

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA
FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**ESTUDO DE CARACTERÍSTICAS DE DESEMPENHO E
MEDIDAS POR ESCORES VISUAIS EM BOVINOS NELORE.**

Diego Barrozo
Zootecnista

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL
2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE
MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**ESTUDO DE CARACTERÍSTICAS DE DESEMPENHO E
MEDIDAS POR ESCORES VISUAIS EM BOVINOS NELORE.**

Diego Barrozo

Orientador: Profa. Dra. Sandra Aidar de Queiroz

Dissertação apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Genética e Melhoramento Animal (Genética e Melhoramento Animal).

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL
Outubro – 2009

Barrozo, Diego
B277e Estudo de características de desempenho e medidas por escores
visuais em bovinos Nelore / Diego Barrozo. – – Jaboticabal, 2009
xi, 58 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista,
Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2009

Orientadora: Sandra Aidar de Queiroz

Banca examinadora: João Ademir de Oliveira, William Koury

Fillho

Bibliografia

1. Bovinos de corte. 2. Melhoramento genético animal. 3. Escores
visuais. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e
Veterinárias.

CDU 636.2:636.082

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço
Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

Diego Barrozo – nasceu em 9 de novembro de 1983, no município de Jaboticabal – SP. Iniciou o curso de graduação em Zootecnia na Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” – FCAV/UNESP – Jaboticabal em março de 2002 e concluiu em dezembro de 2006. Iniciou o curso de mestrado no Programa de Genética e Melhoramento Animal, área de Genética e Melhoramento Animal, FCAV/UNESP – Jaboticabal em agosto de 2007 e concluiu em outubro de 2009. Atualmente trabalhando na Secretaria de Agricultura e Abastecimento do estado de São Paulo como Assistente Agropecuário na Coordenadoria de Desenvolvimento dos Agronegócios – Instituto de Cooperativismo e Associativismo (CODEAGRO – ICA).

Eu sou o resultado de meus próprios atos,
herdeiros de atos;
atos são a matriz que me trouxe,
os atos são o meu parentesco;
os atos recaem sobre mim;
qualquer ato que eu realize,
bom ou mal,
eu dele herdarei.

(Buda Shakyamuni)

Dedico,

À Deus pela proteção, orientação e iluminação do meu caminho.

A minha mãe Adriana Zocca Simões Barrozo minha razão de viver.

Ao meu pai Renan Simões Barrozo pela minha criação.

As minhas irmãs Daiane Barrozo e Dainá Barrozo e minha
namorada Ivana Regina Nicolau pelo amor e carinho.

Ao meu avô Odilon Simões Barrozo pelos conselhos.

A minha avó Maria Zocca pela orientação de vida material e
espiritual.

AGRADECIMENTOS

A minha família pelo apoio diário e pela base concreta do meu crescimento, proporcionando e priorizando sempre meu bem estar.

A minha tia Silvana Barrozo Pacífico e meu tio Reginaldo Simões Barrozo por sempre estarem presentes, principalmente quando ninguém estava.

A minha orientadora profa. Dra. Sandra Aidar de Queiroz pelo carinho, amizade e orientação.

Aos meus amigos e colegas da pós-graduação, sempre fundamentais na minha vida.

Aos membros das bancas examinadoras de qualificação e defesa, prof. Dr. João Ademir, prof. Dr. Danísio e ao Dr. William Koury Filho , pelas discussões, correções e enriquecimento da minha dissertação.

A todos os professores do departamento de Zootecnia.

Ao programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento Animal, pela oportunidade de cursar o mestrado neste programa.

À CAPES, pelo apoio financeiro.

A todos que direta ou indiretamente participaram positivamente para a realização deste estágio.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS	1
INTRODUÇÃO	1
DESCRIÇÃO DOS ESCORES VISUAIS	3
EFEITOS AMBIENTAIS QUE INFLUENCIAM O DESENVOLVIMENTO ANIMAL.....	8
CORREÇÃO DE EFEITOS AMBIENTAIS	11
PARÂMETROS GENÉTICOS	13
OBJETIVOS	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	15
CAPÍTULO 2 – EFEITOS GENÉTICOS E DE AMBIENTE SOBRE OS ESCORES VISUAIS DE CONFORMAÇÃO, PRECOCIDADE E MUSCULATURA EM BOVINOS NELORE AO SOBREANO	22
INTRODUÇÃO	23
MATERIAL E MÉTODOS	23
RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
CONCLUSÕES	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37
CAPÍTULO 3 – EFEITOS GENÉTICOS E DE AMBIENTE SOBRE ESCORE DE TEMPERAMENTO E CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS EM BOVINOS NELORE.....	40
INTRODUÇÃO	41
MATERIAL E MÉTODOS	42
RESULTADOS E DISCUSSÃO	46
CONCLUSÕES	53
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
CAPÍTULO 4 – IMPLICAÇÕES	57

Estudo de características de desempenho e medidas por escores visuais em bovinos Nelore

RESUMO – O objetivo foi estudar a influência da idade da vaca ao parto (IVP), da idade do animal ao sobreano (IS) e do peso ao sobreano (PS) sobre os escores de conformação (C), precocidade (P), musculatura (M) e temperamento (T) ao sobreano de animais Nelore; estimar a herdabilidade (h^2) destas características, empregando-se diferentes modelos estatísticos e estimar as co-variâncias e correlações entre T e as características reprodutivas perímetro escrotal (PE), idade ao primeiro parto (IPP) e idade ao segundo parto (ISP), de bovinos Nelore. A base de dados utilizada pertence ao PAINT®, CRV Lagoa LTDA. Foram realizadas análises de regressão após a absorção do efeito de grupo de contemporâneos (GC). As estimativas de h^2 foram obtidas por máxima verossimilhança restrita sob um modelo animal, considerando-se o efeito genético aditivo de animal como aleatório, incluindo diferentes efeitos fixos. IVP apresentou efeito quadrático sobre P e M, segmentado quadrático-quadrático sobre C e linear sobre T. A característica C comportou-se de modo similar ao PS e P e M foram semelhantes ao ganho de peso neste período. IS e PS apresentaram efeitos quadráticos sobre C, P e M e efeito cúbico e linear, respectivamente, sobre T. Estimativas de h^2 foram encontradas entre 0,13 á 0,38 (C, P e M) de acordo com o modelo utilizado, enquanto para PE, IPP e ISP, as estimativas foram iguais a 0,52; 0,13 e 0,03. As correlações genéticas entre T e PE, T e IPP e T e ISP foram de 0,16; -0,04 e -0,32. As correlações estimadas entre T e as características reprodutivas foram de pequena magnitude. A seleção para os escores visuais pode trazer ganhos genéticos moderados nas características de carcaça.

Palavra-Chave: escores visuais, idade ao sobreano, idade da vaca ao parto, peso ao sobreano, precocidade sexual

Study characteristics and performance measures for visual scores in Nelore

SUMMARY – The aims of this study were to study the effect of age at calving (IVP), age of yearling (IS) and yearling weight (PS) on the scores of conformation (C), precocity (P), muscle (M) and temperament (T) of yearling Nelore, to estimate heritability (h^2) of these traits, using different statistical models and to estimate the covariance and correlation between T and the reproductive traits scrotal circumference (SC), age at first calf (IPP) and age at second calf (ISP). The database used belongs to the breeding program PAINT® of CRV Lagoa LTDA. Regression analysis were performed after the absorption of the effect of contemporary group (CG). Estimates of h^2 were obtained by restricted maximum likelihood method under an animal model, considering the genetic effect of animal as random, with different fixed effects. IVP showed a quadratic effect on P and M, segmented quadratic-quadratic and linear on C on T, respectively. C showed similar pattern as PS while P and M were similar to weight gain in this period. IS and PS showed a quadratic effect on C, P and M and cubic and linear effects, respectively, on T. The estimates of h^2 ranged from 0.13 to 0.38 (C, P and M) according to the model used, whereas for PE, IPP and ISP, the estimates were equal to 0.52, 0.13 and 0.03. Genetic correlations between T and PE, T and IPP and T and ISP were 0.16, -0.04 and -0.32. The estimated correlations between T and the reproductive traits were small. Selection applied on visual scores could bring moderate genetic gains to the carcass traits.

Keyword: age at calving, sexual precocity, visual scores, weaning age, weaning weight,

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

Introdução

O Brasil possui, atualmente, cerca de 169,8 milhões de cabeças, taxa de abate de 22,9% e ocupa a posição de maior exportador mundial de carne bovina, com 2,15 milhões de toneladas de equivalente carcaça ano (Anualpec, 2008). Com estas cifras, o país consolida-se como potência produtiva, sendo que este sucesso pode ser atribuído à somatória de fatores como clima favorável, solo fértil e vasta extensão territorial, indicadores que favorecem os sistemas de produção utilizando forrageiras, em comparação com outros países produtores (Squires & Vera, 1992). Porém, o setor pecuário brasileiro ainda prioriza a incorporação de novas terras e não o aumento da produtividade (Faminow, 1997).

O aumento da produção e produtividade da pecuária, frente à crescente demanda, é o grande desafio técnico e político da atualidade. De acordo com Pereira (2001), a produção animal, considerando o uso da terra, em países temperados é quatro vezes maior que a de países tropicais. Essa disparidade na produtividade não é apenas devido ao ambiente, mas também à composição genética dos animais (biótipos mais eficientes) e ao manejo mais intensivo naqueles países (Hendricksen et al., 1994). Com a globalização e outras atividades agrícolas em grande expansão, faz-se necessário melhorar a eficiência dos sistemas brasileiros de produção de carne bovina, otimizando a relação entre custo e benefício da atividade.

Uma das alternativas para incrementar a produtividade da pecuária de corte é trabalhar com os recursos da área de melhoramento genético animal, entre eles a seleção. Esta pode ser usada para alterar as frequências dos alelos que determinam a expressão das características de importância econômica, modificando assim a constituição genética da população de bovinos de corte e promovendo ganhos produtivos.

Para se fazer seleção, antes de tudo, é preciso determinar os objetivos a serem alcançados e, as características com base nas quais os animais serão selecionados. O objetivo de seleção depende de informações econômicas e da correta avaliação do produto de interesse (Rosa Peres & Resende, 1999), que no caso é a produção de carne com eficiência e qualidade. De acordo com Alencar et al. (2002), sempre deve-se levar em conta problemas de natureza econômica, visando conhecer e melhorar o desempenho econômico do sistema.

Do ponto de vista econômico, as características de eficiência reprodutiva são as que apresentam maior importância (Alencar et al., 1993). Segundo Gianlorenço et al. (2003), as características reprodutivas têm sido pouco utilizadas em programas de melhoramento por apresentarem herdabilidades de baixa magnitude, exceto perímetro escrotal, sugerindo progressos genéticos pouco expressivos.

Mesmo com as herdabilidades baixas, nas últimas décadas algumas destas características vêm sendo incorporadas em programas de avaliação genética, devido a sua grande importância econômica. Dentre elas pode-se citar, a idade ao primeiro parto (IPP), com o objetivo de selecionar animais que entram em reprodução mais precocemente, idade ao segundo parto (ISP), objetivando a seleção de animais com melhor adaptabilidade aos sistemas de produção, assiduidade reprodutiva e perímetro escrotal (PE), também relacionado com a precocidade sexual dos animais. Outro motivo que contribui para a inserção das características reprodutivas, citadas anteriormente, nos programas de avaliação é a facilidade de obtenção e o baixo custo de aferimento das mesmas.

Além das características reprodutivas, já discutidas, as características de carcaça, juntamente com aquelas de avaliação do nível de estresse dos animais vêm assumindo grande importância devido à crescente exigência dos frigoríficos e consumidores por carcaças uniformes com alta rentabilidade, poucas perdas por hematomas e bem estar animal.

Atualmente, alguns programas de melhoramento de bovinos de corte estão utilizando avaliações visuais para discriminar as características de conformação (C), precocidade (P), musculatura (M) e temperamento (T), por ser considerada uma boa

forma para a identificação de animais com carcaças equilibradas (Jorge Junior et al., 2004). Essas características, juntamente com o ganho de peso, perímetro escrotal são usadas para compor um índice geral de classificação do animal na avaliação genética (CRV Lagoa, 2009).

De acordo com Nicholson & Butterworth (1986), um grande número de animais pode ser avaliado visualmente, facilitando o processo e minimizando o estresse dos animais, além de apresentar baixo custo de implantação.

O olho humano é utilizado desde o início do processo de domesticação dos animais como ferramenta de seleção de bovinos que atendam às características almejadas pelo homem. Segundo Cardoso et. al. (2001a), os escores visuais, apesar de terem natureza subjetiva, quando aplicados de maneira criteriosa e por avaliadores qualificados, podem servir para alterar o valor genético dos animais em características relacionadas à carcaça, como grau de desenvolvimento muscular e grau de acabamento.

O uso dos escores visuais é considerado uma boa forma de se identificar animais de melhor conformação produtiva (Koury Filho, 2005), podendo ser uma maneira viável de se medir diferenças em indivíduos (Fries, 1996). Os escores visuais podem auxiliar a seleção junto com características de crescimento e, conseqüentemente, na produção de animais com características desejadas pela indústria da carne (Rocha, 1999).

A metodologia usada para a avaliação visual não considera o peso do animal, mas este tem grande importância e influência na prática da avaliação. Além disso, existe uma relação linear crescente entre a idade do bezerro e estas características visuais (Jorge Junior et al., 1999). Esta relação indica possível interferência do peso do animal na determinação dos escores visuais já que o peso e a idade têm alta correlação. De acordo com Jorge Junior et al. (2004), a idade da vaca ao parto e a idade do bezerro à desmama são fontes de variação importantes para os escores visuais de conformação, precocidade e musculatura. Assim sendo, algumas variáveis, não levadas em conta durante a avaliação visual, influenciam na atribuição dos escores visuais.

Descrição dos escores visuais

A avaliação de características de carcaça por escores visuais teve início nos Estados Unidos e passou por várias adaptações para ser empregada no Brasil (Dibiasi, 2003).

No programa de melhoramento genético PAINT, a mensuração dos escores visuais é feita em duas ocasiões, à desmama e ao sobreano, sendo que nesta avaliação os animais recebem notas obedecendo à escala relativa de “1” a “5”, utilizada para classificar os animais de um lote de manejo entre “cabeceira”, “meio” e “fundo” para cada característica avaliada. As várias características têm por objetivo descrever melhor o biotipo do animal, possibilitando selecionar animais mais equilibrados com uma distribuição de peso adequada. Valores mais altos determinam maior prevalência da característica (CVR Lagoa, 2009).

O primeiro passo da avaliação é caracterizar, dentro do grupo de manejo, os animais que representam cada biotipo que caracteriza as notas para conformação (C), precocidade (P) e musculatura (M). Essa vistoria permite que a pontuação de C, P e M seja feita sempre tendo as notas pré-observadas no lote como parâmetro de avaliação de cada animal. Dessa forma, produtos que recebem nota “1”, para um escore visual, durante a avaliação pertencem ao conjunto de animais com menor expressão da característica em seu grupo de manejo (representam o “fundo” do lote). A nota “2” representa o conjunto que apresenta a expressão da característica um pouco abaixo da média do grupo de manejo. A nota “3” representa o grupo de animais na média para a característica (representam o “meio” do lote), a “4” os animais com expressão da característica um pouco acima da média do grupo, e a “5” aqueles com maior expressão da característica dentro do grupo em avaliação (representam a “cabeceira” do lote). De acordo com Fries (2004), a pontuação de escores visuais com notas relativas ao grupo de manejo evita que tais avaliações resultem em um conjunto de dados extremamente concentrado em torno de um valor considerado como “bom”.

