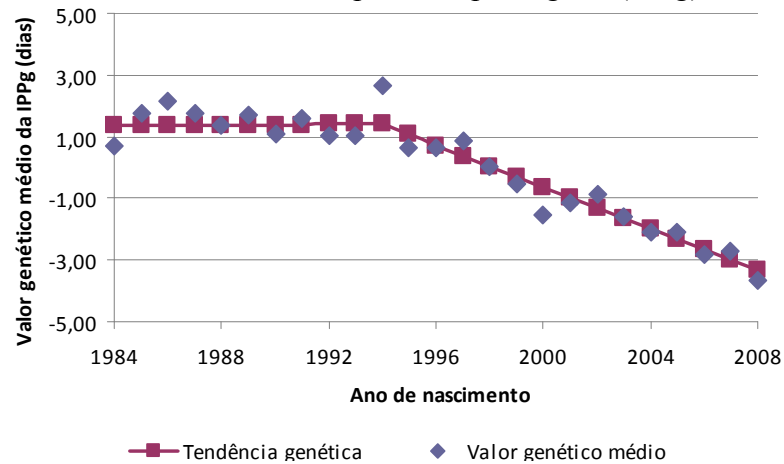
#### 5.4.4 Tendências Genéticas

Os resultados obtidos através de um polinômio segmentado linear-linear indicaram uma tendência genética nula ( $-0,08$  dias/ano) no período de 1984 a 1995 e uma tendência genética de  $-0,31$  dias/ano ( $P < 0,01$ ) no período de 1996 a 2008. Esta mudança na curva da TG se deve ao aumento do uso do material genético gerado e selecionado dentro do programa de melhoramento Conexão Delata G.

Resultados semelhantes ao obtido no primeiro período deste trabalho foram relatados por Bergmann (1993). Este autor, com base em trabalhos publicados no país de 1946 a 1988, obteve média ponderada superior a 40 meses e concluiu que não houve redução na IPP decorrente tanto de medidas que visam melhorar a alimentação quanto o melhoramento genético das raças zebuínas.

As médias dos valores genéticos aumentaram ao longo dos anos, tanto para a característica IPP quanto para IPPg, e de acordo com estas médias a seleção está sendo mais eficiente que em períodos anteriores e o progresso alcançado nos anos analisados melhorou o desempenho dos animais para estas características.

Os resultados obtidos no período de 1985 a 2008, apresentados nas Figuras 3 e 4, ocorreram no sentido favorável, apresentando diminuição tanto da IPP quanto da IPPg, ambas devidas a fatores genéticos.

**Figura 3** – Tendência Genética da idade ao primeiro parto (IPP)**Figura 4** – Tendência Genética da idade ao primeiro parto geral (IPPg)

As associações entre ganhos (GD e GS) foram baixas entre si (0,19), sendo que estes ganhos apresentaram maiores correlações com os escores visuais de conformação, tanto à desmama (0,86) quanto ao sobreano (0,61), seguido dos escores de precocidade.

A idade ao primeiro parto (IPP e IPPg) apresentou maior associação com os escores visuais de PD (-0,55) e PS (-0,47); também apresentando baixa associação com os ganhos de peso (0,15 e -0,03 para GD e GS, respectivamente).

## 5.5 CONCLUSÕES

As estimativas de herdabilidades obtidas neste estudo indicam ser possível obter ganhos genéticos por meio de seleção em todas as características analisadas. As características GD, CD, PD, MD e GS responderão de forma semelhante à seleção, com

ganhos não elevados. Maior resposta a seleção é esperada nas características CS, PS e MS e menor nas características IPP e IPPg. As estimativas de correlações genéticas das características IPP e IPPg com as características de ganho de peso e escores visuais, na desmama e no sobreano, foram baixas mas no sentido desejável, sugerindo que a seleção com base no ganho de peso e nos escores visuais não acarreta perdas na IPP e IPPg. Os resultados obtidos para as tendências genéticas da IPP e IPPg no período de 1985 a 2008 ocorreram no sentido favorável, mas foram de baixa magnitude.

