

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS JABOTICABAL**

**ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS DE ESCORE
DE TEMPERAMENTO E DE CARACTERÍSTICAS DE
CRESCIMENTO E DE CARÇAÇA EM ANIMAIS DA RAÇA
NELORE**

Raul Lara Resende de Carneiro
Médico Veterinário

JABOTICABAL – SÃO PAULO – BRASIL
Fevereiro de 2007

C289e Carneiro, Raul Lara Resende de
Estimativas de parâmetros genéticos de escore de temperamento e de características de crescimento e de carcaça em animais da raça Nelore/ Raul Lara Resende de Carneiro. -- Jaboticabal, 2007
v, 57 f. : il. ; 28 cm

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2007
Orientador: Sandra Aidar de Queiroz
Banca examinadora: Joanir Pereira Eler, Maurício Mello de Alencar, Sandra Aidar Queiroz
Bibliografia

1. Bovinos. 2. Temperamento. 3. Herdabilidade. 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.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E VETERINÁRIAS
CÂMPUS JABOTICABAL**

**ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS DE ESCORE
DE TEMPERAMENTO E DE CARACTERÍSTICAS DE
CRESCIMENTO E DE CARCAÇA EM ANIMAIS DA RAÇA
NELORE**

Raul Lara Resende de Carneiro
Médico Veterinário

ORIENTADORA: Profa. Dra. Sandra Aidar de Queiroz

CO-ORIENTADOR: Dr. Luiz Alberto Fries

Dissertação de Mestrado apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, Campus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Mestre em Genética e Melhoramento Animal.

JABOTICABAL – SÃO PAULO - BRASIL
Fevereiro – 2007

DADOS CURRICULARES DO AUTOR

RAUL LARA RESENDE DE CARNEIRO – Nascido em 28 de maio de 1975 em Tupaciguara – Minas Gerais, casado com Luciana Trindade Valente de Carneiro, Filho de Edilberto Carneiro e Maria Luiza Lara Resende Carneiro. Graduou-se pela Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, foi bolsista do CNPq, durante a graduação, nas áreas de Melhoramento Animal e Bacteriologia Aplicada. Atuou como médico veterinário autônomo em clínica, cirurgia e medicina veterinária preventiva em Belo Horizonte, MG. Foi gerente comercial & marketing de empresa de desenvolvimento de software de escrituração zootécnica em Belo Horizonte, MG. Exerce a função de supervisor técnico de banco de dados do programa PAINT[®] da Lagoa da Serra Ltda. e é o responsável pelo banco de dados do programa desde janeiro de 2002. Em março de 2005, iniciou o curso de Pós Graduação em Genética e Melhoramento Animal da FCAV – UNESP, Campus de Jaboticabal, desenvolvendo a dissertação sobre o tema “Estimativas de parâmetros genéticos de escore de temperamento e de características de crescimento e carcaça em animais da raça Nelore”.

“Lá em cima, na cabana, o velho estava dormindo de novo. Continuava dormindo com o rosto escondido no monte de jornais que lhe servia de almofada e o rapaz estava sentado ao seu lado a observá-lo. O velho sonhava com leões.”

Ernest Hemingway, *O velho e o mar*.

AGRADECIMENTOS

- À Lu, minha mulher, pelo amor, compreensão, apoio e companheirismo.
- Aos meus pais pela oportunidade da vida e amizade eterna.
- Às minhas irmãs Leandra, Vanessa e Izabel pela torcida, mesmo que à distância.
- À minha orientadora Sandra Aidar de Queiroz, pelo valioso aprendizado, amizade, apoio e incentivo.
- Ao Fries, pela amizade e disponibilidade de transmissão de conhecimentos.
- À Lagoa da Serra Ltda., pela oportunidade de aprendizado e crescimento profissional.
- Aos colegas de equipe e parceiros PAINT, pelo trabalho árduo e foco em resultados.
- Aos professores Adhemar Sanches, Antônio Sérgio Ferraudó, Lenira El Faro, Lucia Galvão de Albuquerque, Luiz Alberto Fries, Mateus Rodrigues Paranhos da Costa, Mauricio de Mello Alencar, Sandra Aidar de Queiroz, Vera Fernanda Hossepian de Lima e Vera Lucia Cardoso, pelos conhecimentos transmitidos.
- Aos colegas Ana Lúcia Spironelli, Annaíza, Daniela Grossi, Júlio César Souza, Luciana Shiotsuki, Patrícia Tholon, Nádia Dibiasi, Rafael Amorim, Roberto Carvalho, Vânia Cardoso, e equipe E&S consultoria pelo apoio e por terem contribuído de alguma forma para essa conquista.
- Ao amigo Daniel Ceará pelos conselhos.
- A todos que direta ou indiretamente contribuíram e participaram dessa etapa.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	3
INTRODUÇÃO	4
REVISÃO DE LITERATURA	4
Temperamento - definição e relevância	4
Metodologias de avaliação de temperamento	6
Efeitos genéticos e ambientais que atuam sobre o temperamento	8
Herdabilidade de temperamento	11
Ganho de peso pós desmama (GPD): definição e relevância.....	13
Efeitos genéticos e ambientais que atuam sobre o GPD	14
Herdabilidade de GPD	14
Escore visual de conformação (C), precocidade (P) e musculosidade (M): definição e relevância	15
Efeitos genéticos e ambientais que atuam sobre os escores visuais de CPM.....	15
Herdabilidade de escores visuais (CPM)	16
Correlação genética entre temperamento, GPD e C, P e M	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	18
CAPÍTULO 2 – ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS DE ESCORE DE TEMPERAMENTO E DE CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO E DE CARÇAÇA EM ANIMAIS DA RAÇA NELORE	26
Introdução	27
MATERIAL E MÉTODOS.....	29
Descrição das avaliações de escores visuais de CPM no PAINT®	30
Descrição das avaliações de Temperamento no PAINT®	34
Informações sobre os dados	36
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	40
CONCLUSÃO.....	45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
CAPÍTULO 3 – IMPLICAÇÕES.....	52

ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS DE ESCORE DE TEMPERAMENTO E DE CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO E DE CARÇAÇA EM ANIMAIS DA RAÇA NELORE

RESUMO – O temperamento bovino é uma característica geralmente definida por um conjunto de comportamentos dos animais em relação ao homem. Essa característica influencia o potencial produtivo de rebanhos por estar correlacionada com características de desempenho e qualidade de carcaça e ter relação com aspectos facilitadores do dia a dia do manejo, bem-estar e segurança dos animais e funcionários. O temperamento (T) apresenta estimativas de herdabilidade de moderadas a baixas e é influenciado por práticas de manejo e condições ambientais, sendo importante o conhecimento de tais fatores para ações de seleção. O relacionamento de características de desempenho, como ganho de peso pós-desmama (GPD) e de biotipo por escores visuais, como conformação (C), precocidade (P) e musculosidade (M), vem sendo utilizado em diversos programas de melhoramento visando a melhor identificar animais de conformação produtiva superior pela associação de desempenho com tipo morfológico. Neste trabalho foram utilizados 33.967 registros de escores de temperamento, GPD, C, P e M de animais da raça Nelore controlados pelo programa de melhoramento genético da Lagoa da Serra Ltda. (PAINT[®]). Os dados foram analisados utilizando modelo animal, com análises uni e bi-características, pelo método de máxima verossimilhança restrita, em que se estimaram parâmetros genéticos, fenotípicos e ambientais para as características, e verificaram os benefícios do uso da medida de temperamento em um programa de melhoramento genético. As herdabilidades estimadas foram $0,18 \pm 0,02$; $0,26 \pm 0,03$; $0,28 \pm 0,03$; $0,33 \pm 0,03$ e $0,35 \pm 0,03$ para T, GPG, C, P e M, respectivamente. Os valores de correlação genética entre temperamento e as outras características mostraram-se de pequena magnitude, mas favoráveis. Os resultados demonstraram que as características podem responder à seleção e que há tendência de resposta correlacionada.

PALAVRAS-CHAVE: bovinos, temperamento, herdabilidade, ganho de peso, escores visuais, correlações genéticas.

GENETIC PARAMETERS ESTIMATES OF TEMPERAMENT SCORE, GROWTH AND CARCASS TRAITS IN NELORE CATTLE.

ABSTRACT – Bovine temperament is a trait generally defined by a set of behaviors of the animals in relation to man. This trait has demonstrated influence on productive potential of herds, due to its correlation with performance and quality of carcass traits, as well as a day by day relation with aspects of handling, welfare and security of animals and employees, besides significant reduction on investments or rationalization of these in other production system areas. Temperament has heritability ranging from moderate to low and it is affected by handling practices and environmental conditions, so, it is important to know such factors for selection issues. The relationship between performance traits, as weight gain after weaning (GPD) and biotype for visual scores, as conformation (C), precocity (P) and musculature (M), has been used by several breeding programs aiming better identification of animals showing good productive conformation through the association of performance with morphological traits. Data of score of temperament, GPD, C, P and M recorded on 33,967 Nelore animal pertaining to PAINT®, the Lagoa da Serra Ltda. breeding program were used. The data were analyzed using an animal model, by the Restricted Maximum Likelihood method to estimate genetic, phenotypic and environmental parameters for T, GPD, C, P and M. Uni and bi-trait analyses were carried out for T and GPD, C, P and M to estimate genetic correlation and heritabilities of these traits. The estimates of heritability were 0.18 ± 0.02 ; 0.26 ± 0.03 ; 0.28 ± 0.03 ; 0.33 ± 0.03 and 0.35 ± 0.03 for T, GPG, C, P and M, respectively. The values of genetic correlation between temperament and the other traits were low, but favorable. The results demonstrated that the traits could respond to selection and, that selection for T could show indirect response on productive traits.