As características observadas para os escores de C, P e M no programa de avaliação, descritas pelo CRV Lagoa (2009), seguem o seguinte critério:

- **Conformação:** Indica o peso total da carcaça produzida pelo animal (tamanho do esqueleto em uma visão tridimensional do corpo do animal). O tamanho do esqueleto (estrutura corporal) é definido pela avaliação do conjunto (1) comprimento, (2) profundidade de costelas, bem como (3) arqueamento de costelas, conforme demonstrado na Figura 1.

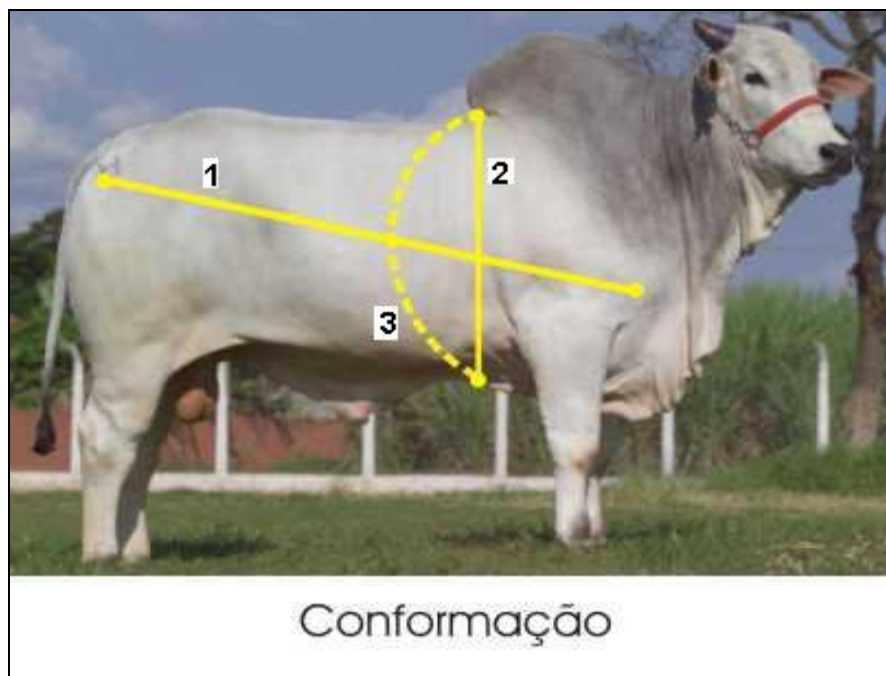


Figura 1. Características de comprimento (1), profundidade (2) e arqueamento (3) de costelas, utilizadas na avaliação de conformação de bovinos Nelore.

- **Precocidade:** Indica o potencial ou velocidade de terminação do animal. É avaliada pela capacidade de depositar, uniformemente na carcaça, a gordura de cobertura necessária à proteção da carcaça no processo de resfriamento na indústria. Observa-se na carcaça deposição de gordura em determinados pontos como as regiões sobre (1) o “patinho” (corte constituído das massas musculares da face anterior do coxão separado do coxão-mole, do coxão-duro e da maminha-da-alcatra), da (2) “picanha” (corte constituído das massas musculares compreendidas entre o lombo e o coxão), (3) da linha dorso-lombar, (4) da “paleta” (seção dos músculos em torno das

regiões escapular e braquial) e (5) do “peito” (massas musculares que recobrem o esterno e cartilagens costais), além da associação com a silhueta (profundidade de costelas) do animal. A Figura 2 demonstra os pontos de observação da característica de precocidade no animal.

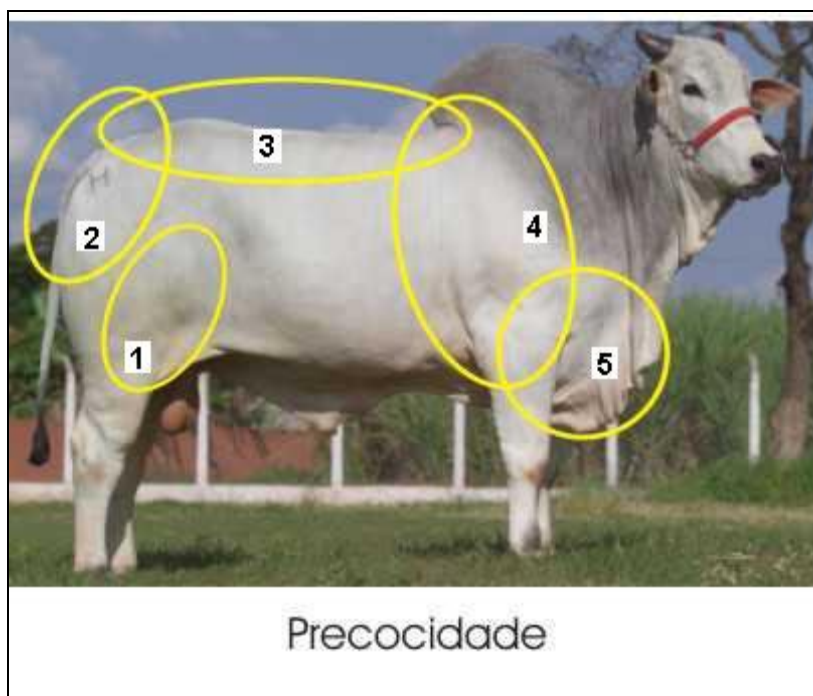


Figura 2. Regiões do patinho (1), picanha (2), linha dorso-lombar (3), palheta (4) e peito (5), relativas aos pontos de observação da característica precocidade de bovinos Nelore.

- Musculatura: reflete a quantidade total de massa muscular no animal, avaliada, principalmente, pelos volumes de músculos nas regiões do antebraço e paleta (1), dorso-lombo (2) e traseiro (3), conforme apresentado na Figura 3.

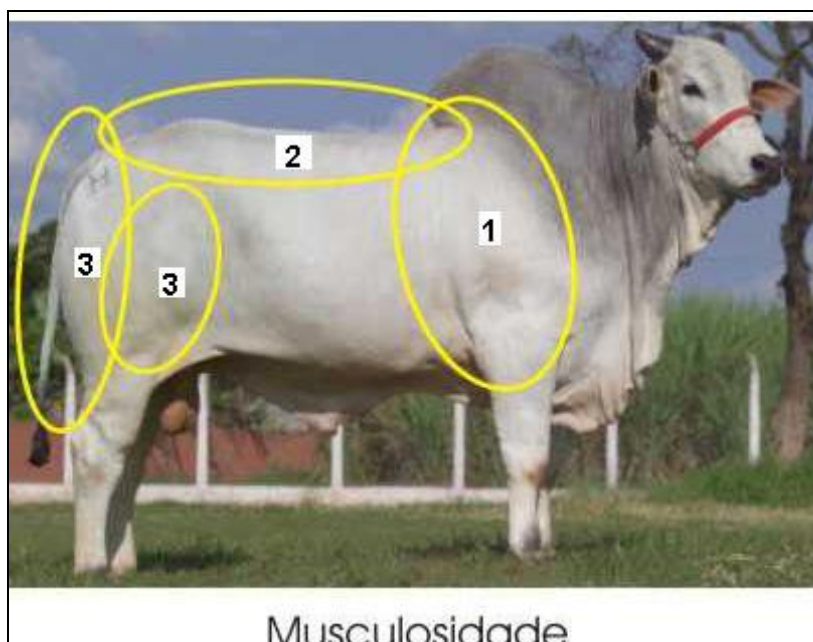


Figura 3. Regiões do antebraço e paleta (1), dorso-lombo (2) e traseiro (3), relativas aos pontos de observação da característica musculosidade de bovinos Nelore.

Ao sobreano, os animais não descartados à desmama são submetidos aos mesmos procedimentos da avaliação feita à desmama, acrescidos da mensuração de perímetro escrotal (PE), para machos, e avaliação de temperamento para ambos os sexos (Carneiro, 2007).

A avaliação de temperamento realizada ao sobreano tem início a partir da saída do animal da balança, quando este é solto sozinho em uma das divisões do curral para ser observado. Esta avaliação é feita atribuindo-se notas, em uma escala absoluta de “1” a “5”, sendo que a nota “3” não é utilizada com a intenção de estabelecer uma melhor diferenciação entre as classes de maior e menor intensidade de temperamento (Carneiro, 2007).

A nota “1” é atribuída a animais muito dóceis, calmos e de fácil manejo (não demonstram incômodo em relação ao ambiente do curral ou à presença humana, não buscam por fuga e movimentam-se de forma lenta e tranqüila); a nota “2” é denotada a animais dóceis, calmos e de fácil manejo (não demonstram incômodo em relação ao

ambiente de curral ou à presença humana, não buscam por fuga, movimentam-se com agilidade sem apresentar movimentos bruscos, estão atentos ao ambiente e ao que ocorre à sua volta, mas não apresentam agressividade); a nota “4” é dada a animais agitados (revelam-se incomodados com o ambiente do curral e presença humana, buscam por fuga, mas não tentam romper ou saltar a cerca do curral, movimentam-se com agilidade e apresentam movimentos bruscos, estão atentos ao ambiente e ao que ocorre à sua volta, mas não apresentam agressividade). Já, nota “5” é denotada a animais agressivos (revelam-se incomodados com o ambiente do curral e presença humana, apresentam movimentos ágeis e bruscos, estão atentos ao ambiente e ao que ocorre à sua volta, tentam romper ou saltar a cerca do curral e demonstram agressividade em relação à presença humana). O escore considerado ideal nos programas de melhoramento genético de bovinos de corte é o 2.

Efeitos ambientais que influenciam o desenvolvimento animal

O crescimento animal é influenciado pelo potencial genético do indivíduo, pela sua mãe e pelo ambiente onde é criado. A contribuição do ambiente pode ser dividida em dois grupos: influências ambientais não predizíveis, incluídas nos grupos de contemporâneos (ano e estação de nascimento, sexo, grupo de manejo, regime alimentar) e, em influências predizíveis, geralmente usadas como covariáveis, fatores que normalmente não são incluídos nos grupos de contemporâneos, mas que influenciam o crescimento do animal (idade da vaca ao parto, idade e peso do animal).

De acordo com Ortiz Peña (1998), a contribuição direta da mãe está associada ao fornecimento de metade dos genes ao bezerro (efeito genético materno direto) e indireta pelo meio ambiente materno (desenvolvimento do feto, produção de leite e cuidados em geral). As variações genotípicas maternas podem provocar variações no tamanho corporal, capacidade de fornecer nutrientes para o desenvolvimento do bezerro, diferenças funcionais permanentes que podem afetar os crescimentos pré e pós-natal, ou ainda fatores temporários que modificam a característica materna em determinado período (Euclides Filho et al., 1991).

Segundo Ortiz Peña et al. (2000) e Dibiasi (2003), a idade da vaca ao parto afeta o potencial de crescimento do bezerro, já que vacas mais jovens tendem a ter menor produção de leite, comparadas às vacas em maturidade fisiológica, sendo que, ultrapassando esta fase, também, há queda em sua produção de leite. Só podem ser comparados os pesos de bezerros cujas mães tenham a mesma idade. Isto, na prática, não ocorre e surge a necessidade de ajuste dos pesos à desmama para uma idade padrão das vacas (Giannoni & Giannoni, 1989). Entre os numerosos autores que encontraram influência significativa da idade da vaca ao parto sobre o desenvolvimento pré-desmama, nos escores visuais, encontram-se: Lima et al. (1994), Machado et al. (1997), Ceron Muñoz et al. (1998), Oliveira et al. (1998), Cardoso et al. (2001b) e Costa et al. (2008). Autores como Mariante & Zancaner (1985), Lima et al. (1994), Machado et al. (1997) e Arias & Slobodzian (1998) reportaram influência significativa da idade da vaca ao parto sobre o peso ao sobreano de sua progênie. O efeito da idade da vaca sobre o desenvolvimento no pós-desmame, ainda deve ser bastante discutido para Campos (1989) e Muniz & Queiroz (1999) verificaram efeitos significativos, linear e linear e quadrático da idade da mãe ao parto sobre o desenvolvimento dos animais pós desmama para bovinos taurinos e cruzados, respectivamente, contrários aos determinados na fase de desmama. Os autores alegaram uma possível presença de crescimento compensatório no pós-desmame, pois verificaram que vacas mais novas e mais velhas produziram filhos que apresentavam maiores ganhos de peso da desmama até um ano ou até o sobreano. Oliveira et al. (1994) também relataram que vacas mais novas produziram bezerras mais pesadas ao sobreano.

Segundo Giannoni & Giannoni (1989), ao se estabelecerem comparações entre os pesos de bezerros desmamados com idades diferentes, devem ocorrer vantagens para aqueles que forem desmamados mais tardiamente. Portanto, existem tipos de ajustes para peso a desmama a idades padrões (205, 210, 240 ou 270) dependendo da média e do manejo do rebanho, e podem ser corrigidos com base no ganho médio diário do nascimento à desmama ou por regressão. Lima et al. (1994) e Oliveira et al. (1994) reportaram efeito significativo da idade de bezerros Nelore sobre o peso à desmama.

Cardoso et al. (2001b) e Costa et al. (2008), trabalhando com escores visuais C, P e M de bezerras Aberdeen Angus e Brangus, respectivamente, observaram que a idade à desmama foi, entre os efeitos ambientais, a causa individual de maior variação nos escores visuais. Bezerras mais jovens apresentaram menor grau de desenvolvimento corporal em comparação aos mais velhos, portanto, piores escores na avaliação visual (Dibiasi, 2003).

Outro fator ambiental que geralmente apresenta efeitos importantes sobre os escores visuais é o peso ao sobreano, e este deve ter sua influência melhor estudada sobre essas características. Alguns estudos de correlação entre as características de desenvolvimento ponderal (peso) e avaliações de escores visuais, tanto na fase de desmama quanto na de sobreano, mostraram correlações positivas de magnitudes moderadas a altas entre estas características (Jorge Junior, 2004; Cardoso et al. 2001a; Cardoso et al. 2001b). Estas altas correlações genéticas estimadas entre conformação e peso nas duas fases de crescimento, indicam que estas características são determinadas, em grande parte, pelos mesmos conjuntos de genes. Essas relações estão de acordo com a expectativa gerada pela definição de conformação, que procura atribuir escore de acordo com a estimativa visual do peso de carcaça do animal. No entanto, a utilização desta característica em índices de seleção parece ter pouca utilidade prática, já que no mesmo momento em que os escores são atribuídos os pesos são tomados. É possível que a combinação em índices de seleção que contemplem características de crescimento com escores visuais, principalmente, as características de precocidade e musculatura, menos associadas geneticamente ao peso, conduzam à seleção de indivíduos mais equilibrados e adaptados aos sistemas de produção em que estão sendo criados (Koury Filho, 2005).

Alguns estudos já constataram a influência do peso sobre outras características, como perímetro escrotal (Ortiz Peña et al., 2001) e temperamento (Carneiro, 2007). Arias & Slobodzian (1998) constataram que, para cada kg de desvio em relação à média de peso aos 570 dias de idade, ocorria um aumento de 0,0394 cm no perímetro escrotal. Segundo os mesmos, diferenças no desenvolvimento testicular aos 570 dias de idade estariam relacionadas a diferenças em precocidade, sobretudo se maiores

perímetros testiculares corresponderem a animais de mesmo tamanho corporal, quer dizer, um maior desenvolvimento relativo dos testículos a uma dada idade e peso. Os autores salientaram que, para as mesmas condições de peso, o desejável seriam relações de peso corporal e perímetro escrotal menores, visando identificar os animais sexualmente precoces (Ortiz Peña et al., 2001).