## 5.6 REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, L. G.; MEYER, K. Estimates of covariance functions for growth from birth to 630 days of age in Nelore cattle. **Journal of Animal Science**, v.79: p. 2776-2789, 2001.

AZEVÊDO, D.M.M.R.; MARTINS FILHO, R., LÔBO, R.N.B. et al. Desempenho reprodutivo de vacas Nelore no Norte e Nordeste do Brasil. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.3, p.988-996, 2006 (supl.).

BERGMANN, J. A. G. Melhoramento genético da eficiência reprodutiva em bovinos de corte. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, V.1, p.70, 1993.

BIFFANI, S.; MARTINS FILHO, R.; LUCIFERO, M. et al. Características reprodutivas de fêmeas da raça Nelore criadas na região Nordeste do Brasil. REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, Anais... Viçosa, MG: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2000, p.202.

BORMANN, J.M.; WILSON D. E. Calving day and age at first calving in Angus heifers. *Journal of Animal Science*, v88, p.1947-1956, 2010.

CARDOSO, F.F.; CARDELLINO R.A.; CAMPOS, L.T. Componentes de (Co)Variância e Parâmetros Genéticos para Caracteres Produtivos à Desmama de Bezerros Angus Criados no Estado do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, p.41-48, 2001.

CARDOSO, F.F; CARDELLINO, R.A.; CAMPOS, L.T. Componentes de (Co)Variância e Parâmetros Genéticos de Caracteres Pós-Desmama em Bovinos da Raça Angus. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.2, p.313-319, 2004.

CORRÊA, M.B.B.; DIONELLO, N.J.L.; CARDOSO, F.F. Estimativa de parâmetros genéticos, componentes de (co)variância e tendências genéticas e fenotípicas para características produtivas pré-desmama em bovinos Devon no Rio Grande do sul. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, n.3, p.997-1004, 2006 (supl.)

DIAS, L.T.; EL FARO, L.; ALBUQUERQUE, L.G. Estimativas de Herdabilidade para Idade ao Primeiro Parto de Novilhas da Raça Nelore. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, n.1, p.97-102, 2004.

DIBIASI, N. F. Estudo do crescimento, avaliação visual, medidas por ultra-sonografia e precocidade sexual em touros jovens pertencentes a vinte e uma raças com aptidão para corte. 2006. 94p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. Disponível em [http://www.brasilcomz.com/enviados/Dibiasi\\_52.pdf](http://www.brasilcomz.com/enviados/Dibiasi_52.pdf), acesso em 15/09/2011.

FERNANDES, H.D.; FERREIRA, G.B.B; RORATO, P.R.N. Tendências e parâmetros genéticos para características pré-desmama em bovinos da raça Charolês criados no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.321-330, 2002 (suplemento).

FORNI, S.; ALBUQUERQUE, L. G. Análise Genética da Característica Dias para o Parto em Bovinos da Raça Nelore. Archivos Latinoamericanos de Produccion. Animal. V.11(3),p. 143-148, 2003.

FORNI, S.; FEDERICI, J.F.; ALBUQUERQUE, L.G. Tendências genéticas para escores visuais de conformação, precocidade e musculatura à desmama de bovinos Nelore. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.36, n.3, p.572-577, 2007.

GRECELLÉ, R.A.; BARCELLOS, J.O.J.; NETO, J.B. et al. Taxa de prenhez de vacas Nelore x Hereford em ambiente subtropical sob restrição alimentar. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.35, p.1423-1430, 2006.

GUNSKI, R.J.; GARNERO, A.V.; BEZERRA, L.A.F. et al. Idade ao primeiro parto, período de gestação e peso ao nascimento na raça Nelore. *Ciência Agrônômica*, v.32, p.46-52, 2001.

KLOSTERMAN, E.W. Beef cattle size for maximum efficiency. *Journal of Animal Science*, v.34, p.875-80, 1972.