Keywords: beef cattle, temperament, heritability, weight gain, visual scores, genetic correlations.

CAPÍTULO 1 – CONSIDERAÇÕES GERAIS

Introdução

Com um rebanho de cerca 164 milhões de bovinos, sendo aproximadamente 111 milhões de animais com aptidão para produção de carne, o Brasil posiciona-se atualmente como o maior exportador de carne bovina no mundo (ANUALPEC, 2006). Muitos são os fatores que proporcionaram tal posicionamento, dentre eles questões sanitárias e econômicas da atualidade mundial. A preocupação, por parte de pecuaristas, em melhorar o controle zootécnico, a eficiência produtiva de rebanhos e a busca para promover o incremento da qualidade da carne brasileira são fatores importantes para a manutenção dessa posição de liderança no mercado mundial.

A indústria da carne tem interesse em elevar a produtividade com redução dos custos de produção. Produtores não são exceção, e têm buscado fazer uso de indicadores de temperamento e desempenho para alcançar seus objetivos (LANIER & GRANDIN, 2002).

Tendo em vista a relevância do temperamento na produção animal, pesquisadores têm aprofundado estudos visando a entender melhor essa característica de forma a melhorar o bem-estar animal, aperfeiçoar técnicas e estruturas de manejo e maximizar a eficiência produtiva pelo uso de animais adequados ao sistema de produção. Busca-se, também, por outras características, tais como: ganho de peso, contusões em carcaças, dentre outras, correlacionadas com temperamento, que tenham relação com produtividade animal e qualidade de carne.

Alguns programas de melhoramento genético têm avaliado o temperamento em seus rebanhos, na busca por animais mais dóceis, adaptados ao manejo e mais produtivos. Nesse panorama, é necessário o entendimento do conceito de temperamento, bem como dos fatores genéticos e ambientais que o influenciam e as metodologias disponíveis para sua avaliação para a correta condução de programas de melhoramento animal que envolvam temperamento como critério de seleção.

O presente trabalho utilizou dados de animais controlados, da raça Nelore, avaliados pelo PAINT®, e teve por objetivo verificar a possibilidade de inclusão do temperamento como critério de seleção, por meio de estimativas de herdabilidade e

correlação genética desta característica com escores visuais de conformação (C), precocidade (P), musculosidade (M) e ganho de peso pós-desmama (GPD).

REVISÃO DE LITERATURA

Temperamento - definição e relevância

O conceito de temperamento é antigo e visto de forma bastante ampla, pois envolve definições de ordem fisiológica, psicológica, social e comportamental. Diversos autores adotam distintas definições, inclusive optando muitas vezes por fazer uso do termo “reatividade”, dado a gama de características que compõem o temperamento.

Dentre as definições mais citadas na literatura está aquela que trata do conjunto de comportamentos dos animais em relação ao homem, geralmente atribuído ao medo (FORDYCE et al., 1982).

Paranhos da Costa et al. (2002) mencionaram “ser mais adequado avaliar os indivíduos considerando apenas um ou alguns aspectos (de forma independente) de seu temperamento, medindo comportamentos que indiquem as tendências de um dado animal em ser mais agressivo, ágil, atento, curioso, dócil, esperto, medroso, reativo, teimoso e tímido, dentre outras características”.

De forma geral, muitos dos métodos utilizados para avaliar temperamento em pecuária de corte envolvem aspectos como mansidão e docilidade (PIOVEZAN, 1998). Temperamento vem ganhando importância como uma característica de produção, sendo que pesquisadores e produtores têm assumido que essa característica pode ser definida pela intensidade com que um animal reage ao ser humano ou a situações criadas por este (SPIRONELLI, 2006).

Paranhos da Costa (2000) chamou a atenção para a importância do temperamento como contribuinte da otimização da produção animal e como característica de valor econômico, pois temperamento demonstrou ter relação com estresse e, conseqüentemente, com maiores custos de produção em função de: (1) necessidades de maior número de vaqueiros bem treinados; (2) riscos envolvendo segurança de trabalhadores; (3) tempo dispendido com manejo; (4) necessidade de

maior infra-estrutura e manutenção; (5) lotes heterogêneos em função de diferentes graus de susceptibilidade ao estresse de animais; (6) perda de rendimento e qualidade de carne; e (7) diminuição da eficiência na detecção de cio em sistemas que envolvem o uso de inseminação artificial.

Silveira et al. (2006) avaliaram testes de escore composto (adaptado de PIOVEZAN, 1998) e tempo de saída (adaptado de BURROW et al., 1988) e relataram que o temperamento em bovinos de corte pode afetar características de interesse econômico.

Diversos estudos também atentaram para a importância do temperamento e seus efeitos sobre a produção animal. Fordyce et al. (1985) demonstraram que bovinos mais pesados apresentaram menores escores de temperamento, sugerindo que seleção para maiores taxas de crescimento poderiam melhorar temperamento. Analisando a associação entre escores de reatividade e características produtivas, Borba et al. (1997) relataram correlação favorável entre ganho de peso e distância de fuga em bovinos Nelore, indicando que os menos reativos apresentavam maiores ganhos de peso. Silveira et al. (2006), avaliando duas metodologias, encontraram valores de correlação favoráveis entre temperamento e ganho de peso. Em estudos conduzidos por Burrow & Dillon (1991) também foi constatado efeito significativo do temperamento sobre o ganho de peso diário, além de peso final e porcentagem de acabamento em confinamento. Tulloh (1961) demonstrou associação de temperamento com peso e correlação favorável com taxas de crescimento.

Burrow et al. (1988) reportaram maior frequência de detecção de cio em novilhas de corte mais dóceis em manejo de inseminação artificial em relação a novilhas menos dóceis e concluíram que os animais dóceis foram mais tolerantes ao observador de cio em relação aos mais temperamentais, sendo inseminados no momento mais apropriado e resultando em maiores taxas de concepção.

Fordyce et al. (1988) destacaram o estresse pré abate como fator de influência no aumento de pH da carne com alteração de sabor, capacidade de retenção de água, manutenção de qualidade e maciez. Também mencionaram estudo mostrando maior incidência de injúrias ao abate na carcaça de bovinos de temperamento bravo em relação a outros mais dóceis. Voisinet et al. (1997) relataram que a condução do

manejo pré abate de forma estressante promove alterações metabólicas que resultam em carne escura, dura e seca. Burrow (1997) citou diversos fatores que resultam em estresse e em carne de qualidade inferior, com o percurso de longas distâncias, manejo inadequado, montagem pré abate de grupos não familiarizados (resultando em disputas), dentre outros.

Paranhos da Costa (2002) indicou a possibilidade de ganhos diretos e indiretos, em todos os segmentos envolvidos com a produção de carne, quando o comportamento dos bovinos, para a definição de ações de manejo, é levado em conta.

Metodologias de avaliação do temperamento

As várias metodologias de avaliação de temperamento, apesar de abordarem aspectos amplos do comportamento e reatividade animais, procuram medir a reação animal em relação ao homem e ao manejo imposto pela rotina de trabalho nas fazendas.

De acordo com Burrow (1997), uma simples medida de temperamento pode não identificar todos os tipos de comportamento animal que os pecuaristas buscam. No entanto, é possível que alguns testes identifiquem aspectos particulares do comportamento os quais apresentem correlação favorável com outros aspectos comportamentais.

Para a mensuração de temperamento em bovinos, diversos testes foram utilizados, sendo os mais comuns na literatura consultada:

Testes de não restrição: em que o animal tem liberdade de movimentação em uma área relativamente espaçosa na presença ou ausência de um observador.

- Teste de distância de fuga: mede a distância na qual um avaliador pode se aproximar antes que o animal reaja, afastando-se (FORDYCE et al., 1996; MATSUNAGA et al., 2002) .
- Teste de docilidade: considera não apenas a distância na qual um avaliador pode se aproximar como também o tempo que um animal pode

tolerar a aproximação ou ser encurralado em um canto (LE NEINDRE et al., 1995).

- Velocidade de fuga (*Flight Speed*): mede o tempo gasto por um animal para percorrer uma distância conhecida, no qual os animais mais rápidos recebem as piores notas quanto ao temperamento. Muitos testes utilizados atualmente são adaptações do teste de velocidade de fuga, com alterações da distância (PIOVEZAN, 1998; LANIER et al., 2000; BURROW, 2001; PARANHOS DA COSTA et al., 2002; SILVEIRA et al., 2006).
- Escores de temperamento: Utiliza uma escala numérica absoluta para mensurar o temperamento de bovinos de corte, considerando categorias de comportamento quando um avaliador se aproxima do animal. Os valores de escores variaram nos trabalhos encontrados na literatura. Porém, de uma forma geral, têm o objetivo de diferenciar níveis de temperamento que vão desde um animal muito manso a um muito agitado e agressivo (VOISINET et al., 1997; LANIER et al., 2000; MACEDO et al., 2000; FIGUEIREDO et al., 2005).

Testes de restrição: os animais apresentam seus movimentos restritos. Comportamentos mensurados envolvem quantidade de movimentos, vocalizações, chutes, audibilidade da respiração, tentativas de fuga e outros.