As características oriundas de avaliação por escores visuais assim como o perímetro escrotal, não necessitam do peso do animal para serem avaliadas ou medidas, mas estas têm grande correlação com o peso do animal no momento de sua tomada. Portanto, deve-se considerar o peso do animal, assim como a idade, como fatores ambientais que interferem e causam alterações nestas características. Para que a seleção seja mais objetiva devem-se remover, destas características, os efeitos ambientais identificáveis, de modo a possibilitar uma comparação justa entre os indivíduos. O perímetro escrotal, em alguns programas de melhoramento, já vem sendo corrigido para o peso do animal. A influência do peso corporal sobre as características oriundas de avaliação visual também devem ser bem conhecidas e removidas caso necessário, buscando-se selecionar animais que apresentem um conjunto de genes mais específico para cada característica.

Desta maneira, quase todos os efeitos que afetam o crescimento pré-desmame, afetam, também, o desenvolvimento dos animais na fase posterior, e conseqüentemente, o desempenho do animal no pós-desmame também é afetado pelo grau de desenvolvimento que o bezerro atingiu na desmama em função das condições a que foi submetido na pré-desmama.

Correção de efeitos ambientais

Para prever valores genéticos dos animais e estimar parâmetros genéticos das características de importância econômica discutidas anteriormente, a determinação de fatores de correção e a inclusão de covariáveis nos modelos devem ser consideradas para minimizar a influência dos efeitos não genéticos de variação no processo de avaliação animal.

Segundo Dibiasi (2003), o conhecimento dos fatores ambientais que afetam escore de conformação, precocidade e musculatura, possibilita fazer a padronização de desempenho, permitindo uma melhor comparação entre os indivíduos e estimativas bem acuradas dos parâmetros genéticos (Jorge Junior, 2002) evitando-se avaliar animais de maneira tendenciosa. Os efeitos de meio que atuam sobre o desempenho de bovinos de corte (idade da vaca ao parto, idade e peso do animal) são predizíveis e já foram estudados no Brasil por Fries (1984); Campos (1989); Eler et al. (1989); Mascioli et al. (1996); Jorge Junior (2002).

De acordo com Jorge Junior (2002), os fatores de correção podem ser aditivos, em que o fator é adicionado (ou subtraído) ao valor inicial atribuído ao escore; ou multiplicativo, em que o fator é multiplicado ao valor inicial. Fatores aditivos são mais usados quando as variações de registros são pequenas e os multiplicativos são preferíveis quando se trabalha com grandes variações nas produções (Paz et al., 1998). Porém, o uso de correção multiplicativa pode afetar a variância dos dados (Winkelman & Schaeffer, 1988; Boldman & Freeman, 1990; Costa, 1998)

A “Beef Improvement Federation” recomenda para o ajuste dos pesos em gado de corte, fatores de correção aditivos, para as condições dos Estados Unidos, onde a variação dos registros de produção é pequena. Já em gado de leite, os fatores de correção multiplicativos têm sido preferidos usualmente aos fatores aditivos por causa da variação dos registros de produção que estão intimamente relacionados com a média do rebanho. Assim, o aumento na produção com a idade, tende a ser maior em rebanhos de alto potencial produtivo. Desta forma, a utilização de fatores multiplicativos quando se trabalha com grandes variações, nas produções dos rebanhos, apresenta menores vícios quando comparados aos fatores aditivos (Miller, 1973).

Os fatores de correção podem ser determinados em análises de regressão utilizando-se polinômios ordinários. Esses polinômios são aqueles que aproximam uma função média por meio de uma única função de relação entre as variáveis. Entretanto, Rice (1969) demonstrou que os polinômios ordinários são inadequados em muitas situações, especialmente quando se trabalha com funções e dados biológicos, pois o comportamento das variáveis em uma região da curva pode ser completamente

independente do comportamento em outras regiões, sendo desta forma, melhor definidas pelos polinômios segmentados, que são uma alternativa para solucionar este problema. Diversos trabalhos foram feitos utilizando polinômios segmentados na determinação de fatores de correção para os efeitos não genéticos de variação que atuam sobre as características de importância econômica de bovinos de corte (Bochi et al., 1999; Paz et al., 1998; Teixeira, 2000; Pelicioni & Queiroz, 2001; Jorge Junior, 2002 e Pelicioni et al., 2002).

Cardoso et al. (2001a), estudando dados de bezerros Angus, propuseram fatores de correção multiplicativos para ajustar os escores visuais em função da idade do bezerro e da idade da vaca ao parto. Em outro estudo, Cardoso et al. (2001b), também trabalhando com dados de desmama na mesma raça, verificaram que deve-se usar fatores de correção para a idade da vaca e idade do bezerro à desmama diferentes para os bezerros de outono e primavera, pois as magnitudes desses efeitos dependem de época de nascimento do animal.

Parâmetros genéticos

Um aspecto importante nas análises genéticas é a estimação e utilização de parâmetros genéticos específicos da população estudada, tais como a herdabilidade e a correlação genética entre as características.

A herdabilidade (h^2) é uma medida de intensidade de relação entre desempenho fenotípico e valor genético para uma característica em uma determinada população. A h^2 mede a influência dos genes de ação aditiva na expressão de uma dada característica. O coeficiente de herdabilidade tem sempre valor positivo ou nulo, variando de 0% a 100% ou 0 a 1, sendo considerado baixo para valores de 0 a 0,20, moderado de 0,20 a 0,40 e alto, para valores acima de 0,40. Estimativas de herdabilidade acima de 70% são raras (Bourdon, 2000). O parâmetro herdabilidade tem grande importância para o melhoramento animal, posto que a resposta à seleção irá depender do valor da h^2 estimada para a característica que se deseja selecionar.

Estimativas de herdabilidade para C, P e M relatadas na literatura consultada variaram de 0,09 a 0,52 e evidenciam que os escores visuais são tão herdáveis quanto os ganhos médios diários e que a seleção individual para essas características pode ser eficiente. Eler et al. (1996), avaliando escores visuais ao sobreano de bovinos Nelore, relataram valores de h^2 iguais a 0,34; 0,29 e 0,33 para C, P e M respectivamente.

Koury Filho (2005) estimou h^2 dos escores visuais ao sobreano de animais Nelore, encontrando valores de 0,11 a 0,13 para C, 0,09 a 0,11 para P e 0,16 a 0,18 para M. Estimativa igual a $0,52 \pm 0,19$ para C foi obtida para bovinos da raça Hereford por Pons et al. (1989). Na raça Angus, estimativas de h^2 para C, P e M ao sobreano iguais a 0,19; 0,25 e 0,26, respectivamente, foram relatadas por Cardoso et al. (2004).

Para a animais Brangus, Costa et al. (2008) reportaram estimativas de h^2 para C, P e M, á desmama, iguais a 0,17, 0,15 e 0,15, respectivamente, enquanto que Eler et al. (1996) estimaram herdabilidade para os escores visuais à desmama iguais a 0,20, 0,20 e 0,23 para conformação, precocidade e musculatura, respectivamente, na raça Nelore. Barlow (1978), Cardellino & Cardellino (1984), Pons et al. (1989) e Mohiuddin (1993) observaram valores de herdabilidade entre 0,24 a 0,37 para as mesmas características. Moreira & Cardellino (1994) relataram herdabilidades de 0,27 e 0,06 para conformação em dois rebanhos Hereford, já para as características de precocidade e musculatura, Jorge Junior (2002) relatou estimativa de h^2 igual a 0,39 para precocidade e 0,34 para musculatura.

A correlação é a medida da relação entre duas variáveis (características). O intervalo de variação da correlação situa-se entre “1” e “-1”. Correlação igual a zero indica que as duas características não apresentam relações lineares. Correlações positivas indicam que duas características caminham no mesmo sentido, aumentando ou diminuindo juntas, já correlações negativas indicam que as duas variáveis movem-se em direções opostas. A intensidade da relação aumenta quanto mais o valor se aproxima de “1” ou “-1”. A correlação determina quais características serão alteradas indiretamente quando se altera o objetivo de seleção (Carneiro, 2007). Para as correlações genéticas das características em estudo não foram encontrados trabalhos na literatura consultada.

Objetivos

Os objetivos deste trabalho foram: (1) estudar a influência da idade da vaca ao parto (IVP), idade do animal ao sobreano (IS) e peso ao sobreano (PS) sobre os escores de conformação (C), precocidade (P), musculatura (M) e temperamento (T) ao sobreano de animais Nelore; (2) estimar a herdabilidade (h^2) destas características usando diferentes modelos estatísticos; (3) estimar as co-variâncias e correlações fenotípicas e genéticas entre T e as características reprodutivas perímetro escrotal (PE), idade ao primeiro parto (IPP) e idade ao segundo parto (ISP).

Referências Bibliográficas

- ALENCAR, M. M.,; BARBOSA, P. F.; BARBOSA, R. T.; VIEIRA, R. C. Parâmetros genéticos para peso e circunferência escrotal em touros da raça Canchim. **Revista Brasileira Zootecnia**. Viçosa, v.22, n.4, p.572-583, 1993.
- ALENCAR, M.M. Critérios de Seleção em Bovinos de Corte no Brasil. In: Simpósio Nacional de Melhoramento Animal, 4., Campo Grande, 2002. **Anais...** Campo Grande: SBMA, 2002.
- ANUALPEC. **Anuário de Pecuária Brasileira**. São Paulo: FNP Consultoria & Comercio, p.369, 2008.
- ARIAS, A.; SLOBODZIAN, A. Analisis de los datos de los Registros de La Raza Nelore de Paraguay. In: CONGRESO INTERNACIONAL DE PRODUCCIÓN DE CARNE, 1, 1998, Mariano R. Alonso. **Anales...** Asunción: APCN/BURSAL/DBO Sul. 1998, p.51-94.
- BARLOW, R.; DETTMAN, E. B.; WILLIAMS, L. G. Genetic and phenotypic parameters for pre-weaning growth and weaning conformation of Angus Cattle. **Australia Journal Agriculture Research**, v.29, n.9, p.373, 1978.
- BOCCHI, A. L.; FRIES, L. A.; ALBUQUERQUE, L. G. Efeito da idade da vaca e da data Juliana de nascimento sobre o ganho médio diário de bezerros de corte durante o

- período pré desmama. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre. **Anais...** Viçosa: SBZ, 1999, p.154.
- BOLDMAN, K. G.; FREEMAN, A. E. Adjustment for heterogeneity of variances by herd production level in dairy cow and sire evaluation. **Journal Dairy Science**, v.73, p.503-512, 1990.
- BOURDON, R. M. **Understanding Animal Breeding**. 2 ed., Prentice Hall Upper Saddle River, New Jersey, 2000.
- CAMPOS, L. **Efeitos Ambientais sobre o ganho de peso pós-desmama em bovinos de corte**. Porto Alegre, 1989, p.212. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1989.
- CARDELLINO, M. G. V.; CARDELLINO, R. A. Efeitos ambientais sobre peso, ganho de peso e conformação à desmama em bovinos Hereford no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.13, n.4, p.547-560, 1984.
- CARDOSO, F. F.; CARDELLINO, R. A.; CAMPOS, L. T. Componentes de covariância 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, n.1, p.41-48, 2001a.
- CARDOSO, F. F.; CARDELLINO, R. A.; CAMPOS, L. T. Fatores ambientais sobre os escores de avaliação visual à desmama, em bezerros Angus criados no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.318-325, 2001b.
- CARDOSO, F. F.; CARDELLINO, R. A.; CAMPOS, L. T. Componentes de (co)variância e parâmetros genéticos de características pós-desmama em bovinos da raças Angus. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n.12, p.313-319, 2004.
- CARNEIRO, R. L. R. **Estimativas de parâmetros genéticos de escore de Temperamento e de características de crescimento e de carcaça em animais da raça Nelore**. 2007, 57 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2007.
- CERON MUÑOZ, M. F.; SILVA, A. M.; MELLO, S.; ALENCAR, M. M.; QUEIROZ, S. A.; CRUZ, G. M. Influencia do grupo genético sobre o crescimento pré-desmama de

- bovinos cruzados Blonde D'Aquitaine x Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DO SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. **Anais...** Viçosa: SBZ, 1998, v.3, p.419-421.
- COSTA, C. N. Implicações da heterogeneidade de variância da produção de leite em rebanhos de bovinos da raça Holandesa no Brasil. In: SIMPÓSIO NACIONAL DE MELHORAMENTO ANIMAL, 2, Uberaba, 1998. **Anais...** Uberaba: SBMA, 1998, p.397-399.
- COSTA, G. Z.; QUEIROZ, S. A.; OLIVEIRA, J. A.; FRIES, L. A. Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos de escores visuais e de ganho médio de peso do nascimento a desmama de bovinos formadores da raça Brangus. *ARS Veterinária*, Jaboticabal, v.24, n.3, p.172-176, 2008.
- CRV LAGOA. Sumário Consolidado PAINT 2009. Lagoa da Serra Ltda. Sertãozinho, SP. 2009. **Disponível em:** <http://www.lagoa.com.br>
- DIBIASI, N.F. **Fatores de Correção Multiplicativos e Aditivos para Efeitos de Ambiente Sobre os Escores de Conformação, de Precocidade e de Musculatura à Desmama em Bovinos da Raça Nelore.** 2003, 48 f. Trabalho (Graduação em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2003.
- ELER, J. P.; LOBO, R. B.; ROSA, A. N. Influencia de fatores genéticos e de meio em pesos de bovinos da raça Nelore criados no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.18, n.2, p.103-111, 1989.
- ELER, J. P.; FERRAZ, J. B. S.; SILVA, P. R. Parâmetros genéticos para peso, avaliação visual e circunferência escrotal na raça Nelore, estimados por modelo animal. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.48, n.2, p.203-213, 1996.
- EUCLIDES FILHO, K.; NOBRE, P. R.; ROSA, A. Idade da vaca e suas inter-relações com a fazenda, reprodutor e sexo do bezerro. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.20, n.1, p.40-46, 1991.
- FAMINOW, M. D. Spatial economics of local demand for cattle products in Amazon development. **Agriculture, Ecosystems and Environment**. n.62, p.1-11, 1997.