KOURY FILHO, W; ALBUQUERQUE, L.G.; ALENCAR, M.M. et al. Estimativas de herdabilidades e correlações genéticas para escores visuais, peso e altura ao sobreano em rebanhos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.38, n12, p.2362-2367, 2009.

KOURY FILHO, W; ALBUQUERQUE, L.G.; FORNI, S. et al. Estimativas de parâmetros genéticos para os escores visuais e suas associações com peso corporal em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39, n.5, p.1015-1022, 2010. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1516-35982010000500011&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-35982010000500011&lng=en&nrm=iso)> acesso em 21 jan 2011.

LUNA-NEVAREZ, P.; BAILEY, D.W.; BAILEY C.C., et al. Growth characteristics, reproductive performance, and avaluation of their associative relationships in Brangus cattle managed in a Chihuahuan Desert production system. *Journal of Animal Science*, v.88, p.1891-1904, 2010.

MADSEN, P., JANSEN, A Package for Analyzing Multivariate Mixed Models. In: WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 8<sup>th</sup>. , 2006, Belo Horizonte, Anais... Belo Horizonte, 2006.

MERCADANTE, M.E.Z.; LÔBO, R.B.; OLIVEIRA, H.N. Estimativas de (co)variâncias entre características de reprodução e de crescimento em fêmeas de um rebanho Nelore. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.29, n.4, p.997-1004, 2000.

MERCADANTE, M.E.Z.; PACKER, I.U.; RAZOOK, A.G. et al. Direct and correlated responses to selection for yearling weight on reproductive performance of Nelore cows. *Journal of Animal Science*, v.81, p.376-384, 2003.

MEYER, K.; HAMMOND, P.F.; PARNELL, M. J. et al. Estimates of heritability and repeatability for reproductive traits in Australian beef cattle. *Livestock Production Science*, V.25, p.15, 1990.

MEYER, K.; HAMMOND, K.; MACKINNON, M.J. et al. Estimates of covariances between reproduction and growth in Australian beef cattle. *Journal of Animal Science*, v.69, p.3533-3543, 1991.

NUNEZ-DOMINGUEZ, R.; CUNDIFF, L.V. DICKERSON G.E. Lifetime production of beef heifers calving first at two vs three years of age. *Journal of Animal Science*, v.69, p.3467-3479, 1991.

PEREIRA, E.; ELER, J.P.; FERRAZ, J.B.S. Análise genética de algumas características reprodutivas e suas relações com o desempenho ponderal na raça Nelore. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.53, p.720-7, 2001.

PEREIRA, M.C.; MERCADANTE, M.E.Z.; ALBUQUERQUE, L.G. Estimativas de parâmetros genéticos de características de crescimento em um rebanho Caracu selecionado para peso ao sobreano. **Revista Brasileira de Zootecnia** v.35, n.4, p.1669-1676, 2006.

ROSO, V.M.; FRIES, L.A. Componentes principais em bovinos da raça Hereford à desmama e sobreano. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.24, p.728-735, 1995.

ROSO, V. M., SCHENKEL, F. S. AMC – A computer program to assess the degree of connectedness among contemporary groups. In: *WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION*, 8., 2006, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte, [2006]. (CD-ROM).

SCHAEFFER, L. R. **Multiple Traits. Animal Models – Course Notes**. University of Guelph, 14p. Disponível em <http://www.aps.uoguelph.ca/~lrs/ABModels/NOTES/multiple.pdf>. Acesso em 08 de Fev. 2011.

SEVERO, J.L.P. 1994. Manejo e controle de produção para a implantação de um programa de melhoramento genético de bovinos de corte. **Bovinos de corte: seleção e cruzamento**. Porto Alegre: GenSys Consultores Associados S/C Ltda. p80.

SILVEIRA, J.C.; MCMANUS, C.; MASCIOLI, A.S. et al. Fatores Ambientais e Parâmetros Genéticos para Características Produtivas e Reprodutivas em um Rebanho Nelore no Estado do Mato Grosso do Sul. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.33, p.1432-1444, 2004.