- Escore de movimentação: O animal tem seus movimentos avaliados durante contenção na balança ou tronco. Encontram-se variações desse teste na literatura, tais como: variações de escalas, técnicas de medidas de frequência, dentre outros, envolvendo as diversas características de comportamento de testes de restrição (MORRIS et al., 1994; GRANDIN et al., 1995; HEARNshaw & MORRIS, 1984).

- Audibilidade de respiração: em que o animal é avaliado em escala de 1 a 4, indo de respiração não audível até intensa e freqüente (FORDYCE et AL., 1982).

Os testes de restrição apresentam as vantagens de serem rápidos e de fácil implementação. No entanto, não é possível relacionar comportamento em uma situação de restrição com outra situação de não restrição pelo fato de alguns animais que são difíceis de manejar em piquetes demonstrarem resposta de “congelamento” quando restritos.

Burrow (1997) enfatizou ser recomendado para pecuaristas que desejem facilidade de manejo a pasto para seus animais, o uso de mensurações que identifiquem a resposta do animal ao manejo. Essas mensurações se encontram na categoria dos testes de não restrição. Em geral, esses testes são mais trabalhosos e apresentam maiores riscos para o avaliador e animais.

Variações dos testes de restrição e não restrição e/ ou avaliações menos comuns podem ser encontrados na literatura, como uso de marcadores para temperamento no momento da pesagem de desmama (PRINZENBERG et al., 2006) e o teste de reatividade animal em ambiente de contenção móvel, que consiste em quantificar a reatividade dos animais por meio de dispositivo eletrônico acoplado ao brete ou balança que é dotado de um mecanismo que quantifica a freqüência e a intensidade dos movimentos do animal em um período determinado (MAFFEI et al., 2004).

Efeitos genéticos e ambientais que atuam sobre o temperamento

A compreensão de fatores ambientais e genéticos que possam regular o temperamento tem grande importância para o estabelecimento de métodos de seleção para animais calmos (FORDYCE et al., 1988).

De acordo com Burrow (1997), em muitos estudos a idade é confundida com efeitos de experiência do animal com o manejo.

Hearnshaw et al. (1979), ao compararem testes e analisar respostas de comportamento bovino por escores de movimentação no brete, reportaram que os

escores de temperamento de um primeiro teste foram maiores que os de testes subseqüentes, indicando que os animais se tornavam acostumados à rotina de avaliação. Hearnshaw & Morris (1984), analisando escores de movimentação com escala de “0” a “5” em ambiente de restrição de movimento, observaram melhores médias de temperamento para vacas que para seus bezerros, sugerindo que as mães tornaram-se acostumadas ao manejo.

Becker et al. (1997) submeteram bezerros a repetidas avaliações de temperamento em momentos distintos, observando nesses bezerros reações de tempo de movimentação, de observação, tentativa de fuga, agressividade e ataque em relação a avaliador totalmente imóvel e sem emitir sons. Os mesmos autores relataram que bezerros não submetidos a manejo afável apresentaram temperamento mais agressivo em relação aos avaliadores quando comparados com bezerros que receberam manejo afável e concluíram que tais resultados sugeriram a habituação às rotinas de manejo e o manejo afável como fatores importantes na redução do temperamento.

Becker (1994) também observou que, após realização de teste com animais que apresentaram experiências traumáticas acidentais ao fugirem de instalações, os mesmos passaram a apresentar respostas indesejáveis, com desempenhos insatisfatórios em testes posteriores, apesar dos acidentes ocorrerem após manuseio afável.

O manejo tem papel importante sobre o temperamento de bovinos, estando suas reações ligadas à qualidade das ações humanas realizadas em relação aos animais. Spironelli (2006), ao avaliar temperamento de bovinos mestiços pelo uso de escores compostos de reatividade (adaptado de PIOVEZAN, 1998), relatou ser lícito supor que as diferenças de escores de reatividade encontradas nos diferentes dias de manejo sejam decorrentes das condições em que os manejos precedentes às avaliações foram realizados. Burrow (1997) relatou não ser conclusivo que treinamento intensivo poderia ser justificado como método de melhoria de temperamento em zebuínos. O mesmo autor também observou que o comportamento materno tem efeito importante sobre o temperamento e desempenho de performance da progênie. No entanto, ressaltou serem necessários mais estudos para quantificar esse efeito.

Diversos estudos relataram a influência da raça ou composição racial sobre o temperamento.

Tulloh (1961), utilizando avaliação subjetiva de temperamento com escala de “1” a “6” (variando de dócil a agressivo) de animal contido em brete, encontrou diferenças de temperamento entre animais das raças Hereford, Angus e Shorthorn. Hearnshaw & Morris (1984), avaliando temperamento por escores de movimentação em ambiente restrito, verificaram que mestiços de *Bos taurus indicus* e suas cruzas foram mais difíceis de manejar que animais puros ou de raças compostas por cruzamentos entre *Bos taurus taurus*. Fordyce et al. (1984) também observaram temperamento mais brando em raças taurinas quando comparadas a zebuínas. Spironelli (2006) observou menores médias para todas as variáveis indicadoras de reatividade na raça Braford em relação à raça Nelore, para tensão e escore composto.

Vários estudos apresentam resultados diferentes de influência de sexo sobre temperamento, não sendo possível concluir de forma precisa sobre efeitos de sexo em temperamento de bovinos de corte (BURROW, 1997).

Estudo realizado por Tulloh (1961) mostrou que machos castrados apresentaram melhor temperamento que novilhas. Prinzenberg et al. (2006), associando avaliações realizadas por metodologias de restrição, não restrição e marcadores genéticos em bezerros avaliados em idades distintas, observaram que sexo afetou o temperamento, sendo os machos mais dóceis no momento da pesagem em relação às fêmeas.

Hinch & Lynch (1987), ao analisarem temperamento utilizando tempo necessário para condução de animais em ambiente aberto, relataram não haver diferenças para temperamento entre touros e animais castrados. Hearnshaw & Morris (1984) não encontraram diferenças entre temperamento de reprodutores e novilhas, assim como Burrow et al. (1988) não encontraram diferenças de temperamento entre reprodutores e bezerras na desmama. No entanto, aos 18 meses de idade, os reprodutores apresentaram escores de temperamento menores em relação às novilhas.

Hearnshaw & Morris (1984) descreveram que bezerros com níveis nutricionais medianos apresentaram valores de escore maiores para temperamento.

Herdabilidade de temperamento

A herdabilidade (h^2) é uma medida de intensidade de relação entre desempenho (fenótipo) e valor genético para uma característica em uma determinada população. De forma geral, h^2 mede a influência dos genes de ação aditiva na expressão de uma característica.

A herdabilidade tem sempre valores positivos ou nulos, variando de 0% a 100% ou 0 a 1. Herdabilidades 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.

Na Tabela 1 são apresentados valores de estimativas de herdabilidade para medidas de temperamento em pecuária de corte para as principais metodologias observadas na literatura consultada. Observa-se variação nos valores de herdabilidade estimados nos distintos testes. Essa variabilidade nas estimativas se deve a fatores tais como:

- Tipo de teste: Testes de restrição tendem a selecionar animais com tipo de comportamento diferente de testes de não restrição, visto que animais reativos e agitados em campo podem apresentar comportamento de “congelamento” quando manejado no brete, apresentando menor frequência de movimentos em ambiente restrito e podendo ser considerado menos reativo por essa menor frequência;
- Idade: A idade dos animais quando a avaliação foi realizada pode influenciar o escore de temperamento, já que os escores de temperamento tendem a ser mais baixos na medida em que os animais envelhecem e adquirem experiência com o manejo.
- Raça ou composição racial: Testes comparando animais de composições raciais diferentes demonstram ser este um fator de influência sobre o temperamento, podendo ser mais ou menos intenso conforme a composição.

- Metodologia: Metodologias como as de quadrados mínimos tendem a apresentar maior viés pelo tipo de modelo utilizado, de forma que valores de estimativas, neste caso, podem estar superestimados, com valores de herdabilidade maiores.

Metodologias mais recentes, como a do REML, utilizam modelo animal e tendem a ser mais precisas, gerando valores de herdabilidade mais baixos. Desta forma, espera-se uma influência da metodologia utilizada sobre os valores estimados, sendo que, valores mais baixos observados em metodologias mais recentes e precisas, tendem a estar mais próximos do real.

Tabela 1. Teste para temperamento, referências, raças utilizadas nos estudos, metodologia estatística e valores de estimativas de herdabilidade (h^2) para medidas de temperamento.

Teste para temperamento	Referência	Raça avaliada	Metodologia estatística	h^2
Escore de temperamento ¹ (não restrição)	Figueiredo et al. (2005)	Nelore	REML	0,17
Distância de fuga (não restrição)	Matsunaga et al. (2002)	Nelore	Método R	0,13
<i>Flight speed</i> (não restrição)	Paranhos da Costa et al (2002)	Nelore, Gir, Guzerá e Caracu	REML	0,35
<i>Flight speed</i> (não restrição)	Burrow (2001)	Belmont Red	REML	0,40 – 0,44
<i>Flight speed</i> (não restrição)	Piovezan (1998)	Zebuínas e européia	REML	0,35
Distância de fuga (não restrição)	Fordyce et al. (1996)	Diversas	Quadrados mínimos	0,70
Escore de agitação (restrição)	Paranhos da Costa et al (2002)	Nelore, Gir, Guzerá e Caracu	REML	0,34

¹ Escore de temperamento variando de “1” (muito agressivo) a “5” (muito dócil), com animal solto no curral.