- FRIES, L. A. **A study of weaning weight in Hereford cattle in state of Rio Grande do Sul, Brazil**. Ames, 1984, p.317. Thesis (Phd). Iowa State University.
- FRIES, L. A. Uso de escores visuais em programas de seleção para a produtividade em gado de corte. In: SEMINÁRIO NACIONAL – REVISÃO DE CRITÉRIOS DE JULGAMENTO E SELEÇÃO EM GADO DE CORTE, Uberaba, 1996. **Anais...** Uberaba, 1996, p.1-6.
- FRIES, L. A. Critérios de seleção para um sistema de produção de ciclo curto. In: I SEMINÁRIO: AVALIAÇÃO FUNCIONAL DE BOVINOS DE CORTE E FORMAÇÃO DO CORPO DE JURADOS RAÇA ANGUS, 2004, Esteio, **Anais...** p 74-88. 2004.
- GIANLORENÇO, V.K.; ALENCAR, M.M.; TORAL, F.L.B. et al. Herdabilidades e correlações genéticas de características de machos e fêmeas, em um rebanho bovino da raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1587-1593, 2003 (supl.1).
- GIANNONI, M.A., GIANNONI, M.L. **Genética e Melhoramento de Rebanhos nos trópicos**. 2ed. São Paulo: Nobel, 1989, p.463
- HENDRICKSEN, R. E.; TERNRUTH J. H.; PUNTER L. D. Seasonal nutrient intake and phosphorus kinetics of grazing steers in northern Australia. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.45, n.8, p.1817–29, 1994.
- JORGE JUNIOR, J.; FRIES, L. A.; ALBUQUERQUE, L. G. Influência de alguns fatores de ambiente sobre os escores de conformação, precocidade e musculatura à desmama em um rebanho da raça Nelore. In: XXXVI REUNIÃO DA SBZ, 1999, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre, 1999, p.153.
- JORGE JUNIOR, J. **Efeitos genéticos e de ambiente sobre os escores visuais de conformação, precocidade e musculatura, no período pré desmama, em bovinos da raça Nelore**. Jaboticabal, 2002, p.70. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.
- JORGE JUNIOR, 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).
- KOURY FILHO, W. **Escore Visuais e suas Relações com Características de Crescimento em Bovinos de Corte**. 2005, 80 f. Tese (Doutorado em Produção Animal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2005.
- LIMA, R.; ALENCAR, M. M.; OLIVEIRA, J. A.; BARBOSA, P. F. Pesos ao nascimento, à desmama e ao sobreano de animais Nelore e cruzados $\frac{1}{2}$ Nelore + $\frac{1}{4}$ Tabapuã + $\frac{1}{4}$ Gir. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 1994, Maringá. **Anais...** Viçosa: SBZ, 1994, p.150.
- MACHADO, P. F.; DE AQUINO, L. H.; GONÇALVES, T.; OLIVEIRA, A. I. Influência de fatores de meio sobre características produtivas de animais da raça Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora. **Anais...** Viçosa: Geratec, 1997. (CD-ROM : \SBZ\MEA\bamea266)
- MASCIOLI, A. S.; ALENCAR, M. M.; BARBOSA, P. F. Influencia de fatores de meio sobre peso de animais da raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.25, n.5, p. 853-865, 1996.
- MARIANTE, A.; ZANCANER, A. **Crescimento e Reprodução em Gado de Nelore: Visão do criador e do pesquisador**. São Paulo, 1985, p.152.
- MILLER, P. A recent study of age adjustment. **Journal Dairy Science**, v.56, n.7, p.952-958, 1973.
- MOHIUDDIN, G. Estimates of genetic and phenotypic parameters of some performance traits in beef cattle. **Animal Breeding Abstracts**, v.61, n.8, p.495-522, 1993.
- MOREIRA, H. L. M.; CARDELLINO, R. A. Herdabilidade e repetibilidade e efeitos ambientais em bovinos Hereford. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.29, n.11, p.1795-1800, 1994.
- MUNIZ, C. A. S. D.; QUEIROZ, S. A. Avaliação de características de crescimento pós-desmama de animais Nelore puros e cruzados no estado de Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.28, n.4, p.713-720, 1999.

- NICHOLSON, M.J., BUTTERWORTH, M.H. **A Guide to Condition Scoring of Zebu Cattle**. Addis Ababa, Ethiopia, p.29, 1986.
- OLIVEIRA, J.;ALENCAR, M. M.; LIMA, R. Causas de variação não genéticas sobre características de peso de animais de um rebanho Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, Maringá, 1994. **Anais...** Viçosa: SBZ, 1994, p.157.
- OLIVEIRA, N. A.; BARBOSA, S. B., MARTINS FILHO, R.; PIMENTA FILHO, E. C. Avaliação de características de crescimento em um rebanho Guzerá. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33, Botucatu, 1998. **Anais...** Viçosa: SBZ, 1998, v.3, p.449-451.
- ORTIZ PEÑA, C.D. **Análise de Critérios de Seleção para Precocidade Sexual e de Crescimento de Bovinos da Raça Nelore, no Paraguai**. Jaboticabal, 1998, 143f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 1998.
- ORTIZ PEÑA, C.D., QUEIROZ, S. A., FRIES, L. A. Estimação de fatores de correção do perímetro escrotal para idade e peso corporal de touros jovens da raça Nelore. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.29, n.6, p.1667-1675, 2000.
- ORTIZ PEÑA, C.D., QUEIROZ, S. A., FRIES, L. A. Comparação entre critérios de seleção de precocidade sexual e a associação destes com características de crescimento em bovinos Nelore. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.30, n.1, p.93-100, 2001.
- PAZ, C. C. P.; ALBUQUERQUE, L. G.; FRIES, L. A. Fatores de correção para ganho de peso médio diário no período na nascimento ao desmame em bovinos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.27, n.3, p.504-512, 1998.
- PELICIONI, L. C.; QUEIROZ, S. A. Efeito da linhagem citoplasmática sobre o peso ao nascer e o ganho médio diário na pré-desmama em bovinos da raça Caracu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.30, n.1, p.101-108, 2001.
- PELICIONI, L. C.; PASCOA, L.; MUNIZ, C. A. S. D.; QUEIROZ, S. A. Efeito da idade da vaca ao parto e da data juliana de nascimento sobre características pré-desmama

- em bezerros da raça Gir. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.1, p.61-70, 2002.
- PEREIRA, J.C.C. **Melhoramento Genético Aplicado à Produção Animal**. 3. ed. Belo Horizonte: FEPMVZ Editora, p.1-304 e 502-525, 2001.
- PONS, S. B.; MILAGRES, J. C.; TEIXEIRA, N. M.; Efeito 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, 1989.
- QUEIROZ, S. A.; COSTA, G. Z.; OLIVEIRA, J. A.; FRIES, L. A. Efeitos ambientais e genéticos sobre escores visuais e ganho de peso à desmama de animais formadores da raça Brangus. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.2, p.277-283, 2009.
- RICE, J. R. **The approximation of functions**. V. II. Addison-Wesley, Massachusetts, 1969.
- ROCHA, C. E. **Fatores que influenciam características e valor da carcaça em um rebanho de bovinos da raça Nelore**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Genética e Melhoramento Animal). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal. 1999. 96p.
- ROSA-PEREZ, J.R.H.; RESENDE, M.D.V. Importância da Genética e do Melhoramento para a Produção Animal. In: Simpósio de Genética e Melhoramento Animal, 1., Palotina, 1999. **Anais...** Palotina: UFPR/Campus Palotina, p.1-12, 1999.
- SQUIRES, V. R. & VERA, R. R.. Commercial beef ranching in tropical and semiarid zones. In: **Beef Cattle Production**, Amsterdam: Elsevier, p.437-54, 1992.
- TEIXEIRA, R. A. **Heterose materna e individual sobre o ganho de peso pré-desmama em bovinos Nelore x Hereford e Nelore x Angus**. Jaboticabal, 2000, p.112. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.
- WINKELMAN, A.; SCHAEFFER, L. R. Effect of heterogeneity of variance on dairy sire evaluation. **Journal Dairy Science**, v.71, p.3033, 1988.

Efeitos genéticos e de ambiente sobre os escores visuais de conformação, precocidade e musculatura em bovinos Nelore ao sobreano

Resumo: O uso de escores visuais possibilita a avaliação indireta de características relacionadas à terminação e à composição de carcaça de animais de corte. O objetivo deste trabalho foi estudar a influência dos efeitos de idade da vaca ao parto (IVP), idade do animal (IS) e peso (PS) ao sobreano sobre os escores de conformação (C), precocidade (P) e musculatura (M) ao sobreano de animais Nelore, bem como estimar a herdabilidade (h^2) destas usando diferentes modelos. Análises de regressão para estes efeitos ambientais foram realizadas após a absorção do efeito de grupo de contemporâneos (GC) e foram obtidos os coeficientes de determinação (R^2) dos modelos e as soluções para as covariáveis. As estimativas de h^2 foram obtidas por Máxima Verossimilhança Restrita sob um modelo animal, considerando-se quatro diferentes modelos, sendo comum a todos o efeito genético aditivo de animal como aleatório, e diferentes covariáveis como efeitos fixos. As covariáveis influenciaram os escores, sendo que IVP apresentou efeito quadrático sobre P e M e segmentado quadrático-quadrático sobre C. A variação de C foi similar a do peso ao sobreano e a de P e M foi semelhante a do ganho de peso neste período. IS e PS apresentaram efeitos quadráticos. Os R^2 dos modelos para IS e IVP foram baixos, devido a absorção do efeito de GC. Os escores de C, P e M apresentaram estimativas de h^2 de 0,13 a 0,38 de acordo com os modelos utilizados, sendo os valores para C os de menor magnitude. A consideração do PS na avaliação genética da C, P e M permitiria previsões mais acuradas do mérito genético dos animais. As estimativas de herdabilidade obtidas indicaram que C, P e M devem responder à seleção e houve alterações na classificação dos valores genéticos dos animais, principalmente, em C, de acordo com o modelo utilizado na análise.

Palavras-chave: conformação, idade ao sobreano, idade da vaca ao parto, musculatura, peso ao sobreano, precocidade

Introdução

O Sistema de Avaliação Ankony foi proposto por Long (1973) como alternativa à seleção exclusiva pelo peso ou ganho de peso, que não seria suficiente para a avaliação do rendimento e da qualidade da carcaça do animal após o abate (Queiroz et al., 2009). O uso de escores visuais possibilita a avaliação indireta de características relacionadas à precocidade de terminação e à composição de carcaça de bovinos de corte sem elevar os custos do processo de tomada de medidas para a avaliação genética.

Os escores de conformação (C), precocidade (P) e musculatura (M) procuram estimar o quanto de carne o animal produziria se fosse abatido no momento da avaliação, a capacidade do animal em acumular a quantidade de gordura mínima necessária para o abate com peso vivo não elevado e a quantidade de massas musculares presente na carcaça, respectivamente (Queiroz et al., 2009).

Uma das necessidades do processo de avaliação genética de C, P e M é que a seleção dos animais deve ocorrer livre da influência de efeitos ambientais e, para tanto, estes devem ser conhecidos e seus efeitos eliminados ou minimizados (Dal-Farra et al., 2002). Os efeitos ambientais podem ser divididos em efeitos classificatórios, como grupo de contemporâneos (GC - não predizíveis) e efeitos predizíveis, geralmente usados como co-variáveis (idade da vaca ao parto, idade do animal e peso do animal) (Cardoso et al., 2004).

O objetivo deste trabalho foi estudar a influência da idade da vaca ao parto (IVP), idade do animal ao sobreano (IS) e peso ao sobreano (PS) sobre os escores de C, P e M ao sobreano em bovinos da raça Nelore e estimar as variâncias e herdabilidade destas características utilizando diferentes modelos, fornecendo informações a programas de melhoramento de bovinos de corte.

Material e Métodos

Foram utilizados dados colhidos e cedidos pelo Programa PAINT®, da empresa CRV Lagoa LTDA, referentes à avaliação visual de escores corporais ao sobreano, em bovinos Nelore. O banco de dados, inicialmente, continha 273.306 animais. Destes, 129.992 tinham dados de avaliação visual ao sobreano, distribuídos entre 31.541 grupos de contemporâneos. Para a distribuição dos escores os animais receberam notas de um a cinco para cada característica avaliada, sendo “1” atribuído aos piores animais, “2” àqueles com intensidade da característica um pouco abaixo da média do lote, “3” aos indivíduos medianos para a característica, “4” aos animais pouco acima da média do lote e “5” aos melhores bovinos (CRV Lagoa, 2009).

As consistências e análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa estatístico SAS® (SAS 9.1, SAS Institute, Cary, North Carolina, USA). A exploração dos dados teve por objetivo eliminar as informações de *outliers*; animais sem informação de C, P ou M; filhos de pais desconhecidos; touros com menos de cinco filhos e grupo de contemporâneos (GC) com menos de cinco animais. Após as consistências restaram 58.947 animais para as análises considerando o efeito da idade da vaca ao parto (IVP), 58.611 animais para as análises da idade do animal ao sobreano (IS) e 54.935 animais para as de peso ao sobreano. Estas diferenças se devem ao descarte de dados realizado, para adequação dos arquivos, na fase de consistência.

O GC utilizado para todas as características foi formado a partir da concatenação das seguintes informações: fazenda de nascimento, ano de nascimento, estação de nascimento (primavera, verão, outono, inverno), sexo, grupo de manejo de nascimento, fazenda de desmama, grupo de manejo de desmama, fazenda de sobreano e grupo de manejo de sobreano.

Foram realizadas análises de regressão após absorção do efeito de GC, que consistiu em subtrair, dos valores de cada variável, as suas respectivas médias por grupos de contemporâneos. As análises de regressão visaram verificar a significância dos modelos com diferentes graus para a mesma covariável (Cardoso et al., 2008). As análises de regressão foram elaboradas por polinômios segmentados, no caso quadrático – quadrático. Com esta técnica pode-se dividir uma curva, em segmentos, representando os diferentes graus de um mesmo efeito. O ponto onde ocorre a

intersecção entre os segmentos pode ser denominado de ponto de junção ou “nó”, e é, geralmente, determinado graficamente (Pelicioni et al., 2002; Jorge Junior et al., 2004). No presente caso, foi utilizado um polinômio com dois segmentos quadráticos (quadrático – quadrático) apenas para o efeito de IVP.

Para a determinação dos modelos, os dados foram plotados de forma a evidenciar o efeito de cada covariável sobre C, P ou M. O grau das covariáveis foi alterado até atingir-se o maior coeficiente de determinação (R^2), portanto maior nível de significância das soluções. O seguinte modelo foi utilizado:

$$Y_{ij} = b_0 + b_1 * Z_j + b_2 * Z_j^2 + b_3 * W + e$$

em que:

Y_i = escore visual predito para a i-ésima característica, $i = C, P$ ou M ;

b_0, b_1, b_2 e b_3 = intercepto, coeficiente de regressão linear, coeficiente de regressão quadrático e coeficiente de regressão do segundo segmento quadrático, respectivamente;

Z_j = efeito da j-ésima co-variável sobre Y , $j = IS, IVP$ e PS ;

$W = 0$, se $IVP \leq k$ ou $W = (IVP)^2$, se $IVP > k$, sendo k o melhor ponto de nó determinado graficamente (aos 7 anos, Figura 1G), só considerado para a covariável IVP;

e = vetor dos efeitos residuais.

Para a estimação dos componentes de variância, foram empregados modelos animais uni-característica. Os parâmetros genéticos foram estimados por Máxima Verossimilhança Restrita (REML), utilizando-se o programa MTDFREML, descrito por Boldman et al. (1995).

A partir das análises uni-características foi possível determinar as variações originadas da inclusão das covariáveis nos cálculos dos componentes de variância e na classificação dos animais. Para a verificação de alterações na classificação dos valores

genéticos utilizou-se apenas os touros mais representativos do programa, isto é, aqueles com mais de cem filhos avaliados.

Foram processadas análises para C, P e M utilizando-se quatro diferentes modelos: o primeiro, sem covariável (M1); o segundo, com idade ao sobreano (efeito quadrático) (Mi2); o terceiro, com peso ao sobreano (efeito quadrático) (Mp3) e, por fim, o quarto modelo, com a covariável peso (efeito quadrático) (Mip4), sendo neste ultimo modelo as variáveis (C, P e M) e a covariável, ajustadas para 450 dias de idade (Ci, Pi e Mi). O efeito da idade da vaca ao parto não foi incluído nas análises genéticas, devido ao baixo coeficiente de determinação apresentado pelos modelos considerando este efeito e à pouca importância do mesmo para as características de sobreano. Em todos os modelos e para todas as características, foram incluídos o efeito fixo de GC e, como aleatório, o efeito genético de animal.