WEBER, T.; RORATO, P.N.; LOPES J.S. Parâmetros genéticos e tendências genéticas e fenotípicas para características produtivas e de conformação na fase pré-desmama em uma população da raça Aberdeen Angus. *Revista Brasileira de Zootecnia* v.38, n.5, p.832-842, 2009

## 6 CONCLUSÕES

- As estimativas de herdabilidades obtidas neste estudo indicam ser possível obter ganhos genéticos por meio de seleção em todas as características analisadas. As características GD, CD, PD, MD e GS responderão de forma semelhante à seleção, com ganhos não elevados. Maior resposta a seleção é esperada nas características CS, PS e MS e menor nas características IPP e IPPg.
- As estimativas de correlações genéticas das características IPP e IPPg com as características de ganho de peso e escores visuais, na desmama e no sobreano, foram baixas mas no sentido desejável, sugerindo que a seleção com base no ganho de peso e nos escores visuais não prejudicará a IPP e IPPg.
- Houve uma diminuição tanto da IPP quanto da IPPg, ambas devidas a fatores genéticos.

**ANEXO**

## **Normas para preparação de trabalhos científicos para publicação na Revista Brasileira de Zootecnia**

### **Instruções gerais**

A RBZ publica artigos científicos originais nas áreas de Aquicultura; Forragicultura; Melhoramento, Genética e Reprodução; Ruminantes; Não-Ruminantes; e Sistemas de Produção Animal e Agronegócio.

O envio dos manuscritos é feito exclusivamente pelo *site* da SBZ (<http://www.sbz.org.br>), menu Revista (<http://www.revista.sbz.org.br>), juntamente com o termo de compromisso, conforme instruções no link “Submissão de manuscritos”.

O texto deve ser elaborado segundo as normas da RBZ e orientações disponíveis no link “Instruções aos autores”.

O pagamento da taxa de tramitação (pré-requisito para emissão do número de protocolo), no valor de R\$ 45,00 (quarenta e cinco reais), deve ser realizado por meio de boleto bancário ou cartão de crédito, conforme instruções no *site* da SBZ (<http://www.sbz.org.br>), link "Pagamentos".

A taxa de publicação para **2011** é diferenciada para associados e não-associados da SBZ. Considerando-se artigos completos, para associados, a taxa é de R\$ 140,00 (até 8 páginas no formato final) e R\$ 50,00 para cada página excedente. Uma vez aprovado o manuscrito, todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ do ano corrente, exceto coautores que não militam na área, desde que não sejam o primeiro autor e que não publiquem mais de um artigo no ano corrente (reincidência).

Para não-associados, serão cobrados R\$ 110,00 por página (até 8 páginas no formato final) e R\$ 220,00 para cada página excedente.

### **Idioma:** inglês.

Atualmente, são aceitas submissões de artigos em português, os quais deverão ser obrigatoriamente vertidos à língua inglesa (responsabilidade dos autores) após a aprovação pelo conselho editorial.

As versões em inglês deverão ser realizadas por pessoas com fluência na língua inglesa (serão aceitas versões tanto no inglês norteamericano como no inglês britânico). Constitui prerrogativa do corpo editorial da RBZ solicitar aos autores a revisão de sua tradução ou o cancelamento da tramitação do manuscrito, mesmo após seu aceite técnico-científico, quando a versão em língua inglesa apresentar limitações ortográficas ou gramaticais que comprometam seu correto entendimento.

## Tipos de Artigos

**Artigo completo:** constitui o relato completo de um trabalho experimental. O texto deve representar processo de investigação científica coeso e propiciar seu entendimento, com explanação coerente das informações apresentadas.

**Comunicação:** constitui relato sucinto de resultados finais de um trabalho experimental, os quais possuem plenas justificativas para publicação, embora com volume de informações insuficiente para constituir artigo completo. Os resultados utilizados como base para a feitura da comunicação não poderão ser posteriormente utilizados parcial ou totalmente para apresentação de artigo completo.