Escore composto ² (restrição)	Piovezan (1998)	Zebuína e européia	REML	0,34
Escore de docilidade (restrição)	Le Neindre et al. (1995)	Limousin	REML	0,22
Escore de temperamento ³ (restrição)	Hearnshaw & Morris (1984)	Diversas	Quadrados mínimos	0,46
Escore de movimentação ⁴ (restrição)	Fordyce et al. (1982)	Diversas	Quadrados mínimos	0,17
Audibilidade de respiração (restrição)	Fordyce et al. (1982)	Diversas	Quadrados mínimos	0,57
Escore de balança (restrição)	Fordyce et al. (1982)	Diversas	Quadrados mínimos	0,67

Ganho de peso pós-desmama (GPD): definição e relevância

Taxa ou velocidade de crescimento, expressa como ganho médio diário (GMD) em diferentes períodos, pode ser definida como a razão entre a diferença nos pesos medidos em um período (numerador) e o tempo (denominador) transcorrido para que o animal ganhe o peso definido no numerador (FRIES et al., 1996).

Dentre as características associadas à produtividade animal, ganho médio diário de peso se encontra entre as mais utilizadas como critério de seleção na pecuária. O ganho de peso pós-desmama (GPD) reflete o potencial de peso de animais adultos, a idade de abate e, conseqüentemente a qualidade de carcaça. O período pós-desmama tem relevância na avaliação genética de bovinos de corte por corresponder a uma fase próxima do produto final e por melhor representar o ambiente de criação, não sendo diretamente influenciado por efeitos maternos (CARDOSO et al., 2004). Albuquerque &

² Escala de escore composto medida com animal contido que considerou a combinação de observações de respiração, vocalização, movimentação, e coices.

³ Escore de temperamento com animal contido, variando de “0” (estático) a “5” (sem condições de manejo, violento).

⁴ Escore de temperamento com animal contido, variando de “1” (estático) a “8” (esforço violento).

Fries (1998) destacaram tal característica, quando medida em animais criados a pasto, como o melhor indicador de capacidade de adaptação de animais.

Efeitos genéticos e ambientais que atuam sobre o GPD

Dentre os fatores que influenciam a característica ganho de peso pós-desmama, a idade do animal, o ano de nascimento e a data juliana de nascimento são fatores de grande relevância. Segundo Jorge Junior (2002), o efeito de idade juliana de nascimento está relacionado a variações climáticas anuais e é mais pronunciado nos rebanhos criados em condições extensivas. Efeito significativo da idade do animal sobre ganho médio diário de peso da desmama até um ano de idade foram relatados por Muniz & Queiroz (1999).

O efeito de idade da vaca ao parto é outro fator de grande importância sobre ganho de peso médio, pois está intimamente ligado à produção de leite (COSTA, 2005).

As alterações fisiológicas no decorrer da vida útil de uma vaca têm reflexo sobre a potencial capacidade de produzir leite e, conseqüentemente, na sua habilidade materna (JORGE JUNIOR, 2002). Segundo Costa (2005), ao sobreano, espera-se que a influência materna seja reduzida, uma vez que o bezerro não está mais mamando. Em vista disso, o desempenho do animal no sobreano reflete com mais clareza seu potencial de crescimento no ambiente que lhe é oferecido. No entanto, Muniz & Queiroz (1999) não encontraram efeito significativo de idade da vaca ao parto sobre GPD. Sarmiento et al. (2003), por sua vez, relataram efeito linear significativo sobre GPD.

Biffani (1997), estudando características de crescimento em bovinos Nelore, encontrou efeito significativo de sexo, ano de nascimento e fazenda para ganho diário da desmama aos 365 dias e dos 365 aos 550 dias de idade.

Herdabilidade de GPD

Na literatura consultada, estimativas de h^2 variaram entre 0,07 e 0,42. Marcondes et al. (2000), avaliando ganho de peso pós-desmama, estimaram h^2 de 0,18 em população de bovinos da raça Nelore. Koury et al. (2000), também avaliando animais

Nelore, estimaram valores de 0,23 a 0,24. Estimativas de 0,07 e 0,42 em Nelore foram relatadas por Simonelli et al. (2004) e Sarmiento et al. (2003), respectivamente.

De forma geral, a literatura consultada aponta possibilidade de resposta à seleção para GPD, podendo promover considerável progresso genético.

Escores visuais de conformação (C), precocidade (P) e musculosidade (M): definição e relevância

Avaliações visuais, aliadas às medidas de peso, têm sido utilizadas no País desde a década de 70 para avaliação genética de touros, com a implantação do PROMEBO pela Associação Nacional de Criadores “Herd Book Collares” (FRIES, 2004). Atualmente, existem diversos métodos de avaliação visual, sendo que a maioria deles é uma modificação do sistema Ankony (LONG, 1973).

O sistema de avaliação denominado “CPMU” é um dos sistemas derivados do sistema Ankony e vem sendo utilizado em alguns programas de melhoramento da raça Nelore no Brasil.

O uso dos escores visuais é considerado uma boa forma de se identificar animais de melhor conformação produtiva (KOURY FILHO, 2005), podendo ser uma das formas mais viáveis de se medir diferenças em indivíduos (FRIES, 1996). Esse sistema, além de possibilitar descrição física e produtiva do animal, permite estabelecer um programa de seleção com ênfase em características que também precisam ser melhoradas em um rebanho (DIBIASI, 2006).

Os escores visuais podem auxiliar na seleção de características de crescimento e, conseqüentemente, a produção de animais com características desejadas pela indústria da carne (ROCHA, 1999).

Efeitos genéticos e ambientais que atuam sobre os escores visuais de CPM

O efeito de idade do animal, assim como para GPD, também é expressivo para escores visuais de CPM. Estudos demonstraram que bezerros desmamados mais

velhos tiveram os melhores escores de C, P e M (DAL-FARRA et al., 2002 e COSTA et al., 2004).

O sexo do animal também é fator importante, já que machos costumam apresentar pesos corporais superiores às fêmeas da mesma idade, que conseqüentemente, influenciam os escores e ganhos de peso (COSTA, 2005).

Efeito de idade da vaca ao parto é outro fator de importância sobre os escores visuais e exerce forte influência sobre a característica de conformação (PONS et al., 1989; JORGE JUNIOR, 2002). Jorge Junior (2002) relatou aumento dos escores de C, P e M de acordo com o aumento da idade da vaca até a mesma atingir entre oito e nove anos de idade, decrescendo a seguir. Da mesma forma que para a característica GPD, espera-se influência materna reduzida sobre escores visuais ao sobreano (COSTA, 2005). O mesmo autor chamou a atenção para a importância de data juliana e ano de nascimento como fatores de influência sobre escores visuais.

Herdabilidade de escores visuais (CPM)

Estimativas de herdabilidade para C, P e M ao sobreano observadas 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), também avaliando escores visuais ao sobreano de bovinos Nelore, relataram valores de 0,34; 0,29 e 0,33 de h^2 para C, P e M respectivamente.

Koury Filho (2001), avaliando escores visuais ao sobreano de animais Nelore, relatou estimativas de h^2 de 0,11 a 0,13 para C, 0,09 a 0,11 para P e 0,16 a 0,18 para M.

Estimativa de $0,52 \pm 0,19$ para C foi encontrada para bovinos da raça Hereford por Pons et al. (1989). Na raça Angus, estimativas de h^2 para CPM ao sobreano de 0,19; 0,25 e 0,26, respectivamente, foram relatadas por Cardoso et al. (2004).

Correlação genética entre temperamento, GPD e C, P e M

Koury Filho (2005) verificou que estudos de crescimento com base nos pesos são comuns na literatura, porém, escassos são os trabalhos que relacionam dimensões corporais com características de desenvolvimento ponderal bem como desempenho reprodutivo em zebuínos.

Diversos estudos apontam correlação favorável entre temperamento e ganho de peso pós-desmama, em que animais de temperamento mais brando tendem a apresentar maiores taxas de ganho de peso (FORDYCE et al., 1985; BURROW & DILLON, 1991; BORBA et al., 1997). Figueiredo et al. (2005) relataram estimativa de correlação genética entre escore de temperamento em ambiente aberto (onde escores mais altos representavam maior mansidão) e ganho de peso aos 18 meses de 0,38. Correlação igual a -0,47 entre escore composto de temperamento (adaptado de PIOVEZAN, 1998, em que valores mais altos representam animais mais bravos) e ganho de peso também foi observada por Silveira et al. (2006), indicando incremento de ganho de peso conforme mansidão do animal.

Ganho de peso pós-desmama também apresenta correlação favorável com escores visuais (KOURY FILHO, 2005). De maneira geral, as características de crescimento e os escores visuais de C, P e M apresentam correlação positiva e alta, indicando que a seleção utilizando avaliações visuais poderá promover mudança genética correlacionada no ganho de peso (COSTA, 2005). Koury Filho (2005) estimou valores de correlação iguais a 0,83; 0,59 e 0,58 de GPD com C, P e M respectivamente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALBUQUERQUE, L. G.; FRIES. L. A. Modelos de regressão aleatória: possível aplicação na seleção de animais precoces In: CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, 3, 1998., Uberaba. A integração da cadeia produtiva pecuária: **Anais...** Uberaba: ABCZ, 1998.p 129 – 144.