Os modelos foram analisados baseando-se nos resultados das avaliações genéticas dos animais, observando-se as mudanças ocorridas nas variâncias e na classificação dos mesmos. Para isso foram realizadas análises de correlação da classificação dos animais de acordo com os modelos. Para esta comparação foram utilizados apenas os touros mais significativos do programa, isto é, aqueles com mais de cem filhos avaliados e duas metodologias de determinação, Pearson que mediu a correlação entre os valores genéticos e Spearman que mensurou a correlação entre as posições de classificação. O modelo na forma matricial, para as análises genéticas uni-características foi:

$$Y = Xb + Za + e$$

em que:

Y = vetor da variável dependente (C, P ou M);

X = matriz de incidência que associa elementos de b a Y;

b = vetor dos efeitos fixos (GC e covariáveis);

Z = matriz de incidência que associa elementos de a a Y;

a = vetor dos efeitos aleatórios de valor genético aditivo direto do animal;

e = vetor dos efeitos aleatórios residuais.

Para este modelo são válidas as seguintes condições:

$$E[y] = Xb$$

$$E \begin{bmatrix} g \\ e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix} \text{Var} \begin{bmatrix} g \\ e \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Av_g^2 & 0 \\ 0 & Iv_e^2 \end{bmatrix}$$

Em que:

A = matriz de parentesco;

I = matriz identidade;

v_g^2 = variância genética aditiva direta;

v_e^2 = variância residual.

Resultados e Discussão

Resultados sumariando as estatísticas descritivas para C, P e M são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Média (M), desvio-padrão (DP), coeficiente de variação (CV), valores mínimo (MIN) e máximo (MAX), conformação (C), precocidade (P), musculatura (M), conformação, precocidade e musculatura ajustadas para 450 dias de idade (Ci, Pi e Mi), em bovinos Nelore

Característica	M	DP	CV (%)	MIN	MAX
C	3,16	1,05	33,96	1,00	5,00
P	3,13	1,15	37,30	1,00	5,00
M	2,99	1,12	37,91	1,00	5,00
Ci	3,36	1,14	33,17	0,83	5,89
Pi	3,28	1,22	36,81	0,85	5,52
Mi	3,14	1,19	37,44	0,85	5,55

Para as características ajustadas, a média, o desvio padrão e os valores máximos aumentaram, já para os valores mínimos e para os coeficientes de variação ocorreram uma diminuição em seus valores. Estas modificações se devem ao processo de ajuste dos dados, isto é, animais que na avaliação obtiveram a mesma nota com idades diferentes, por exemplo: animal A com nota igual a “1” para conformação e mais novo que animal B, que recebeu, também, escore igual a “1”. Com o ajuste ocorreu uma alteração nos escores dos indivíduos, e o animal B passou a apresentar escore menor do que “1”. Isto também ocorreu com os outros escores incluindo o “5”, explicando as alterações descritas na Tabela 1.

Os modelos estudados apresentaram R^2 variando de 0,0003 a 0,4655 e os efeitos das covariáveis influenciaram os escores de C, P e M (Tabela 2). O efeito da idade da vaca ao parto (IVP) foi dividido em dois segmentos quadrático-quadrático para C e apenas quadrático para P e M, sendo o coeficiente de determinação destes modelos quando comparados aos dos com outros efeitos, os mais baixos encontrados para as três características.

Tabela 2. Resumo das análises de variância e soluções estimadas para os escores visuais de Conformação (C), Precocidade (P) e Musculatura (M), de bovinos Nelore, ao sobreano

FV	COMFORMAÇÃO (C)	PRECOCIDADE (P)	MUSCULATURA (M)
Intercepto	-0,00264 ± 4,02E-03	-4,7518E-7 ± 4,40E-03	-1,19531E-9 ± 4,28E-03
IVP Linear	0,08390** ± 8,15E-03	-0,02966** ± 8,05E-03	-0,02521** ± 7,85E-03
IVP Quadrático	-0,00617** ± 5,37E-04	0,00148** ± 4,95E-04	0,00095300** ± 4,82E-04
IVP 2° Seg Quad	0,00859** ± 0,00206		
GL Resíduo	58943	58944	58944
QM Modelo / (R²)	52,064** / (0,0028)	11,021** / (0,0003)	17,710** / (0,0006)
Intercepto	-0,00035503 ± 3,93E-03	-0,00018630 ± 4,39E-03	-0,00018448 ± 4,27E-03
IS Linear	0,03675** ± 3,06E-03	0,03363** ± 3,42E-03	0,03467** ± 3,33E-03
IS Quadrático	-0,00002452** ± 3,00E-06	-0,00002585** ± 3,30E-06	-0,00002643** ± 3,20E-06
GL Resíduo	58608	58608	58608
QM Modelo / (R²)	733,749** / (0,0269)	304,484** / (0,0091)	340,693** / (0,0107)
Intercepto	-0,00246 ± 3,03E-03	0,00097114 ± 4,05E-03	0,00077637 ± 3,92E-03
PS Linear	0,04828** ± 8,47E-04	0,04642** ± 1,13E-03	0,04398** ± 1,09E-03
PS Quadrático	-0,00003816** ± 1,50E-06	-0,00004718** ± 2,06E-06	-0,00004217** ± 2,00E-06
GL Resíduo	54932	54932	54932
QM Modelo / (R²)	12091** / (0,4655)	7049,067** / (0,2217)	7185,077** / (0,2367)

FV = fonte de variação; GL = grau de liberdade; QM = quadrado médio; ** = $P < (0,001)$; IVP = idade da vaca ao parto; IS = idade do animal ao sobreano; PS = peso do animal ao sobreano; R^2 = coeficiente de determinação.

O efeito de idade ao sobreano (IS) foi quadrático para C, P e M, e os modelos com este efeito apresentaram coeficientes de determinação próximos aos obtidos para os que incluíram IVP. Os baixos R^2 obtidos para os modelos que incluíram o efeito de IS podem ser explicados pela absorção de GC, uma vez que a definição de GC envolveu fatores ligados à idade ao sobreano, tais como, estação e grupo de manejo ao nascimento.

O efeito do peso ao sobreano (PS) foi quadrático para as três características, sendo estes modelos os que apresentaram maiores R^2 . O efeito significativo do PS ($P < 0,001$) sobre os escores pode ser devido, também, a uma tendência do avaliador em atribuir escores mais altos para animais com maior peso corporal.

Os coeficientes de determinação dos modelos de C, para todas as covariáveis, foram maiores que os de M e, estes foram maiores que os dos modelos de P e todas as soluções foram significativas ($P < 0,001$). Como foi realizada a correção das características para o efeito de GC e a distribuição dos escores levou em conta a média do GC, o intercepto, para todas as análises, foi próximo de zero e não significativo.

Na Figura 1 pode-se observar o resultado estimado através das soluções encontradas pelos modelos anteriores.

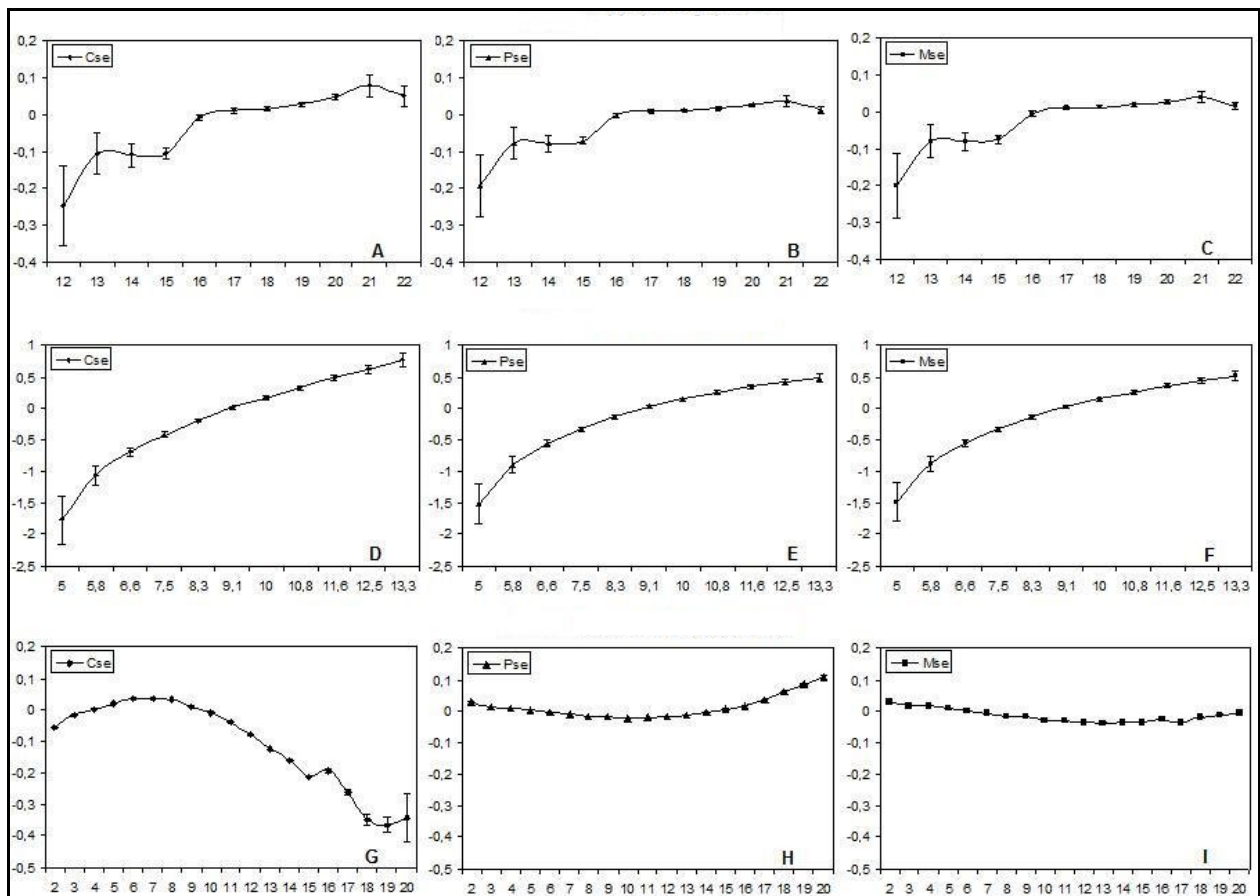


Figura 1. Tendência dos escores visuais estimados e corrigidos para o efeito de grupo de contemporâneos (Cse, Pse e Mse) ao sobreano de bovinos Nelore, segundo a idade do animal ao sobreano, em meses (A, B e C), o peso do animal ao sobreano, em arrobas (D, E, F) e a idade da vaca ao parto, em anos (G, H e I).

Para IS e PS (Figura 1, de A a F) houve uma grande variação no número de animais devido à amplitude de valores, o que acarretou maior erro-padrão das características nas extremidades das curvas, onde o número de informações foi menor. Já na região central das curvas, em que o número de animais era maior, os dados variaram como já descritos na literatura para a avaliação de desmama, isto é, quadrático para os dois efeitos.

O efeito da IVP sobre C (Figura 1, G) apresentou tendência diferente quando comparada às tendências das covariáveis P e M. A conformação, por levar em consideração tanto o tamanho do animal como a quantidade de músculo presente na carcaça, parece ter um comportamento mais parecido com o do peso corporal quando se analisa o efeito da IVP. Por outro lado, a influência da IVP sobre P e M mostrou-se semelhante a deste efeito sobre o ganho em peso dos animais. A IVP apresentou tendência similar sobre C, tanto à desmama como ao sobreano, porém com menor magnitude, o mesmo fato ocorrendo com o peso (Euclides Filho et al., 1991; Souza et al., 1994). Por outro lado, a IVP apresentou tendência diversa sobre P e M (Figura 1, H e I). Animais filhos das vacas mais jovens e das mais velhas apresentaram desempenho levemente superior aos de filhos de mães maduras, sugerindo a existência de pequeno ganho compensatório em relação à avaliação de desmama. Esta tendência também foi descrita para o ganho de peso pós-desmama em bovinos de corte (Muniz et al., 1999; Kippert et al., 2008).

As estimativas dos componentes de variâncias e de herdabilidade das características são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3. Estimativas dos componentes de variância e herdabilidade considerando-se quatro diferentes modelos para conformação (C), precocidade (P) e musculatura (M), de bovinos Nelore, ao sobreano

Características	Modelos	σ^2_a	σ^2_e	σ^2_p	h^2	EP
Conformação	M1	0,2985	0,7141	1,0126	0,29	0,022
	Mi2	0,2867	0,7052	0,9919	0,29	0,023
	Mp3	0,0888	0,6052	0,6939	0,13	0,015
	Mip4	0,1130	0,6951	0,8081	0,14	0,016
Precocidade	M1	0,4419	0,7753	1,2172	0,36	0,022
	Mi2	0,4374	0,7727	1,2101	0,36	0,022
	Mp3	0,3399	0,7068	1,0467	0,32	0,021
	Mip4	0,3785	0,7829	1,1614	0,33	0,021
Musculatura	M1	0,4374	0,7148	1,1522	0,38	0,023
	Mi2	0,4315	0,7130	1,1446	0,38	0,022
	Mp3	0,3435	0,6325	0,9760	0,35	0,022
	Mip4	0,3845	0,7033	1,0878	0,35	0,022

σ^2_a = estimativa da variância genética aditiva; σ^2_e = estimativa da variância ambiental; σ^2_p = estimativa da variância fenotípica; h^2 = estimativa da herdabilidade; EP = erro padrão da estimativa da herdabilidade; M1 = modelo sem covariável; Mi2 = modelo com idade ao sobreano, como covariável; Mp3 = modelo com peso ao sobreano, como covariável; Mip4 = modelo com C, P, M e PS ajustados para 450 dias de idade.

Pode-se constatar na Tabela 3, que ocorreu variação nas estimativas de variâncias entre os modelos. O modelo Mp3 apresentou estimativas de variâncias mais baixas em comparação aos demais. O Mip4 exibiu estimativas de variâncias intermediárias. Já Mi2 e M1 apresentaram os maiores valores de variâncias e uma menor diferença pode ser observada entre ambas.

As mudanças devido aos modelos podem ser explicadas pela inclusão das diferentes covariáveis. A inclusão da covariável IS não alterou os valores de

herdabilidade, pois IS teve grande parte de seu efeito minimizado pela absorção do efeito de GC. Quando considera-se os modelos que incluíram o efeito de PS, observa-se que as estimativas de variância tiveram considerável alteração, porém como houve variação tanto na variância aditiva como na de ambiente, pouca alteração ocorreu na estimativa de h^2 , com exceção dos modelos de C em que houve certa variação em h^2 .

De maneira geral, os desvios-padrão dos escores visuais tiveram pouca alteração, pois as notas têm variações fixas (escala absoluta de 1 a 5, variando “1” ponto entre as notas e distribuições pré-estabelecidas). Isso faz com que grupos de manejo heterogêneos e homogêneos (lotes de avaliação) apresentem variações semelhantes. Isso significa que grupos com muita diferença entre animais com escores “1” (animais de fundo) e com escores “5” (animais de cabeceira), e com pouca diferença entre animais “1” e “5” tenham variâncias aproximadas para os escores, mas não para outras características como peso, importante fator na determinação das notas da avaliação visual. Portanto, animais “muito magros” com “escores baixos” pertencentes a grupos de manejo heterogêneos (com grande variação nos pesos) têm avaliação genética próxima a de animais “magros” pertencentes a grupos de manejo mais homogêneos (com menor variação nos pesos), sendo que, em termos de avaliação genética, os animais muito magros do grupo heterogêneo podem ser considerados inferiores aos animais magros dos grupos homogêneos. Esta diferenciação não foi tão evidente com a inclusão da idade do animal no modelo, mas pode ser observada com a inclusão do PS nas avaliações (Figura 2). A não inclusão deste efeito pode subestimar ou superestimar os valores dos parâmetros genéticos dos escores visuais.