**Nota técnica:** constitui relato de avaliação ou proposição de método, procedimento ou técnica que apresenta associação com o escopo da RBZ. Quando possível, a nota técnica deve apresentar as vantagens e desvantagens do novo método, procedimento ou técnica proposto, bem como sua comparação com aqueles previamente ou atualmente utilizados. Deve apresentar o devido rigor científico na análise, comparação e discussão dos resultados.

**Revisão:** constitui abordagem do estado da arte ou visão crítica de assuntos de interesse e relevância para a comunidade científica. Somente poderá ser submetida a convite do corpo editorial da RBZ.

**Editorial:** constitui abordagem para esclarecimento e estabelecimento de diretrizes técnicas e/ou filosóficas para estruturação e feitura de artigos a ser submetidos e avaliados pela RBZ. Será redigida por ou a convite do corpo editorial da RBZ.

### Estrutura do artigo (artigo completo)

O artigo deve ser dividido em seções com título centralizado, em negrito, na seguinte ordem: Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos (opcional) e Referências.

Não são aceitos subtítulos. Os parágrafos devem iniciar a 1,0 cm da margem esquerda.

## Formatação de texto

O texto deve ser digitado em fonte Times New Roman 12, espaço duplo (exceto Resumo, Abstract e Tabelas, que devem ser elaborados em espaço 1,5), margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5; 2,5; 3,5; e 2,5 cm, respectivamente.

O manuscrito pode conter até 25 páginas. As linhas devem ser numeradas da seguinte forma: Menu ARQUIVO/ CONFIGURAR PÁGINA/LAYOUT/NÚMEROS DE LINHA.../NUMERAR LINHAS (numeração contínua) e a paginação deve ser contínua, em algarismos arábicos, centralizada no rodapé.

O arquivo deverá ser enviado utilizando a extensão .doc. Não enviar arquivos nos formatos pdf, docx, zip ou rar.

Manuscritos com número de páginas superior a 25 (acatando-se o máximo de 30 páginas) poderão ser submetidos acompanhados de carta encaminhada ao Editor Científico contendo justificativa para o número de páginas excedentes. Em caso de aceite da justificativa, a tramitação ocorrerá normalmente e, uma vez aprovado o manuscrito, os autores deverão arcar com o custo adicional de publicação por páginas excedentes.

Caso não haja concordância com a justificativa por parte do Editor Científico, o manuscrito será reencaminhado aos autores para adequação às normas, a qual deverá ser realizada no prazo máximo de 30 dias. Em caso do não-recebimento da versão neste prazo, proceder-se-á ao cancelamento da tramitação (não haverá devolução da taxa de tramitação).

## Título

Deve ser preciso, sucinto e informativo, com 20 palavras no máximo. Digitá-lo em negrito e centralizado, segundo o exemplo: **Valor nutritivo da cana-de-açúcar para bovinos**. Deve apresentar chamada de rodapé “1” somente quando a pesquisa foi financiada. Não citar “parte da tese...”

## Autores

A RBZ permite até **oito autores**. A primeira letra de cada nome/sobrenome deve ser maiúscula (Ex.: Anacleto José Benevenuto). Não listá-los apenas com as iniciais e o último sobrenome (Ex.: A.J. Benevenuto).

Digitar os nomes dos autores separados por vírgula, centralizado e em negrito, com chamadas de rodapé numeradas e em sobrescrito, indicando apenas a instituição à qual estavam vinculados à época de realização da pesquisa (instituição de origem), e não a atual.

Não citar vínculo empregatício, profissão e titulação dos autores. Informar o endereço eletrônico somente do responsável pelo artigo.

## **Resumo**

Deve conter no máximo 1.800 caracteres com espaços. As informações do resumo devem ser precisas. Resumos extensos serão devolvidos para adequação às normas.

Deve sumarizar objetivos, material e métodos, resultados e conclusões. Não deve conter introdução nem referências bibliográficas.

O texto deve ser justificado e digitado em parágrafo único e espaço 1,5, começando por RESUMO (ABSTRACT), iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

A partir da obrigatoriedade de tradução dos manuscritos para a língua inglesa, a versão final (artigo formatado) apresentará somente o resumo em inglês (abstract).