ANUALPEC, 2006: Anuário de pecuária brasileira. São Paulo: FNP Consultoria & Comércio, 2006. 369 p.

BECKER, G. B., **Efeito do manuseio sobre a reatividade de terneiros ao homem.** Porto Alegre, 1994. 139p. Dissertação (mestrado em zootecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 1994.

BECKER, G. B; LOBATO J. F. P. Effect of gentle handling on reactivity of zebu crossed calves to human. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 53, p. 219-224, 1997.

BIFFANI, S. **Influência de fatores ambientais sobre o crescimento de bovinos da raça Nelore e estimativa de parâmetros genéricos pelos métodos Henderson 3 e REML.** Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 1997. 121 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia Universidade Federal do Ceará, 1997).

BORBA, L. H. F.; PIOVESAN, U.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Uma abordagem preliminar no estudo de associação entre escores de reatividade e características produtivas de bovinos de corte. **Anais de Etologia**, v. 15, p. 388, 1997.

BOURDON, R. M. **Understanding Animal Breeding.** 2 ed., Prentice Hall Upper Saddle River, New Jersey, 2000.

BURROW, H. M.; SEIFEIRT, G. W.; COBERT, N. J. A new technique for measuring temperament in cattle. **Australian society of animal production**, v. 17, p. 154 -158, 1988.

BURROW, H. M.; DILLON, R. D. **The relationship between temperament and livewieghts and commercial carcass traits of *Bos Indicus* crossbreeds**. Queensland – Austrália, 14p. 1991.

BURROW, H. M. Measurements of temperament and their relationship with performance traits of beef cattle. **Animal Breeding Abstracts**, v. 65,n. 7, 478 -493 p., 1997.

BURROW, H. M. Variance and covariances between productive and adaptative traits and temperament in a composite breed of tropical beef cattle. **Livestock Production Science**, v. 70, 213 -233 p., 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. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 33, n.12, p.313-319, 2004.

COSTA, G. Z. **Estudo de escores visuais e de ganhos médios diários de peso de animais formadores da raça Brangus**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Genética e Melhoramento Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal SP. 2005. 70p.

COSTA, G. Z.; QUEIROZ, S. A.; OLIVEIRA, J. A. et al. Influência de fatores ambientais sobre escores de conformação, precocidade e musculatura à desmama em animais cruzados F1 Zebu x Angus I – Análise Estatística. In: SIMPÓSIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL, 5., 2004, Pirassununga,. **Anais...** Pirassununga: SBMA, 2004. 1CD-ROM.

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.

DIBIASI, N. F. **Estudo do crescimento, avaliação visual, medidas por ultrasonografia e precocidade sexual em touros jovens pertencentes a vinte e uma raças com aptidão para corte** Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Genética e Melhoramento Animal). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal. 2006.

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.

FIGUEIREDO, L. G.; ELER, J. P.; MOURÃO G. B.; FERRAZ, J. B. S.; BALIEIRO J. C. C.; MATTOS, E. Análise genética do temperamento em uma população da raça Nelore. **Livest. Res. Rural Devel.** 17: 84, 2005.

FORDYCE, G.; GODDARD, M. E.; SEIFERT, G.W. The measurement of temperament in cattle and the effect of experience and genotype. **Proceedings of the Australian Society of Animal Production** 14, p. 329-332, 1982.

FORDYCE, G.; GODDARD, M. E. Maternal influence on the temperament of *Bos indicus* cross cows.. **Proceedings of the Australian Society of Animal Production** 15, p. 345-348, 1984.

FORDYCE, G. et. al. Temperament and brusing of *Bos indicus* cross cattle. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 25, p. 283-288, 1985.

FORDYCE, G. et. al. Cattle temperaments in extensive beef herds in northern Queensland – Effect of temperament on carcasses and meat quality. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 28, p. 689 -693, 1988.

FORDYCE, G. et. al. The performance of Brahman-Shorthorn and Sahiwal-Shorthorn beef cattle in the dry tropics of northern Queensland – Scrotal circumference, temperament, ectoparasite resistance, and the genetics of growth and other traits in bulls. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 36, p. 9-17, 1996.

FRIES, L. A. Usos de escores visuais em programas de seleção para a produtividade em gado de corte. In: SEMINÁRIO NACIONAL - REVISÃO DE CRITÉRIOS DE SELEÇÃO E JULGAMENTO EM GADO DE CORTE. **Anais...** Uberaba, 1996. p. 1-6.

FRIES, L. A. Critérios de seleção para um sistema de produção de ciclo curto. In: SEMINÁRIO: AVALIAÇÃO FUNCIONAL DE BOVINOS DE CORTE E FORMAÇÃO DO CORPO DE JURADOS RAÇA ANGUS, 2004, Esteio, **Sumário...** p 74-88. 2004.

FRIES, L. A.; BRITO, F.V.; ALBUQUERQUE, L. G. Possíveis conseqüências da seleção para incrementar pesos às idades-padrão vs reduzir idades para produzir unidades de mercado. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1996, fortaleza.. **Anais...** Fortaleza: SBZ, 1996. p. 310-312 .

GRANDIN. T. et al. Cattle with hair whorl patterns above the eyes are more behaviorally agitated during restraint **Applied Animal Behavior Science** v. 46, p. 117-123, 1995.

HAMMOND A. C. et al. Heat tolerance in two tropically adapted *Bos Taurus* breeds, Senepol and Romosinuano, compared with Brahman, Angus, and Hereford cattle in Florida. **J. Anim. Sci.** v. 74, p. 295 - 303, 1996.

HEARNshaw, H.; BARLOW, R.; WANT, G. Development of a “temperament” or “handling difficulty” score for cattle. **Proceedings of the Australian Association of animal Breeding and Genetics** 1, p. 164-166, 1979.

HEARNshaw, H.; MORRIS, C. A. Genetic and environmental effects on a temperament score in beef cattle. **Australian Journal of agricultural Research**, Melbourne, v. 35, p. 723-733, 1984.

HINCH, G. N.; LYNCH J. J. A note on effect of castration on the ease of movement and handling of young cattle in yards, **Animal Production**, v. 45, p. 317- 320, 1987.

JORGE JUNIOR, J. **Efeitos genéticos de ambiente sobre os escores visuais de conformação, precocidade e musculatura no período pré-desmama em bovinos da raça Nelore**. 2002. 70 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal. 2002.

KOURY FILHO, W. **Análise genética de escores de avaliações visuais e suas respectivas relações com o desempenho ponderal na raça Nelore**. 2001, 82f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2001.

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, Jaboticabal, SP 2005. 80p.

KOURY FILHO, W.; FERRAZ, J.B.S.; ELER, J.P. et al. Estimativas de parâmetros genéticos para escores de avaliação visual de conformação, precocidade e musculabilidade (CPM) em um rebanho da raça Nelore.. In: CONGRESSO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, 4, 2000, Uberaba. **Anais...** Uberaba: ABCZ, 2000. P. 95-99

LANIER, J. L. et al. The relationship between reaction to sudden, intermittent movements and sounds and temperament. **Journal of Animal Science**; v. 78, 6; p. 1467 – 1474, 2000.

LANIER, J. L. ; GRANDIN, T. The relationship between Bos Taurus feedlot cattle temperament and cannon bone measurements. **American Society of Animal Science**; v. 53, 2002.

LE NEINDRE, P. et al. Individual differences in docility in Limousin cattle. **Journal of Animal Science**, v. 73, p. 2249-2253, 1995.

LONG, R. A. El sistema de evaluación Ankony y su aplicación en la mejora del ganado. **Ankony Corporation**, Gand Junction, Colorado, 1973. 21p.

MACEDO, M. P.; CAMINHAS, M. M. T.; PERRI, S. H. V. Estudos de sistemas polimórficos em bovinos da raça Nelore associados ao temperamento: pesos pos-desmama. In: 37 SIMPÓSIO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 2000, Viçosa, **Anais...**, Viçosa: Simpósio Brasileiro de Zootecnia, 2000.

MAFFEI, W. E. **Reatividade animal em ambiente de contenção móvel – um método alternativo para quantificar o temperamento bovino**. 2004. 33 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Veterinária: Universidade Federal de Minas Gerais.

MARCONDES, C. R.; BERGMANN, J. A. G.; ELER, J. P. et al. Análises de alguns critérios de seleção para características de crescimento na raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.**, v.52, n.1, p.83-89, 2000.

MATSUNAGA, M. E.; SILVA, J. A.; TOLEDO, L. M.; PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; ELER, J. P.; FERRAZ J. B. S. Genetic Analyses of temperament in Nelore Cattle, 7th World Congress on Genetics Applied to livestock Production, section 14, communication 14-16, Montpellier, 2002, **CD ROM...**

MORRIS, C. A. et al. Some genetic factors affecting temperament in *Bos Taurus* cattle. **New Zeland Journal of Agricultural Research**, v. 37, p. 167- 175, 1994.

MUNIZ, C. A. S. D.; QUEIROZ, S. A. Avaliação de características de crescimento pós-desmama de animais Nelore e cruzados no estado do Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.4, p.713-720, 1999.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Ambiência na produção de bovinos de corte a pasto. **Anais de Etologia**, 18 : 26-42 p., 2000.

PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; COSTA E SILVA, E. V.; CHIQUITELLI NETO, M.; ROSA, M. S. Contribuição dos estudos de comportamento de bovinos para implementação de programas de qualidade de carne. In: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 20, 2002 Natal, **Palestras...**, Natal: Sociedade Brasileira de Etologia, 2002.. 71-89.

PIOVEZAN, U. **Análise de Fatores Genéticos e Ambientais na reatividade de quatro raças de bovinos de corte ao manejo**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Genética e Melhoramento Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista. 1998. 51p.

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.

PRINZENBERGER, E. M.; BRANDT, H.; MULLENHOFF, A.; GAULY, M.; ERHARDT, G. A Phenotypic and genetic approach to temperament in German beef Cattle. 8th World Congress on Genetics Applied to livestock Production, communication 17-08, Belo Horizonte, 2006, **Anais....CD ROM**.

QUEIROZ, S. A. Precocidade de crescimento em bovinos de corte. In: GEMPEC – WORKSHOP EM GENÉTICA E MELHORAMENTO NA PECUÁRIA DE CORTE, 2, FCAV – UNESP – Jaboticabal. 2004. **Anais...** CD ROM.

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.

SARMENTO, J. L. R.; PIMENTA FILHO, E. C.; RIBEIRO, M. N. et al. Efeitos ambientais e genéticos sobre o ganho de peso diário de bovinos Nelore no estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2, p.325-330, 2003.

SILVEIRA, I. D. B.; FISHER, V.; SOARES, G. J. D. Relação entre o genótipo e o temperamento de novilhos em pastejo e seu efeito na qualidade da carne. **R. Bras. Zootec.**, v.35, n. 2, p. 519-526, 2006.

SIMONELLI, S.M; SILVA, M.A.; SILVA, L.O.C. et al. Critérios de seleção para características de crescimento em bovinos da raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.** v. 56, n.3, p.374-384, 2004.

SPIRONELLI, A. L. G. **Reatividade de bovinos dos grupos genéticos Braford e Nelore e suas influências nas contusões e rendimento de carcaça.** Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Genética e Melhoramento Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista. 2006.

TULLOH, N. M., Behaviour of cattle in yards. II. A study of temperament. **Animal behaviour**, v. 9, p. 25-30, 1961.

VOISINET, B. D.; GRADIN, J. D.; TATUM, S. F.; et al. Feedlot Cattle with calm temperaments have higher average daily gains than cattle with excitable temperaments. **J. Anim. Sci.** V. 75. P. 892-896, 1997.

CAPÍTULO 2 – ESTIMATIVAS DE PARÂMETROS GENÉTICOS DE ESCORE DE TEMPERAMENTO E DE CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO E DE CARÇAÇA EM ANIMAIS DA RAÇA NELORE

RESUMO – O temperamento bovino é uma característica geralmente definida por um conjunto de comportamentos dos animais em relação ao homem. Essa característica influencia o potencial produtivo de rebanhos, por estar correlacionada com características de desempenho e qualidade de carcaça e ter relação com aspectos facilitadores do dia a dia do manejo, bem-estar e segurança de animais e funcionários. O presente estudo teve o objetivo de verificar a possibilidade de inclusão do temperamento como critério de seleção, por meio de estimativas de herdabilidade e correlação genética desta característica com escores visuais de conformação (C), precocidade (P), musculosidade (M) e ganho de peso pós-desmama (GPD). Foram utilizados 33.967 registros de escores de temperamento, dados de GPD, C, P e M de uma população da raça Nelore pertencente ao PAINT[®], programa de melhoramento genético da Lagoa da Serra Ltda. As análises realizadas visaram estimar, pelo método de máxima verossimilhança restrita, parâmetros genéticos, fenotípicos e ambientais para T, GPD, C, P e M. Análises uni e bi-características foram realizadas entre T e GPD, C, P e M a fim de estimar correlação genética e herdabilidade das características. As herdabilidades estimadas nas análises uni-características foram $0,18 \pm 0,02$; $0,27 \pm 0,03$; $0,28 \pm 0,03$; $0,33 \pm 0,03$ e $0,36 \pm 0,03$ para T, GPD, C, P e M, respectivamente. Os valores de correlação genética entre temperamento e as outras características mostraram-se de pequena magnitude, mas favoráveis. Os resultados demonstraram que as características podem responder à seleção e que há tendência de resposta correlacionada.

PALAVRAS-CHAVE: bovinos, temperamento, herdabilidade, ganho de peso, escores visuais, correlações genéticas.

INTRODUÇÃO

O Temperamento vem se tornando uma característica de forte importância econômica e foi introduzido como critério de seleção em alguns programas de melhoramento em bovinos. A busca pelos pecuaristas por animais mais dóceis e de fácil manejo, assim como as diversas pesquisas buscando melhor entendimento do comportamento animal são justificadas pela relação direta do temperamento com características produtivas, de qualidade de carne e bem-estar animal. Diversos estudos relacionaram maior intensidade de temperamento (animais mais bravios) com impacto em características econômicas, tais como: problemas de concepção (BURROW et al. 1988), menores taxas de ganho de peso (TULLOH, 1961; FORDYCE et al., 1985; BORBA et al., 1997; SILVEIRA et al., 2006), maior incidência de contusões de carcaças, redução de pH, maciez e escurecimento da carne (FORDYCE et al., 1988; BURROW, 1997; VOISINET et al., 1997; PARANHOS DA COSTA et al., 2002) e menores taxas de crescimento (TULLOH, 1961), dentre outras.

Apesar de temperamento envolver uma grande amplitude de aspectos do comportamento, sua definição mais comumente utilizada é a de se tratar de um conjunto de comportamentos dos animais em relação ao homem, geralmente atribuído ao medo (FORDYCE et al., 1982).

De acordo com Piovezan (1998), as estimativas de herdabilidade encontradas para T na literatura variam conforme a metodologia, a população e a raça, podendo ir de valores baixos a moderados. Assim, temperamento pode responder à seleção e apresentar correlações favoráveis com outras características relacionadas à eficiência produtiva e à de qualidade da carne. Variações de 0,35 a 0,44 podem ser observadas para trabalhos que avaliaram temperamento pelo método de *Flight speed* ou velocidade de fuga (PIOVEZAN, 1998; BURROW, 2001; PARANHOS DA COSTA et al., 2002). Piovezan (1998), avaliando temperamento por escores compostos de movimentação, relatou herdabilidade de 0,34. Estimativa igual a 0,17 foi obtida por Figueiredo et al. (2005), utilizando avaliação de escore de temperamento em ambiente aberto. Hearnshaw & Morris (1984) relataram herdabilidade igual a 0,46 para escores de temperamento em ambiente de restrição. Possibilidade de resposta correlacionada

entre T e GPD foi relatada, com estimativa de correlação entre as características de -0,47 (SILVEIRA et al., 2006). Temperamento é influenciado pela idade, tornando-se mais brando a medida que o animal adquire experiência e habitua-se com o manejo (HEARNshaw & MORRIS, 1984; BECKER, 1994; BURROW, 1997). Muitos estudos observaram a influência do sexo sobre a reatividade de bovinos, no entanto, pela diversidade de resultados distintos, a afirmação de que temperamento sofra influência do sexo ainda é inconclusiva (BURROW, 1997). Vários autores relataram a influência da raça ou composição racial sobre temperamento, principalmente destacando o fato de animais com maior proporção de genes das raças zebuínas tenderem a apresentar maiores escores de temperamento que animais taurinos.

O manejo também exerce importante influência sobre o temperamento (PARANHOS DA COSTA et al., 2002), em que o baixo nível de capacitação de mão de obra, baixa qualidade de manejo, instalações, etc., podem influenciar o temperamento de animais e acarretar em sérias perdas para o sistema de produção.

Muitas são as metodologias que abordam aspectos do comportamento animal. BURROW (1997) relatou que, essas podem se dividir entre testes de restrição, que geralmente envolvem avaliações com a movimentação animal restrita, com mensurações de intensidade e frequência de movimentações, audibilidade de respiração, vocalizações, tentativas de fuga, etc., e testes de não restrição, que englobam avaliações com o animal em uma área relativamente espaçosa, que permite movimentação. Apesar de ambos os tipos terem relação com comportamento, podem medir distintos aspectos, devendo ser importante a correta definição do método conforme os objetivos da fazenda.

Temperamento está relacionado a características de crescimento (FIQUEIREDO et al, 2005), com favoráveis correlações entre T e ganho de peso pós-desmama (GPD), que por sua vez também demonstra correlações favoráveis com escores visuais de conformação (C), precocidade (P) e musculosidade (M), também denominados por CPM. O uso de CPM é importante para permitir a seleção de animais com biotipo mais adaptado ao ambiente de criação e que apresentem carcaças que atendam à demanda frigorífica.

O objetivo deste estudo visaram à verificação da possibilidade de inclusão do temperamento como critério de seleção, por meio de estimativas de herdabilidade e correlação genética desta característica com escores visuais de conformação (C), precocidade (P), musculosidade (M) e ganho de peso pós-desmama (GPD).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram considerados 33.967 dados de animais da raça Nelore, nascidos entre os anos de 2002 e 2005, controlados e avaliados pelo programa de melhoramento genético PAINT[®], oriundos de 90 rebanhos distribuídos no Brasil, nos estados do Acre, Bahia, Espírito Santo, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Pernambuco, Rondônia, São Paulo e Tocantins e no Paraguai.