No caso das características estudadas, considera-se usual utilizar apenas a idade do animal, como covariável, na avaliação, mas a eficiência desta inclusão diminui quando ocorre a inclusão do efeito de GC já que este considera vários fatores ligados à idade do animal (ano de nascimento mês ou estação de nascimento). Isso pode ser observado pelo pequeno coeficiente de determinação apresentado nos modelos utilizando a idade ao sobreano como covariável.

Para reduzir os efeitos de ambiente e diminuir o efeito da heterogeneidade dos pesos nos grupos de manejo, foi utilizado o peso ao sobreano como covariável no

modelo. A não inclusão do peso corporal nas avaliações genéticas propicia que animais pertencentes a grupos de manejo menos uniformes (com relação ao peso) tendam a não serem tão bem discriminados, já nos de grupos mais homogêneos, as diferenças tendem a ser aprofundadas.

Embora as notas dos escores visuais sejam relativas ao grupo de manejo avaliado, ao calcular o valor genético utilizando a matriz de parentesco acaba-se considerando as notas de parentes avaliados em diversos grupos de manejo, uniformes ou desuniformes, para determinar o valor genético do animal, podendo subestimar ou superestimar seu valor genético.

Os escores de avaliação visual ao sobreano apresentaram estimativas de herdabilidades com valores entre 0,13 á 0,38. A característica C apresentou os menores valores de herdabilidade, sendo que as de P e M mantiveram-se próximas. Os valores obtidos foram de magnitudes próximas às relatadas por Eler et al. (1996) de 0,34; 0,29 e 0,33, Van Melis et al. (2003) de 0,22; 0,21 e 0,22 e Koury Filho (2005), de 0,24; 0,32 e 0,27 para C, P e M respectivamente, todos trabalhando com a raça Nelore.

Pode-se verificar na Tabela 4, as estimativas das correlações entre os valores genéticos (Pearson) e de classificação (Spearman) dos animais, de acordo com os modelos em estudo. Todas as correlações apresentaram altas magnitudes, sendo que os modelos M1 e Mi2, Mp3 e Mip4 apresentaram os maiores valores, indicando pouca diferença prática entre eles. Porém, quando se compara M1 e Mi2 com Mp3 e Mpi4, observam-se diferenças mais acentuadas, tanto na classificação dos animais quando nas correlações entre os valores genéticos.

As menores estimativas foram verificadas entre M1 e Mp3. Isso se deve ao fato dos outros modelos levarem em conta a idade do animal como covariável e, a utilização de GC que incluiu ano e estação de nascimento e grupo de manejo pode ter provocado forte redução da influência da idade.

Dentre as características, a que apresentou menores valores de correlações entre os modelos foi conformação (C). Já precocidade (P) e musculatura (M) apresentaram valores semelhantes e próximos a “1” (correlação perfeita). Esta tendência era esperada, já que a definição de conformação traz embutido o tamanho do animal,

resultando em correlação elevada entre as duas características quando comparado aos dos outros dois escores P e M. Portanto, a inclusão do peso nos modelos tendeu a alterar mais a classificação dos animais para C do que para P e M.

Tabela 4. Estimativas de correlações de Spearman (diagonal superior) e Pearson (diagonal inferior) entre as estimativas dos valores genéticos dos animais para as características Conformação, Precocidade e Musculatura, de bovinos Nelore ao sobreano, de acordo com os quatro diferentes modelos estudados.

Características	Modelos	M1	Mi2	Mp3	Mip4
Conformação	M1	1	0,98784*	0,84544*	0,87808*
	Mi2	0,98931*	1	0,84111*	0,88594*
	Mp3	0,83737*	0,83398*	1	0,98474*
	Mip4	0,87015*	0,87303*	0,98869*	1
Precocidade	M1	1	0,99732*	0,96907*	0,97624*
	Mi2	0,99894*	1	0,96663*	0,97510*
	Mp3	0,97790*	0,97812*	1	0,99631*
	Mip4	0,98175*	0,98273*	0,99793*	1
Musculatura	M1	1	0,99751*	0,96731*	0,97756*
	Mi2	0,99895*	1	0,96575*	0,97667*
	Mp3	0,97699*	0,97652*	1	0,99620*
	Mip4	0,98189*	0,98227*	0,99859*	1

M1 = modelo sem covariável; Mi2 = modelo com idade ao sobreano como covariável; Mp3 = modelo com peso ao sobreano como covariável; Mip4 = modelo com C, P, M e Peso ajustados para 450 dias de idade, * = $P < (0,001)$.

Na Figura 2 encontra-se a classificação dos touros mais representativos do programa de avaliação (com mais de 100 filhos, totalizando 99 touros) de acordo com cada modelo utilizado, sempre comparando a classificação dos animais entre o modelo mais simples M1 (sem covariável) e os outros modelos para C, P e M.

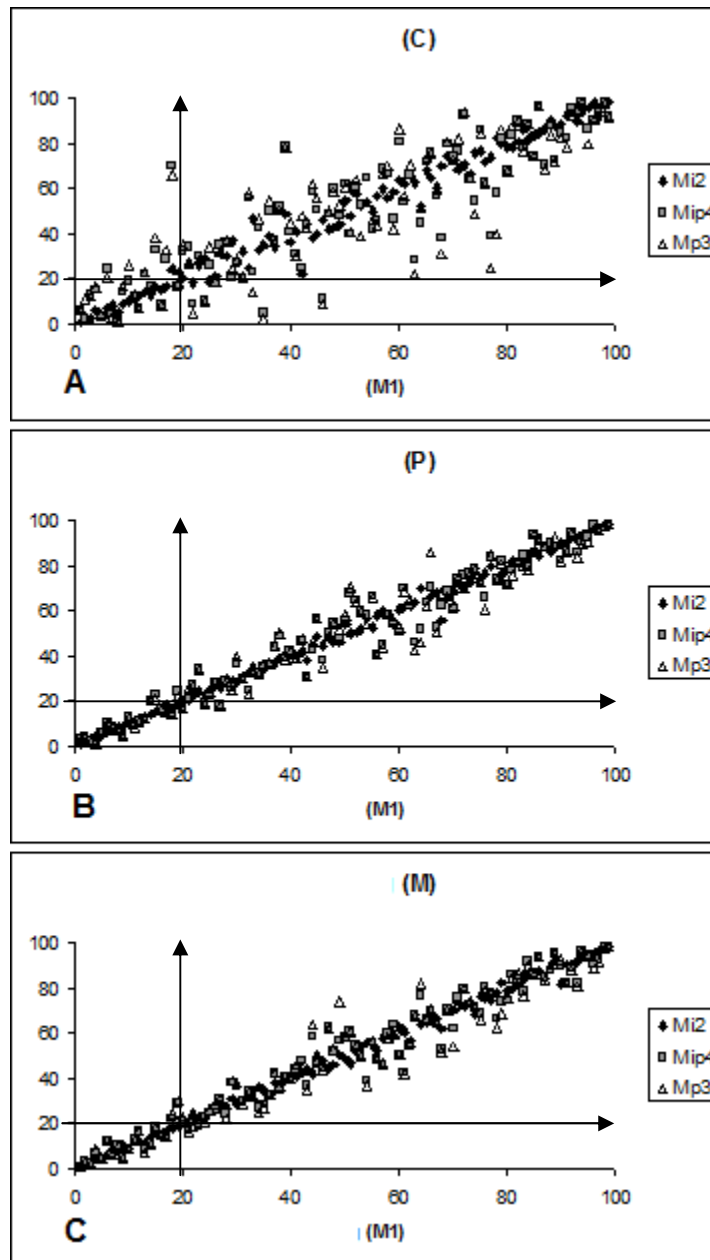


Figura 2. Classificação dos principais touros (com mais de cem filhos), de acordo com seus valores genéticos, para os escores visuais C, P e M (A, B e C respectivamente), contrastando M1 (modelo sem covariável) com Mi2 (modelo com idade como covariável), Mp3 (modelo com peso como covariável) e Mip4 (modelo com peso como covariável ajustando C, P, M e peso para 450 dias de idade)

Constata-se, pela Figura 2, uma modificação mais evidente na classificação dos animais para C do que para P e M. Um aspecto importante a ser destacado foi a maior diferenciação entre os touros (distribuição mais dispersa) nos modelos considerando PS, para C. Touros que estavam até a 20° posição quando avaliados pelo modelo M1, chegaram a atingir até 70° posição quando avaliados por Mp3 e Mip4. Este resultado pode ser devido à maior relação existente entre peso corporal e C, e a inclusão do PS permitiu uma avaliação mais acurada de C, já que o efeito do peso na hora da avaliação foi extraído.

Conclusões

A idade da vaca, a idade e o peso do animal influenciaram os escores visuais ao sobreano. As inclusões destes efeitos nos modelos alteraram os componentes de variância e a classificação dos Touros.

A conformação foi influenciada pela idade da vaca ao parto de modo similar ao peso, ao passo que este efeito para P e M foi similar àquele sobre o ganho em peso no mesmo período.

As características C, P e M podem apresentar resposta moderada à seleção.

Referências Bibliográficas

- BOLDMAN, K.G.; KRIESE, L.A.; Van VLECK, L.D. et al. **A manual for use of MTDFREML: a set of programs to obtain estimates of variance and (co)variance (DRAFT)**. Lincoln: Department of Agriculture/ARS, 1995. 120p.
- CARDOSO, F. F.; CARDELLINO, R. A.; CAMPOS, L. T. Componentes de (co)variância e parâmetros genéticos de características pós-desmama em bovinos da raças Angus. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 33, n.12, p.313-319, 2004.
- CARDOSO, V., QUEIROZ, S.A., FRIES, L.A. Estimativas de efeitos genotípicos sobre os desempenhos pré e pós-desmama de populações Hereford x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 2008, v. 37, n. 10, p. 1763-1773, 2008.

- CRV LAGOA. Sumário Consolidado PAINT 2009. Lagoa da Serra Ltda. Sertãozinho, SP. 2009. **Disponível em:** <http://www.lagoa.com.br>
- DAL-FARRA, R. A.; ROSO, V. M.; SCHENKEL, F. S. Efeitos de ambiente e 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 (suplemento).
- ELER, J. P., FERRAZ, J. B. S.; SILVA, P. R. Parâmetros genéticos para peso, avaliação visual e circunferência escrotal na raça Nelore, estimados por modelo animal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.48, n.2, p.203-213, 1996.
- EUCLIDES FILHO, K.; NOBRE, P.R.C.; ROSA, A.N. Idade da vaca e suas interrelações com a fazenda, reprodutor e sexo do bezerro. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.20, p.40-6, 1991.
- JORGE JUNIOR, 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).
- KIPPERT, C. J.; RORATO, P. R. N.; LOPES, J. S.; WEBER, T.; BOLIGON, A. A. Efeitos genéticos aditivos diretos e maternos e heterozigóticos sobre os desempenhos pré e pós-desmama em uma população multirracial Aberdeen Angus x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1383-1391, 2008.
- KOURY FILHO, W. **Escores visuais e suas relações com características de crescimento em bovinos de corte**. Tese (Doutorado em Zootecnia – Produção Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista. 2005. 80p.
- LONG, R.A. **El sistema de evaluación de Ankony y su aplicación en la mejora del ganado**. Colorado: Ankony Corporation, 1973. 21p.
- PELICIONI, L. C.; PASCOA, L.; MUNIZ, C. A. S. D.; QUEIROZ, S. A. Efeito da idade da vaca ao parto e da data juliana de nascimento sobre características pré-desmama

- em bezerros da raça Gir. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n.1, p.61-70, 2002.
- QUEIROZ, S. A.; COSTA, G. Z.; OLIVEIRA, J. A.; FRIES, L. A. Efeitos ambientais e genéticos sobre escores visuais e ganho de peso à desmama de animais formadores da raça Brangus. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.2, p.277-283, 2009.
- SOUZA, J.C.; BRÜLÉ, A.O.; FERRAZ FILHO, P.B.; OLIVEIRA, J.A.; ALENCAR, M.M. Repetibilidade dos pesos e ganho de peso, do nascimento à desmama, de bovinos da raça Nelore. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.23, n.1, p-133- 139, 1994.
- VAN MELIS, M. H.; ELER, J.P.; SILVA, J.A. V. et al. Estimação de parâmetros genéticos em bovinos de corte utilizando os métodos de máxima verossimilhança restrita e R. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p. 1624-1632, 2003.

Efeitos genéticos e de ambiente sobre o escore de temperamento e características reprodutivas em bovinos Nelore

Resumo: Características ligadas ao manejo e à reprodução de zebu apresentam grande impacto econômico no sistema de produção de bovinos de corte. Os objetivos deste estudo foram avaliar a influência das covariáveis: idade da vaca ao parto (IVP), idade ao sobreano (IS) e peso ao sobreano (PS) sobre o escore de temperamento (T) e estimar parâmetros genéticos para temperamento e precocidade sexual de machos e fêmeas em bovinos da raça Nelore usando diferentes modelos. As características estudadas foram T, perímetro escrotal (PE), idade ao primeiro parto (IPP) e idade ao segundo parto (ISP). Análises de regressão para estes efeitos ambientais foram realizadas após a absorção do efeito de grupo de contemporâneos (GC) e foram obtidos os coeficientes de determinação (R^2) dos modelos e as soluções para as covariáveis. As estimativas de h^2 foram obtidas por Máxima Verossimilhança Restrita sob um modelo animal, considerando-se quatro diferentes modelos, sendo comum a todos o efeito genético aditivo de animal como aleatório, e diferentes covariáveis como efeitos fixos. As três covariáveis influenciaram o escore de T. Nas análises uni-características, houve pouca diferença entre as variâncias e a classificação dos animais para T. As correlações genéticas entre T e as características reprodutivas: IPP, ISP e PE foram 0,16; -0,04 e -0,32, respectivamente, e com h^2 médias para T; IPP; ISP e PE iguais a 0,21; 0,52; 0,13 e 0,13, respectivamente. Assim, espera-se pequena resposta à seleção para IPP e ISP, e respostas moderadas para T e PE, se estes forem usados como critérios de seleção. As correlações estimadas entre T e as características reprodutivas foram de pequena magnitude indicando que poucos genes em comum atuam na determinação destas características.

Palavras-chave: correlação genética, herdabilidade, idade à primeira, idade à segunda parição, idade da vaca ao parto, idade e peso ao sobreano, perímetro escrotal

Introdução

Alguns programas de melhoramento genético no Brasil avaliam o temperamento (reatividade ao manejo) em bovinos de corte, sendo esta característica definida pela intensidade com que o animal reage ao ser humano ou a situações criadas por este (Spironelli & Paranhos da Costa, 2008). Desta forma, buscam-se alternativas que facilitem o manejo dentro das propriedades, proporcionando menor estresse aos homens e aos animais e a redução de hematomas na carcaça durante transporte para o frigorífico (Silveira et al., 2006). Portanto, o estudo desta característica deve ser realizado, pois esta afeta diretamente a lucratividade da empresa rural.