Assim, manuscritos submetidos em português deverão conter apenas o RESUMO, o qual será posteriormente vertido para o inglês, e manuscritos submetidos em inglês deverão apresentar somente o ABSTRACT.

## **Palavras-chave**

Apresentar até seis (6) palavras-chave (key words) imediatamente após o resumo (abstract), respectivamente, em ordem alfabética. Devem ser elaboradas de modo que o trabalho seja rapidamente resgatado nas pesquisas bibliográficas.

Não podem ser retiradas do título do artigo. Digitá-las em letras minúsculas, com alinhamento

justificado e separadas por vírgulas. Não devem conter ponto-final.

Seguindo-se o padrão de normas para o resumo/abstract, manuscritos submetidos em português deverão conter somente palavras-chave, as quais serão traduzidas posteriormente à aprovação, e artigos em inglês, somente key words.

## **Introdução**

Deve conter no máximo 2.500 caracteres com espaços, resumindo a contextualização breve do assunto, as justificativas para a realização da pesquisa e os objetivos do trabalho. Evitar discussão da literatura na introdução.

A comparação de hipóteses e resultados deve ser feita na discussão.

Trabalhos com introdução extensa serão devolvidos para adequação às normas.

## **Material e Métodos**

Se for pertinente, descrever no início da seção que o trabalho foi conduzido de acordo com as normas éticas e aprovado pela Comissão de Ética e Biossegurança da instituição.

Descrição clara e com referência específica original para todos os procedimentos biológicos, analíticos e estatísticos. Todas as modificações de procedimentos devem ser explicadas.

## **Resultados e Discussão**

É facultada ao autor a feitura desta seção combinando-se os resultados com a discussão ou em separado, redigindo duas seções, com separação de resultados e discussão.

Dados suficientes, todos com algum índice de variação, devem ser apresentados para permitir ao leitor a interpretação dos resultados do experimento. Na seção discussão deve-se interpretar clara e concisamente os resultados e integrá-los aos resultados de literatura para proporcionar ao leitor uma base ampla na qual possa aceitar ou rejeitar as hipóteses testadas.

Evitar parágrafos soltos, citações pouco relacionadas ao assunto e cotejamentos extensos.

## **Conclusões**

Devem ser redigidas em parágrafo único e conter no máximo 1.000 caracteres com espaço. Resuma claramente, sem abreviações ou citações, as inferências feitas com base nos resultados obtidos pela pesquisa.

O importante é buscar entender as generalizações que governam os fenômenos naturais, e não particularidades destes fenômenos. As conclusões são apresentadas usando o presente do indicativo.

## **Agradecimentos**

Esta seção é opcional. Deve iniciar logo após as Conclusões.

## **Abreviaturas, símbolos e unidades**

Abreviaturas, símbolos e unidades devem ser listados conforme indicado na página da RBZ, link “Instruções aos autores”, “Abreviaturas”.

Deve-se evitar o uso de abreviações não-consagradas, como por exemplo: “o T3 foi maior que o T4, que não diferiu do T5 e do T6”. Este tipo de redação é muito cômoda para o autor, mas é de difícil compreensão para o leitor.

Os autores devem consultar as diretrizes estabelecidas regularmente pela RBZ quanto ao uso de unidades.

### **Estrutura do artigo (comunicação e nota técnica)**

Devem apresentar antes do título a indicação da natureza do manuscrito (Comunicação ou Nota Técnica) centralizada e em negrito. As estruturas de comunicações e notas técnicas seguirão as diretrizes definidas para os artigos completos, limitando-se, contudo, a 14 páginas de tamanho máximo.

As taxas de tramitação e de publicação aplicadas a comunicações e notas técnicas serão as mesmas destinadas a artigos completos, considerando-se, porém, o limite de 4 páginas no formato final. A partir deste, proceder-se-á à cobrança de taxa de publicação por página adicional.