O PAINT[®] é o programa de melhoramento genético de gado de corte da empresa Lagoa da Serra Ltda. Fundado em 1994, com o projeto CEIP (Certificado Especial de Identificação e Produção) Nº. 011 junto ao MAPA (Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento), o programa conta atualmente 140.598 matrizes em controle e 170 rebanhos distribuídos por 14 estados brasileiros e Paraguai.

A seleção praticada pelos participantes do programa se caracteriza pelo uso de características de ganho de peso do nascimento à desmama, escores visuais de C, P M e umbigo (U) na desmama, ganho de peso pós-desmama, escores visuais de C, P, M, U e temperamento ao sobreano, perímetro escrotal ajustado à idade e perímetro escrotal ajustado à idade e peso. Tais características compõem o índice PAINT (IPAIN), utilizado como critério para emissão de CEIP e ranqueamento dos animais para seleção. Os acasalamentos de animais avaliados são realizados por meio de acasalamentos dirigidos em programa computacional próprio. Anualmente realiza-se o teste de progênie de cerca de 25 reprodutores oriundos dos rebanhos participantes e de outros programas de melhoramento genético brasileiros.

Foram utilizados dados de ganho de peso pós-desmama (GPD), conformação (C), precocidade (P), musculosidade (M) e temperamento (T), todos baseados nas

medidas colhidas no momento da pesagem de sobreano (ao redor dos 450 dias de idade).

O sistema de criação nas fazendas foi semelhante, sendo os animais, em sua grande maioria, mantidos a pasto, com eventuais suplementações em épocas de seca. Os grupos de manejo foram formados considerando mês de nascimento e capacidade de suporte de pastagens, ou seja, conforme o volume de nascimentos e divisões de pastagens de cada fazenda. No momento da desmama tais grupos foram submetidos a jejum alimentar e hídrico de 10 a 14 horas e, em seguida, pesados e avaliados para os escores visuais de C, P, M e umbigo (U). Após avaliação genética, animais inferiores na desmama foram descartados.

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

Os avaliadores passaram por treinamento e capacitação realizados pela equipe técnica do PAINT[®]. Uma vez aprovados, foram submetidos a reciclagens anuais de critérios e conceitos em avaliação de escores de conformação (C), precocidade (P), musculosidade (M), umbigo (U) e temperamento (T), além de acompanhamentos periódicos via análise estatística de dados das avaliações de campo e avaliações conjuntas com a equipe técnica, em vários momentos do ano, a fim de manter um padrão nos conceitos e pontuações dos escores.

Descrição das avaliações de escores visuais de CPM no PAINT[®]

Os escores visuais de CPM são avaliações realizadas à desmama e ao sobreano, numa escala relativa de “1” a “5”, utilizada para classificar os animais de um lote de manejo entre “fundo” e “cabeceira”. As várias características têm por objetivo descrever melhor o biotipo do animal, possibilitando selecionar animais mais produtivos. Valores mais altos determinam maior prevalência da característica (LAGOA DA SERRA, 2006).

Antes de cada avaliação, o grupo de manejo passou por uma vistoria, em que foram observados os animais que representaram cada biotipo que caracterizava as notas de CPM. Essa vistoria permitiu que a pontuação de CPM fosse feita sempre tendo as notas pré-observadas no lote como parâmetro de avaliação de cada animal. Dessa forma, produtos que receberam nota “1” para um escore visual durante a avaliação pertenciam ao conjunto de animais com menor intensidade da característica em seu grupo de manejo. A nota “2” representou o conjunto que apresentou a intensidade da característica um pouco abaixo da média do grupo de manejo. A nota “3” representou o conjunto de animais medianos para a característica, a “4” os animais com intensidade da característica um pouco acima da média do grupo, e a “5” aqueles com maior intensidade da característica dentro do grupo em avaliação.

De acordo com FRIES (2004), a pontuação de escores visuais com notas relativas ao grupo de manejo permite evitar 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 CPM no PAINT, descritas pelo Sumário PAINT Consolidado (2006), 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.

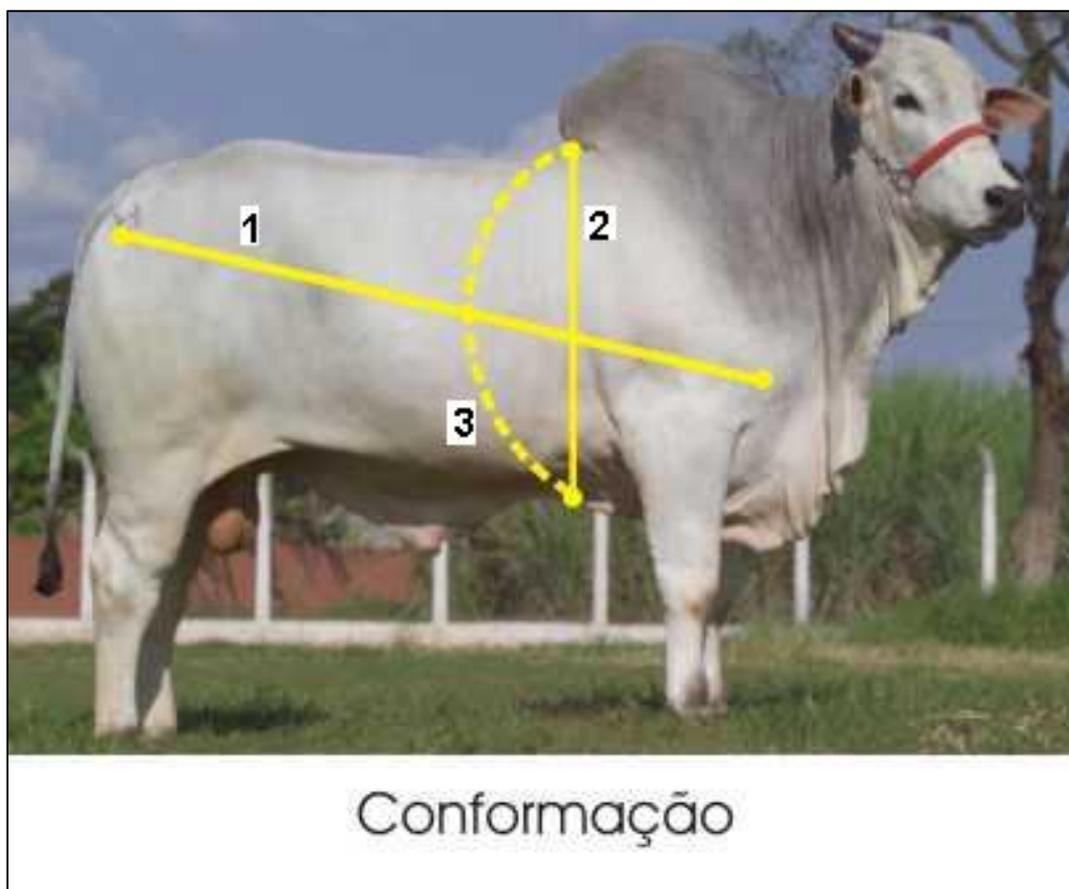


Figura1. Características de comprimento (1), profundidade (2) e arqueamento (3) de costelas, utilizadas na avaliação de conformação.

- Precocidade: Indica o potencial ou velocidade de terminação do animal. É avaliada pelo potencial de depositar uniformemente a gordura de cobertura necessária na carcaça. 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.

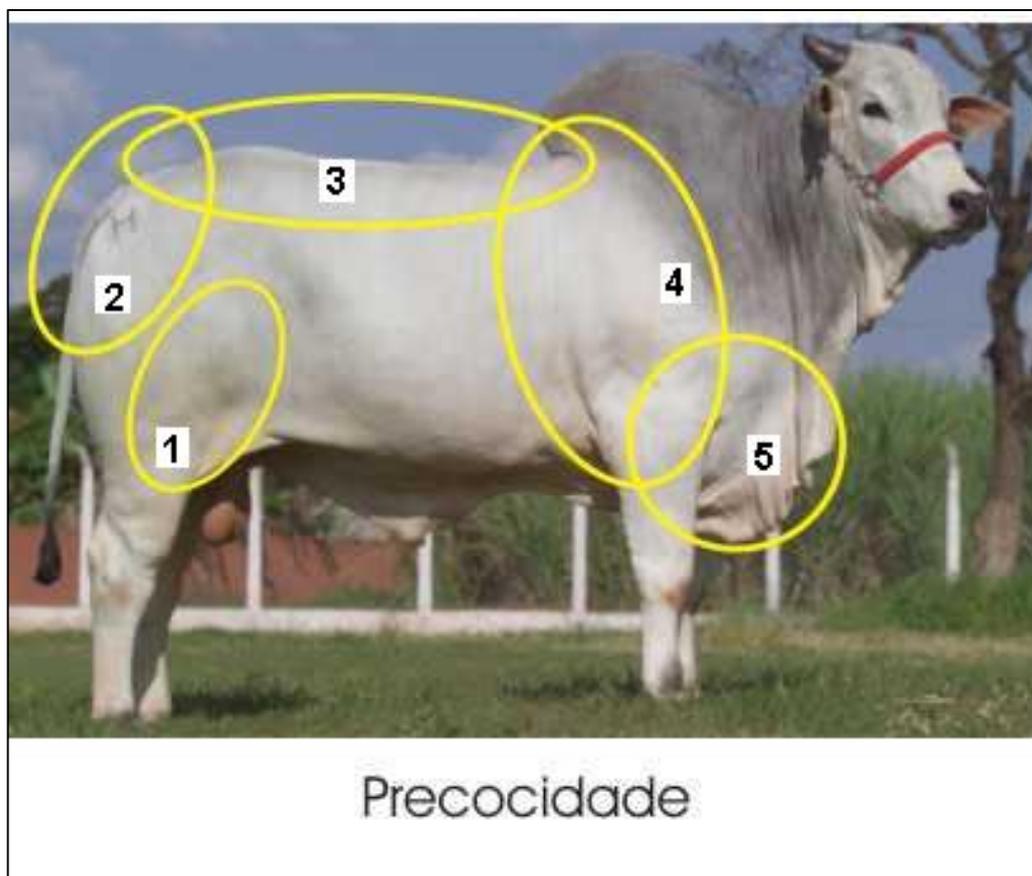


Figura 2. Regiões do patinho (1), picanha (2), linha dorso-lombar (3), palheta (4) e peito (5), relativas aos pontos de observação da característica de precocidade.