Uma das necessidades do processo de avaliação genética é que a seleção dos animais ocorra livre da influência de efeitos ambientais e, para tanto, estes devem ser conhecidos e seus efeitos eliminados ou minimizados (Dal-Farra et al., 2002). Os efeitos ambientais podem ser divididos, didaticamente, em dois grupos: efeitos classificatórios, como grupo de contemporâneos (GC) que não podem ser preditos e, efeitos predizíveis, geralmente usados como co-variáveis, como a idade da vaca ao parto (IVP), a idade (IS) e o peso ao sobreano (PS) do animal (Cardoso, et al., 2004).

Outro gargalo do sistema produtivo e da qualidade da carne é chegar a ciclos curtos de produção. Os sistemas de produção que empregam zebuínos, geralmente, abatem os animais mais tardiamente do que aqueles que utilizam taurinos, contribuindo para que a carne tenha pior qualidade (Restle et al., 1998; Restle et al., 1999).

A principal característica usada na determinação de machos sexualmente precoces é o perímetro escrotal (PE) ao sobreano. De posse desta informação pode-se determinar o início da produção de sêmen do animal, já que existe uma relação favorável entre maior PE nesta idade e quantidade e qualidade do sêmen, além do perímetro ser também um indicativo de precocidade sexual das filhas (Ortiz Peña et al., 2001). Para as fêmeas, a característica mais utilizada na determinação de precocidade sexual é a idade ao primeiro parto (IPP), enquanto que um indicativo da assiduidade reprodutiva pode ser obtido pela idade ao segundo parto (ISP) (Boligon et al., 2007; Baldi et al., 2008).

Os objetivos deste trabalho foram avaliar a influência da idade da vaca ao parto, idade e peso ao sobreano sobre o escore de temperamento e estimar as herdabilidades e correlações genéticas para as características temperamento (T), PE, IPP e ISP em bovinos Nelore que participam de um programa de seleção.

Material e Métodos

Foram utilizados dados do Programa PAINT®, da empresa CRV Lagoa LTDA, que inclui em seu índice de seleção, características produtivas, reprodutivas e escores visuais. O banco de dados inicialmente continha 273.306 animais, destes 129.992 tinham avaliação visual ao sobreano, distribuídos entre 31.541 grupos de contemporâneos. A avaliação das características temperamento (T) e perímetro escrotal (PE) foi realizada ao sobreano.

Para T, os animais receberam notas iguais a “1” (muito manso, calmos e de fácil manejo; não demonstram incomodo em relação ao ambiente do curral nem a presença humana, não buscam por fuga e movimentam-se de forma lenta e tranqüila), “2” (escore ideal; os animais não demonstram incômodo em relação ao ambiente do curral nem a presença humana, não buscam por fuga e movimentam-se com agilidade sem apresentar movimentos bruscos, estão atentos ao ambiente e ao que ocorre a sua volta, mas não apresentam agressividade), “4” (animais agitados; revelam-se incomodados com o ambiente do curral e a presença humana, buscam por fuga, mas não tentam romper ou saltar a cerca do curral, movimentam-se com agilidade e apresentam movimentos bruscos, estão atentos ao ambiente e ao que acontece à sua volta, mas não apresentam agressividade) e “5” (animais agressivos; revelam-se incomodados com o ambiente do curral e a presença humana, apresentam movimentos ágeis e bruscos, estão atentos ao ambiente e ao que ocorre à sua volta, tentam romper e saltar a cerca do curral e demonstram agressividade), sendo nesta avaliação observada a reatividade do animal à presença do avaliador. A nota três foi, deliberadamente, evitada de modo a propiciar maior discriminação entre os animais (CRV Lagoa, 2009).

Já para PE, a medição dos testículos do animal, ao sobreano, usando-se fita métrica, em seu maior perímetro, foi realizada para a determinação desta característica. Para a obtenção da idade ao primeiro parto (IPP) e da idade ao segundo parto (ISP), um simples rearranjo das informações constantes do arquivo de dados, foi necessário. As consistências e análises estatísticas foram realizadas no programa SAS® (SAS 9.1, SAS Institute, Cary, North Carolina, USA).

Na consistência dos dados foram retiradas as informações de *outliers*, animais sem informação de T, animais com pais desconhecidos e touros com menos de cinco filhos pertencentes a grupos de contemporâneos (GC) com menos de cinco animais. Os GC foram formados pela concatenação das informações de fazenda, ano de nascimento, estação de nascimento (primavera, verão, outono, inverno), sexo, grupo de manejo ao nascimento, fazenda à desmama, grupo de manejo à desmama, fazenda ao sobreano e grupo de manejo ao sobreano.

As análises de regressão foram realizadas após a absorção do efeito de GC, por meio da ferramenta ABSORB do procedimento GLM (SAS 9.1, SAS Institute, Cary, North Carolina, USA). O objetivo destas análises foi verificar a significância dos modelos com diferentes graus para a mesma covariável, sendo as covariáveis estudadas: idade ao sobreano (IS), idade da vaca ao parto (IVP) e peso ao sobreano (PS).

Para a determinação dos modelos, os dados foram plotados de forma a evidenciar a influência de cada covariável sobre T. Inicialmente, o seguinte modelo foi considerado:

$$T = b_1 * Z_j + b_2 * Z_j^2 + b_3 * Z_j^3 + e$$

Em que:

T = escore predito para temperamento;

b_1 , b_2 e b_3 = coeficientes de regressão linear, quadrático e cúbico, respectivamente;

Z = efeito da j-ésima co-variável sobre T, j = IS, IVP e PS;

e = vetor dos efeitos residuais.

O grau (linear, quadrático e cúbico) das covariáveis foi alterado até atingir-se o maior coeficiente de determinação (R^2) e melhor nível de significância das soluções, selecionando os melhores modelos para cada covariável.

Para estudar a influência das covariáveis nos componentes de variância e nas correlações genéticas entre as características estudadas, foram empregados modelos animais uni e bi-características. Os parâmetros genéticos foram estimados por Máxima Verossimilhança Restrita (REML), utilizando-se o programa MTDFREML, descrito por Boldman et al. (1995).

Para T, além das análises de variância já descritas, foram feitas também, análises uni-características, buscando-se estimar as influências das inclusões destas covariáveis na estimação dos componentes de variância e na classificação dos touros mais representativos do programa (com mais de cem filhos) quanto ao valor genético.

Foram incluídos nos modelos de todas as características, os efeitos de GC, como fixo e, como aleatório, o efeito genético aditivo direto de animal. Para as análises de T (uni-característica) foram utilizados quatro modelos, o primeiro sem efeito de qualquer covariável (T1); o segundo com idade do animal ao sobreano (efeito cúbico) (Ti2); o terceiro com peso do animal ao sobreano (efeito linear) (Tp3) e, por fim, um modelo com as covariáveis peso (efeito linear) e IVP (efeito linear) (Tipv4), ajustando-se T, o peso e IVP para 450 dias de idade. Foram estimados os parâmetros e os valores genéticos pelos quatro modelos descritos buscando-se comparar as mudanças que os modelos apresentaram na classificação dos animais. Foram realizadas análises de correlação da classificação dos animais (Spearman) de acordo com cada modelo. Para as análises bi-características, somente o peso ao sobreano foi considerado como covariável, sendo este efeito linear para IPP e ISP, e linear e quadrático para PE.

O modelo utilizado na forma matricial, para as análises uni-características foi o seguinte:

$$Y = Xb + Za + e$$

em que:

Y = vetor da variável dependente (T);

X = matriz de incidência que associa elementos de b a Y ;

b = vetor dos efeitos fixos (GC e covariáveis);

Z = matriz de incidência que associa elementos de a a Y ;

a = vetor dos efeitos aleatórios de valor genético aditivo direto do animal;

e = vetor dos efeitos aleatórios residuais.

O modelo matemático básico em forma matricial para as análises bi-características foi o seguinte:

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 & 0 \\ 0 & X_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Z_1 & 0 \\ 0 & Z_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \end{bmatrix}$$

Em que:

y_1 = vetor das observações da característica temperamento;

y_2 = vetor das observações da característica 2 (IPP, ISP e PE);

b_1 = vetor de efeitos fixos para temperamento;

b_2 = vetor de efeitos fixos para característica 2 (IPP, ISP e PE);

u_1 = vetor de efeitos aleatórios de valor genético aditivo direto para T;

u_2 = vetor de efeitos aleatórios de valor genético aditivo direto para característica 2 (IPP, ISP e PE);

$X_1(X_2)$ = matriz de incidência associando elementos de $b_1(b_2)$ a $y_1(y_2)$;

$Z_1(Z_2)$ = matriz de incidência associando elementos de $u_1(u_2)$ a $y_1(y_2)$;

$e_1(e_2)$ = vetor dos erros aleatórios.

Para este modelo são validas as seguintes condições:

$$E[y_i] = X_i b_i, i = 1, 2$$

$$\text{Var} \begin{bmatrix} u_1 \\ u_2 \\ e_1 \\ e_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} Av_{a1}^2 & Av_{a1a2} & 0 & 0 \\ Av_{a1a2} & Av_{a2}^2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & Iv_{e1}^2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & Iv_{e2}^2 \end{bmatrix}$$

em que:

A = matriz de parentesco;

I = matriz identidade;

v_{a1}^2 = variância genética aditiva direta de 1 (T);

v_{a2}^2 = variância genética aditiva direta de 2 (PE, IPP e ISP);

v_{a1a2} = covariância genética aditiva direta entre 1 e 2;

v_{e1}^2 = variância residual de 1 (T);

v_{e2}^2 = variância residual de 2 (PE, IPP e ISP).

Resultados e Discussão

Os resultados da análise descritiva das características estudadas são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Número de observações (N), média (M), desvio-padrão (DP), coeficiente de variação (CV), valores mínimo (MIN) e máximo (MAX), temperamento (T), perímetro escrotal (PE), idade ao primeiro parto (IPP) e idade ao segundo parto (ISP), de bovinos Nelore.

Característica	N	M	DP	CV (%)	MIN	MAX
T	51662	2,16	1,16	48,56	1	5
PE (cm)	24674	24,99	3,58	9,04	14	35
IPP (dias)	2382	1057,92	132,54	9,85	700	1639
ISP (dias)	352	1478,65	92,58	3,34	1076	1676

Verifica-se na Tabela 1, um decréscimo do número de animais por característica. Este decréscimo justifica-se pelo fato do temperamento ser ainda uma característica nova nas avaliações e portanto, no programa existem ainda poucas vacas que apresentam informação de T e com um ou dois partos. Os coeficientes de variação encontrados foram relativamente baixos, com exceção do de T. Já para IPP, o valor foi inferior ao apresentado por Simioni & Tonhati (2004), que também trabalharam com bovinos Nelore e relataram, para 423 observações, coeficiente de variação igual a 43,25%.

Na Tabela 2 são apresentados os resumos das análises de regressão para T, segundo as covariáveis estudadas. Pode-se observar que os três modelos foram significativos e que todos os efeitos incluídos influenciaram o escore de temperamento. O modelo que estudou o efeito da idade da vaca ao parto (IVP) sobre T apresentou coeficiente de determinação semelhante ao do modelo que considerou a idade do animal ao sobreano (IS), embora o efeito de IS tenha sido cúbico. O modelo que estudou o efeito do peso ao sobreano (PS) apresentou coeficiente de determinação pouco maior que os demais e as soluções apresentaram significância a 1%.

Tabela 2. Resumos das análises de regressão para temperamento de bovinos Nelore, usando modelos com diferentes co-variáveis.

FV	GL	SOLUÇÕES (b)	QM
IVP Linear	1	0,0053008534* $\pm$ 0,00212912	
Modelo IVP	2338		5,946**
Resíduo	46441		1,13178
R ²	0,21		
IS Linear	1	-0,0755856467* $\pm$ 0,03003087	
IS Quadrático	1	0,0001448329* $\pm$ 0,00005898	
IS Cúbico	1	-0,0000000943* $\pm$ 0,00000004	
Modelo IS	2330		5,960**
Resíduo	46214		1,13308
R ²	0,21		
PS Linear	1	-0,0067691183** $\pm$ 0,00020026	
Modelo PS	2338		6,417**
Resíduo	45939		1,10525
R ²	0,23		

FV = fonte de variação; GL = grau de liberdade; QM = quadrado médio; * $P < (0,05)$; ** $P < (0,01)$; IVP = idade da vaca ao parto; IS = idade ao sobreano; PS = peso ao sobreano; R² = coeficiente de determinação.

Na Figura 1, pode-se observar as tendências de T para cada efeito. Constata-se que IVP apresentou menor magnitude de variação em T quando comparada a IS e PS, sendo que esta menor influência já era esperada, pois T foi avaliado ao sobreano. À medida que IVP aumentou houve uma tendência de aumento no escore de T dos animais. Uma hipótese levantada para este efeito é a possível ocorrência da própria seleção indireta para T.

Para IS e PS, à medida que avançaram foi notável a mudança no escore de T dos animais evidenciando que animais mais velhos, mais acostumados aos manejos, e mais pesados, seriam animais menos estressados, pois passariam mais tempo comendo e

não em vigília e tenderiam a apresentar comportamento mais manso. Esta tendência foi também observada e relatada por Voisin et al. (1997) e Gauly et al. (2001), que sugeriram melhor desempenho produtivo para os indivíduos com melhor temperamento.

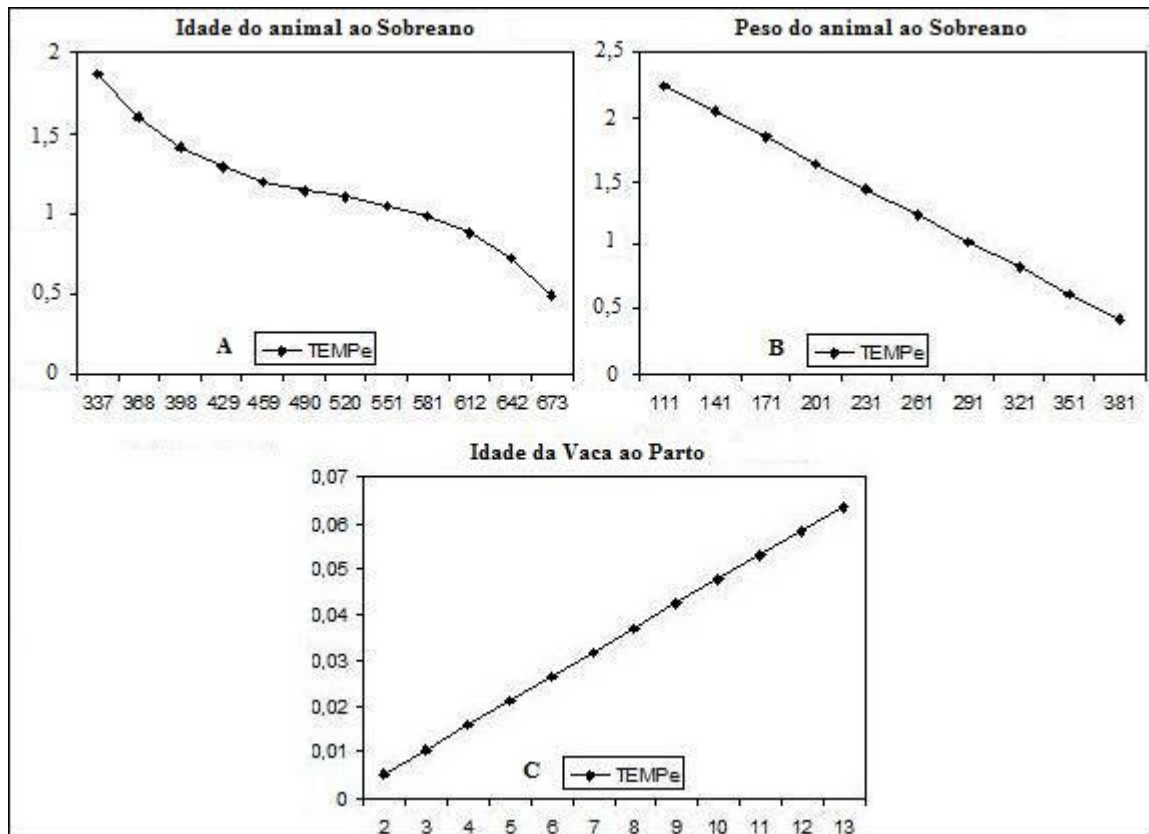


Figura 1. Tendência do temperamento (T) corrigido para o efeito de grupo de contemporâneo em bovinos Nelore, de acordo com a idade do animal ao sobreano, em dias (A), o peso do animal ao sobreano, em kg (B) e a idade da vaca ao parto, em anos (C).