### **Tabelas e Figuras**

É imprescindível que todas as tabelas sejam digitadas segundo menu do Microsoft® Word “Inserir Tabela”, em células distintas (não serão aceitas tabelas com valores separados pelo recurso ENTER ou coladas como figura).

Tabelas e figuras enviadas fora de normas serão devolvidas para adequação. Devem ser numeradas sequencialmente em algarismos arábicos e apresentadas logo após a chamada no texto.

O título das tabelas e figuras deve ser curto e informativo, evitando a descrição das variáveis constantes no corpo da tabela. Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas e unidades entre parênteses.

Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas, que deve ser referenciada. As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.

Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios).

As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico.

As figuras devem ser gravadas nos programas Microsoft® Excel ou Corel Draw® (extensão CDR), para possibilitar a edição e possíveis correções.

Usar linhas com no mínimo 3/4 ponto de espessura. As figuras deverão ser exclusivamente monocromáticas. Não usar negrito nas figuras.

Os números decimais apresentados no interior das tabelas e figuras dos manuscritos em português devem conter vírgula, e não ponto.

### **Citações no texto**

As citações de autores no texto são em letras minúsculas, seguidas do ano de publicação. Quando houver dois autores, usar & (e comercial) e, no caso de três ou mais autores, citar apenas o sobrenome do primeiro, seguido de et al.

### **Comunicação pessoal (ABNT-NBR 10520).**

Somente podem ser utilizadas caso sejam estritamente necessárias ao desenvolvimento ou entendimento do trabalho. Contudo, não fazem parte da lista de referências, por isso são colocadas apenas em nota de rodapé. Coloca-se o sobrenome do autor seguido da expressão “comunicação pessoal”, a data da comunicação, o nome, estado e país da instituição à qual o autor é vinculado.

### **Referências**

Baseia-se na Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (NBR 6023).

As referências devem ser redigidas em página separada e ordenadas alfabeticamente pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es).

Digitá-las em espaço simples, alinhamento justificado e recuo até a terceira letra a partir da segunda linha da referência. Para formatá-las, siga as seguintes instruções:

No menu FORMATAR, escolha a opção PARÁGRAFO...RECUO ESPECIAL, opção DESLOCAMENTO... 0,6 cm.

Em obras com dois e três autores, mencionam-se os autores separados por ponto-e-vírgula e, naquelas com mais de três autores, os três primeiros seguidos de et al.

As iniciais dos autores não podem conter espaços. O termo et al. não deve ser italizado nem precedido de vírgula. Indica(m)-se o(s) autor(es) com entrada pelo último sobrenome seguido do(s) prenome(s) abreviado (s), exceto para nomes de origem espanhola, em que entram os dois últimos sobrenomes.

O recurso tipográfico utilizado para destacar o elemento título é negrito.

No caso de homônimos de cidades, acrescenta-se o nome do estado (ex.: Viçosa, MG; Viçosa, AL; Viçosa, RJ).

### Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva

A entidade é tida como autora e deve ser escrita por extenso, acompanhada por sua respectiva abreviatura. No texto, é citada somente a abreviatura correspondente.

Quando a editora é a mesma instituição responsável pela autoria e já tiver sido mencionada, não deverá ser citada novamente.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. **Official methods of analysis**. 16.ed. Arlington: AOAC International, 1995. 1025p.

### Livros e capítulos de livro

Os elementos essenciais são: autor(es), título e subtítulo (se houver), seguidos da expressão “In:”, e da referência completa como um todo. No final da referência, deve-se informar a paginação.

Quando a editora não é identificada, deve-se indicar a expressão *sine nomine*, abreviada, entre colchetes [s.n.]. Quando editor e local não puderem ser indicados na publicação, utilizam-se ambas as expressões, abreviadas, e entre colchetes [S.I.: s.n.].

LINDHAL, I.L. Nutrición y alimentación de las cabras. In: CHURCH, D.C. (Ed.) **Fisiologia digestiva y nutrición de los ruminantes**. 3.ed. Zaragoza: Acribia, 1974. p.425-434.