As estimativas dos componentes de variâncias obtidas nas análises univariadas são apresentadas na Tabela 3.

Tabela 3. Estimativas dos componentes de variância para o temperamento de bovinos Nelore, considerando modelos que incluíram diferentes co-variáveis como efeitos fixos

Modelos	σ_a^2	σ_e^2	σ_p^2	h^2	EP
T1	0,2114	0,9209	1,1323	0,19	0,019
Ti2	0,2104	0,9211	1,1315	0,19	0,019
Tp3	0,1903	0,9215	1,1118	0,17	0,018
Tipv4	0,2028	0,9375	1,1403	0,18	0,018

σ_a^2 = estimativa da variância genética aditiva; σ_e^2 = estimativa da variância residual; σ_p^2 = estimativa da variância fenotípica; h^2 = estimativa de herdabilidade; EP = erro padrão da estimativa da herdabilidade; T1 = modelo sem covariável; Ti2 = modelo com idade ao sobreano (cúbico); Tp3 = modelo com peso ao sobreano; Tipv4 = modelo com peso ao sobreano (linear) e idade da vaca ao parto (linear)

Os modelos T1 e Ti2 apresentaram resultados muito semelhantes. A inclusão da idade do animal ao sobreano não alterou as estimativas de herdabilidade e dos componentes de variância de T. Possivelmente, a pouca alteração causada pela idade deve-se ao fato do efeito de GC já ter removido boa parte do efeito de IS já que continha ano de nascimento, estação de nascimento e grupo de manejo no nascimento.

O modelo Tipv4, mais completo, apresentou resultados intermediários aos modelos T1 e Tp3, indicando que a inclusão das covariáveis peso do animal ajustado para idade aos 450 dias e idade da vaca ao parto, pouca influência apresentou sobre os componentes da variância. O modelo Tp3, que incluiu o efeito linear do peso ao sobreano como covariável, foi o que apresentou maior diferença entre os modelos.

Os resultados encontrados nesse estudo assemelharam-se aos verificados na literatura. Fordyce et al. (1982) obtiveram valores de herdabilidade que variaram entre 0,17 e 0,67, em diferentes análises de temperamento; Mourão et al. (1998), trabalhando com animais mestiços, descreveram valores entre 0,06 e 0,27. Por outro lado, Burrow (2001), trabalhando com animais compostos de raças tropicais, reportou resultados superiores aos desse estudo, variando entre 0,40 a 0,44. As estimativas de herdabilidade obtidas nesse trabalho podem ser consideradas de magnitude moderadas, sugerindo progresso genético lento, mas respondendo a seleção.

Pode-se observar na Tabela 4, as estimativas das correlações entre os valores genéticos dos animais de acordo com os modelos em estudo. As estimativas obtidas entre os valores genéticos preditos por diferentes modelos foram muito altas, indicando

que a utilização de qualquer um dos modelos não traria diferenças na classificação dos animais. Portanto, com a utilização do modelo mais simples pode-se prever os valores genéticos e a classificação dos animais com eficiência e parcimônia.

Tabela 4. Estimativas de correlações de Spearman (diagonal superior) e de Pearson (diagonal inferior) entre os valores genéticos preditos de temperamento de bovinos Nelore, obtidas por modelos incluindo diferentes efeitos fixos

Modelo	T1	Ti2	Tp3	Tipv4
T1	1	0,999*	0,988*	0,994*
Ti2	0,999*	1	0,988*	0,995*
Tp3	0,994*	0,994*	1	0,994*
Tipv4	0,997*	0,998*	0,998*	1

T1 = modelo sem covariável; Ti2 = modelo com idade ao sobreano (cúbico); Tp3 = modelo com peso ao sobreano; Tipv4 = modelo com peso ao sobreano (linear) e idade da vaca ao parto (linear); * $P < (0,001)$.

As estimativas dos componentes de (co)variâncias e dos parâmetros genéticos obtidas nas análises bi-características são apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5. Estimativas dos componentes de (co)variância e dos parâmetros genéticos considerando temperamento (característica 1) e características de precocidade sexual e assiduidade reprodutiva (característica 2): perímetro escrotal (PE), idade ao primeiro parto (IPP) e idade ao segundo parto (ISP), de bovinos Nelore em análises bi-características

Parâmetros	Temperamento (1)		
	PE	IPP	ISP
σ_a^2 1	0,2916	0,2183	0,2108
σ_a^2 2	2,9584	1427,1677	86,6168
σ_a 1,2	0,1478	-0,7267	-1,3537
σ_e^2 1	0,8587	0,9127	0,9251
σ_e^2 2	2,7854	9678,3414	2400,6717
σ_e 1,2	-0,2015	3,2091	-1,7523
σ_p^2 1	1,1503	1,1311	1,1359
σ_p^2 2	5,7439	11105,5092	2487,2885
σ_p 1,2	-0,0537	2,4823	-3,1060
h^2 1	0,25	0,19	0,19
h^2 2	0,52	0,13	0,03
r_p	-0,09	0,09	-0,06
r_a	0,16	-0,04	-0,32

σ_a^2 = estimativa da variância genética aditiva; σ_a 1,2 = estimativa da covariância genética entre característica 1 e 2; σ_e^2 = estimativa da variância ambiental ; σ_e 1,2 = estimativa da covariância ambiental entre característica 1 e 2; σ_p^2 = estimativa da variância fenotípica; σ_p 1,2 = estimativa da covariância fenotípica entre característica 1 e 2; h^2 = estimativa da herdabilidade r_p = estimativa da correlação fenotípica entre características 1 e 2; r_a = estimativa da correlação genética entre características 1 e 2.

Os valores estimados de herdabilidade para T, PE, IPP e ISP foram 0,21(média); 0,52; 0,13 e 0,03, respectivamente. O valor de herdabilidade para temperamento se aproximou dos encontrados na literatura por Mishra et al.(1975), que reportaram 0,19. As estimativas obtidas por Gressler et al. (2000) foram menores, 0,01 e 0,31, para IPP e

PE, respectivamente e maior para ISP, 0,07. O pequeno número de observações utilizado para a análise de ISP pode explicar parte dessa diferença. O valor apresentado para IPP foi similar ao obtido por Boligon et al. (2007), 0,14. Pode-se classificar o valor da h^2 encontrado para PE como alto, indicando alta resposta a seleção, principalmente comparado com as outras características (T, IPP e ISP), que apresentaram valores que podem ser classificados como de pequena magnitude.

Trabalhos que apontam correlações entre temperamento e características reprodutivas são escassos na literatura. As estimativas obtidas nesta pesquisa mostraram correlações genéticas e fenotípicas de baixa magnitude e com sinal negativo entre T e IPP e T e ISP, sugerindo um leve antagonismo entre estes grupos de características, o que é desejável, pois na escala de T quanto maior o valor mais agitado e de difícil manejo o animal será. A correlação estimada entre T e PE foi de pequena magnitude e positiva, apontando a existência de poucos genes em comum entre ambas, significando que com o aumento do perímetro escrotal haveria um pequeno aumento no temperamento do animal.

Conclusões

Os modelos utilizando as covariáveis idade da vaca ao parto, idade e peso do animal ao sobreano apresentaram estimativas significativas sobre o escore de temperamento. Porém, a inclusão destes efeitos apresentou poucas alterações nos componentes de variância e na classificação dos touros.

As características T, IPP e ISP apresentariam pequenas respostas a seleção, enquanto que o PE poderia apresentar resposta mais expressiva.

Poucos genes em comum atuam na determinação de T e das características reprodutivas PE, IPP e ISP.

Referências Bibliográficas

- BALDI, F.; ALENCAR, M. M.; FREITAS, A. R.; BARBOSA, R. T. Parâmetros genéticos para características de tamanho e condição corporal, eficiência reprodutiva e longevidade em fêmeas da raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.37, n.2, p.247-253, 2008.
- BOLDMAN, K.G.; KRIESE, L.A.; Van VLECK, L.D. et al. **A manual for use of MTDFREML: a set of programs to obtain estimates of variance and (co)variance (DRAFT).** Lincoln: Department of Agriculture/ARS, 1995. 120p.
- BOLIGON, A. A.; RORATO, P. R. N.; ALBUQUERQUE, L. G.; Correlações genéticas entre medidas de perímetro escrotal e características produtivas e reprodutivas de fêmeas da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, v.36, n.3, p.565-571, 2007.
- BURROW, H.M. Variances and covariances between productive and adaptive traits and temperament in composite breed of tropical beef cattle. **Livest. Prod. Sci.**, v.70, p.213-233, 2001.
- CARDOSO, F. F.; CARDELLINO, R. A.; CAMPOS, L. T. Componentes de (co)variância e parâmetros genéticos de características pós-desmama em bovinos da raças Angus. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 33, n.12, p.313-319, 2004.
- CARDOSO, V.; QUEIROZ, S.A.; FRIES, L.A. Estimativas de efeitos genotípicos sobre os desempenhos pré e pós-desmama de populações Hereford x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia.** v. 37, n. 10, p. 1763-1773, 2008.
- CRV LAGOA. Sumário Consolidado PAINT 2009. Lagoa da Serra Ltda. Sertãozinho, SP. 2009. **Disponível em:** <http://www.lagoa.com.br>
- DAL-FARRA, R. A.; ROSO, V. M.; SCHENKEL, F. S. Efeitos de ambiente e 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 (suplemento).
- FORDYCE, G.; GODDARD, M.E.; SEIFERT, G.W.; The measurement of temperament in cattle and effect of experience and genotype. **Proc. Aust. Anim. Prod.**, v.14, p.329-332, 1982.

- GAULY, G.; MATHIAK, K.; HOFFMANN, K. et al. Estimating genetic variability in temperamental traits in German Angus e Simental cattle. **Livest. Prod. Sci.**, v.74, p. 109-119, 2001.
- GRESSLER, S. L.; BERGMANN, J. A. G.; PEREIRA, C. S. et al. Estudo das Associações Genéticas entre Perímetro Escrotal e Características Reprodutivas de Fêmeas Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29, n. 2, p.427-437, 2000.
- MISHRA, R.R.; CHAUHAN, R. S.; GUPTA, S. C. Studies of Dairy Temperament of Karan Swiss Cows. **Indian J. Dairy Sci.**, v.8, p.85-88, 1975.
- MOURÃO, G.; BERGMANN, J.A.G.; FERREIRA, M.B.D. Diferenças genéticas e estimação de coeficientes de herdabilidade para temperamento em fêmeas zebras e F1 Holandês x Zebu. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.27, n.4, p.722-729, 1998.
- ORTIZ PEÑA, C.D., QUEIROZ, S. A., FRIES, L. A. Comparação entre critérios de seleção de precocidade sexual e a associação destes com características de crescimento em bovinos Nelore. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.30, n.1, p.93-100, 2001.
- RESTLE, J.; BRONDANI, I. L.; PASCOAL, L. L. et al. **Produção intensiva com qualidade em bovinos de corte**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1998, 125p.
- RESTLE, J.; VAZ, F. N.; QUADROS, A. R. B. Características de carcaça e da carne de novilhos de diferentes genótipos Hereford x Nelore. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.28, n.4, p.1245-1251, 1999.
- SILVEIRA, I. D. B.; FISCHER, V.; SOARES, G. J. D. Relação entre o genótipo e o temperamento de novilhos em pastejo e seu efeito na qualidade da carne. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.35, n.2, p.519-526, 2006.
- SIMIONI, V. M.; TONHATI, H.; Parâmetros genéticos para as características primeira e segunda data do parto e primeiro intervalo de partos na raça Nelore. **Biosc. J.**, Uberlândia, v.20, n. 2, p.143-152, 2004.
- SPIRONELLI, A.L.G. ; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Avaliação da reatividade de bovinos dos grupos genéticos Braford e Nelore e suas relações e influências nas

contusões e rendimentos de carcaças. In: Congreso Latinoamericano de Etologia Aplicada, 1., Montevideo, 2008. **Anales:** ... Montevideo: International Society for Applied Ethology, 2008. p. 114-114.

VOISINET, B.D.; GRANDIN, T.; TATUM, J.D.; O'CONNOR, S.F.; STRUTHERS, J.J. Feedlot cattle with calm temperaments have higher average daily gains than cattle with excitable temperaments. **Journal Animal Scienc**, v.75, p. 892-896, 1997.

Implicações

Neste estudo, foram analisadas características medidas por escores visuais ao sobreano de animais pertencentes a um programa de melhoramento genético. As avaliações visuais foram feitas para quatro características principais Conformação (C), Precocidade (P), Musculatura (M) e Temperamento (T). A atribuição das notas foi feita de maneira semelhante para todas elas, utilizando-se escores subjetivos e fixos (com possibilidade de atribuir quatro ou cinco notas dependendo da prevalência da característica e sempre com desvios-padrões pré-estabelecidos) seguindo o mesmo fundamento, isto é, evidenciar as diferenças entre os animais, buscando-se maior prevalência e equilíbrio das características.

O estudo primeiramente focou a influência dos fatores ambientais predizíveis mais utilizados nas análises de melhoramento genético, Idade da Vaca (IDV), Idade ao Sobreano (IS) e Peso ao Sobreano (PS) e por seqüência analisou as interferências da utilização de modelos incluindo diferentes efeitos ambientais sobre as avaliações genéticas e as classificações dos animais. Em seguida, concentrou-se na obtenção de parâmetros genéticos (herdabilidade) de todas as características em estudo e correlações genéticas entre T e as características reprodutivas Perímetro Escrotal (PE), Idade ao Primeiro Parto (IPP) e Idade ao Segundo Parto (ISP).

Os resultados obtidos indicaram que os fatores ambientais influenciam as características avaliadas por escores visuais ao sobreano, porém a inclusão de IDV e IS pouco afetaram a classificação dos animais, mas PS deve ser utilizado como covariável nos modelos, pois aumenta a diferenciação entre os animais e altera a classificação dos animais para C. As herdabilidades estimadas sugerem a possibilidade de obtenção de resposta à seleção para todas as características, com maior resposta para PE e menor para ISP. As correlações genéticas entre T e PE, T e IPP e T e ISP mostraram-se de pequenas magnitudes, indicando que a inclusão de T entre os critérios de seleção deste programa de melhoramento, não traria resposta correlacionada desfavorável em outras características importantes ao sistema de produção de carne.

Os escores visuais mensurados e utilizados de forma criteriosa, embora sejam subjetivos, correspondem às expectativas demonstrando eficiência e praticidade, com estes atributos são importantes ferramentas na seleção dos animais.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)