NEWMANN, A.L.; SNAPP, R.R. **Beef cattle**. 7.ed. New York: John Wiley, 1997. 883p.

### Teses e Dissertações

Recomenda-se não citar teses e dissertações. Deve-se procurar referenciar sempre os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados. Excepcionalmente, se necessário citar teses e dissertações, indicar os seguintes elementos: autor, título, ano, página, nível e área do programa de pós-graduação, universidade e local.

CASTRO, F.B. **Avaliação do processo de digestão do bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado em bovinos**. 1989. 123f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/Universidade de São Paulo, Piracicaba.

SOUZA, X.R. **Características de carcaça, qualidade de carne e composição lipídica de frangos de corte criados em sistemas de produção caipira e convencional**. 2004. 334f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.

## Boletins e relatórios

BOWMAN, V.A. **Palatability of animal, vegetable and blended fats by equine.** (S.L.): Virginia Polytechnic Institute and State University, 1979. p.133-141 (Research division report, 175).

## Artigos

O nome do periódico deve ser escrito por extenso. Com vistas à padronização deste tipo de referência, não é necessário citar o local; somente volume, intervalo de páginas e ano.

MENEZES, L.F.G.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Distribuição de gorduras internas e de descarte e 4 REV. SOC. BRAS. ZOOT. componentes externos do corpo de novilhos de gerações avançadas do cruzamento rotativo entre as raças Charolês e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p.338-345, 2009.

Citações de artigos aprovados para publicação deverão ser realizadas preferencialmente acompanhadas do respectivo DOI. FUKUSHIMA, R.S.; KERLEY, M.S. Use of lignin extracted from different plant sources as standards in the spectrophotometric acetyl bromide lignin method. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, 2011. doi: 10.1021/jf104826n (no prelo).

## Congressos, reuniões, seminários etc

Citar o mínimo de trabalhos publicados em forma de resumo, procurando sempre referenciar os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados.

CASACCIA, J.L.; PIRES, C.C.; RESTLE, J. Confinamento de bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993. p.468.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [1999]. (CD-ROM).

## Artigo e/ou matéria em meios eletrônicos

Na citação de material bibliográfico obtido via internet, o autor deve procurar sempre usar artigos assinados, sendo também sua função decidir quais fontes têm realmente credibilidade e confiabilidade.

Quando se tratar de obras consultadas *on-line*, são essenciais as informações sobre o endereço eletrônico, apresentado entre os sinais < >, precedido da expressão “Disponível em:” e a data de acesso do documento, precedida da expressão “Acesso em:”.

NGUYEN, T.H.N.; NGUYEN, V.H.; NGUYEN, T.N. et al. [2003]. Effect of drenching with cooking oil on performance of local yellow cattle fed rice straw and cassava foliage. **Livestock Research for Rural Development**, v.15, n.7, 2003. Disponível em: <<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd15/7/nhan157.htm>> Acesso em: 28 jul. 2005.

REBOLLAR, P.G.; BLAS, C. [2002]. **Digestión de la soja integral en rumiantes**. Disponível em: <[http://www.ussoymeal.org/ruminant\\_s.pdf](http://www.ussoymeal.org/ruminant_s.pdf)> Acesso em: 12 out. 2002.

SILVA, R.N.; OLIVEIRA, R. [1996]. Os limites pedagógicos do paradigma da qualidade total na educação. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFPe, 4., 1996, Recife. **Anais eletrônicos...** Recife: Universidade Federal do Pernambuco, 1996. Disponível em: <<http://www.propesq.ufpe.br/anais/anais.htm>> Acesso em: 21 jan. 1997.

### **Citações de *softwares* estatísticos**

A RBZ não recomenda a citação bibliográfica de *softwares* aplicados a análises estatísticas. A utilização de programas deve ser informada no texto (Material e Métodos) incluindo o procedimento específico e o nome do *software* com sua versão e/ou ano de lançamento. “... os procedimentos estatísticos foram conduzidos utilizando-se o PROC MIXED do SAS (*Statistical Analysis System*, versão 9.2.)”