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

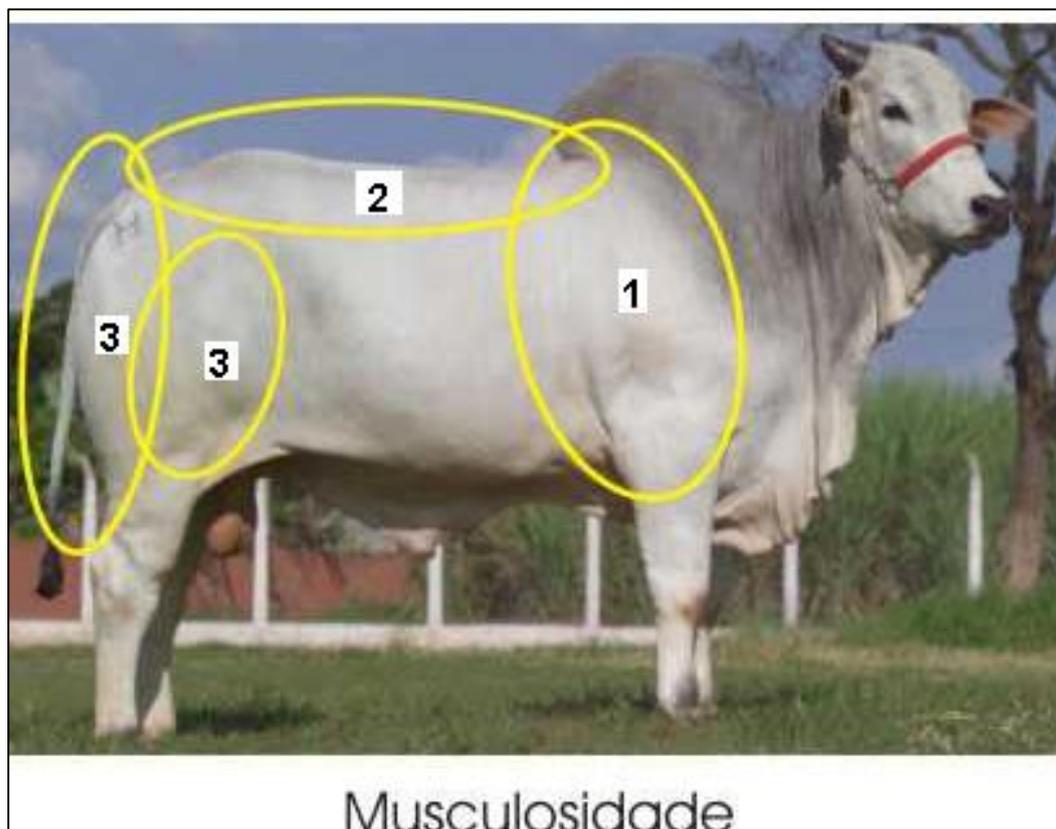


Figura 3. Regiões do antebraço (1) e paleta (1), dorso-lombo (2) e traseiro (3), relativas aos pontos de observação da característica de musculabilidade.

Descrição das avaliações de Temperamento no PAINT®

No sobreano, os grupos de manejo foram trazidos ao curral para avaliação, quando os animais foram submetidos à pesagem pós jejum de 10 a 14 horas, mensuração de perímetro escrotal e, em seguida, avaliados individualmente para as características de C, P, M, U e T.

A avaliação de temperamento é feita a partir da saída do animal da balança, quando este é solto sozinho em uma das divisões do curral e então pontuado para os escores de temperamento.

Os escores de temperamento, ao contrário da escala utilizada para avaliar CPM, foram atribuídos numa escala absoluta de “1” a “5”, sendo que a nota “3” não é utilizada

nas avaliações com a intenção de estabelecer uma melhor diferenciação entre as classes de maior ou menor intensidade de temperamento. A descrição dos critérios de uso para cada escore na avaliação de temperamento do programa PAINT[®] é citada por Carneiro et al. (2006), sendo apresentada na Tabela 2.

Tabela 2. Descrição do escore de temperamento utilizado no PAINT[®]

Escore	Temperamento	Descrição
1	Muito dócil	Animal calmo e de fácil manejo. Não demonstra incômodo em relação ao ambiente de curral ou à presença humana. Não busca por fuga. Movimenta-se de forma lenta e tranqüila.
2	Dócil ¹	Animal calmo e de fácil manejo. Não demonstra incômodo em relação ao ambiente de curral ou à presença humana. Não busca por fuga. Movimenta-se com agilidade sem apresentar movimentos bruscos. Está atento ao ambiente e ao que ocorre à sua volta, mas não apresenta agressividade.
4	Agitado	Animal agitado. Revela-se incomodado com o ambiente do curral e presença humana. Busca por fuga, mas não tenta romper ou saltar a cerca do curral. Movimenta-se com agilidade, e apresenta movimentos bruscos. Está atento ao ambiente e ao que ocorre à sua volta, mas não apresenta agressividade.
5	Agressivo	Animal agitado. Revela-se-se incomodado com o ambiente do curral e presença humana. Apresenta movimentos ágeis e bruscos. Está atento ao ambiente e ao que ocorre à sua volta. Tenta romper ou saltar a cerca do curral e demonstra agressividade em relação à presença humana.

Em estudo prévio (FRIES, 2002^{*}) foi observada tendência por parte de avaliadores em fazer uso da nota “3” quando estes apresentavam dificuldade em ter

¹ A nota 2 é considerada como sendo a mais próxima de um comportamento normal.

* Comunicação pessoal

uma boa distinção entre diferentes níveis de temperamento. A exclusão do escore “3” das avaliações de temperamento teve a intenção de inibir essa tendência.

De forma análoga a análises realizadas para variáveis similares na literatura (PIOVEZAN, 1998), pode-se assumir que, embora os escores se apresentem como grandezas de uma escala nominal, entende-se que a característica se expressa biologicamente de forma contínua, sendo que os intervalos entre valores da escala utilizada representam respostas comportamentais compreendidas entre os extremos de um contínuo que varia desde “muito dócil” até “agressivo”, não sendo acessíveis através da medida de escores.

Informações sobre os dados

Os dados colhidos durante as avaliações foram submetidos previamente a consistências de rotina do PAINT[®], com o intuito de verificações e/ ou exclusões de animais com duplicidade de identificação, checagem de filiação, composição racial, peso ao nascer, presença de avaliações em ambos os momentos (desmama e soberano), perdas de medidas de peso e PE, ganho de peso do nascimento à desmama nulo ou fora do intervalo de 250 g a 1500 g, ganho de peso pós-desmama nulo ou fora do intervalo de 100 a 1300 g e escores de CPMU e temperamento fora do padrão.

Para as notas de CPM e medidas de GPD, foram utilizados dados já ajustados para idade ao sobreano e corrigidos por fatores de correção oriundos de dados de uma população Nelore (GENSYS, 2007^{*}).

Especificamente para as análises deste estudo, foram mantidos no conjunto de dados apenas produtos nascidos entre 2002 e 2005 com pais conhecidos, reprodutores com mais de três filhos e grupos de contemporâneos com mais de três produtos. O período de nascimento determinado deve-se ao fato de o início das mensurações da característica temperamento ter ocorrido a partir de 2002, bem como a implantação do jejum pré-pesagens de desmama e sobreano. Portanto, produtos avaliados ao

^{*} Comunicação pessoal

sobreano a partir de 2002 necessariamente tinham dados de Temperamento, GPD, C, P e M, sendo as avaliações dessas características feitas de forma conjunta.

Na Tabela 3 são apresentados os números de observações, médias, desvios-padrão, valores mínimos e máximos observados das características idade ao sobreano (idadesob), T, GPD, C, P e M. Os dados de GPD e CPM foram previamente corrigidos para idade ao sobreano.

Tabela 3. Número de observações, médias, desvios-padrão (DP), valores mínimos (Min.) e máximos (Max.) das características idade ao sobreano (idadesob), temperamento (T), Ganho de peso pós-desmama (GPD), conformação (C), precocidade (P) e musculosidade (M) de bovinos Nelore.

Característica	N	Média ± DP	Mín.	Max.
Idadesob	33.967	499,16 ± 51,46	334,00	727,00
T (escore)	33.967	2,25 ± 1,17	1,00	5,00
GPD* (Kg)	33.967	73,55 ± 28,68	24,50	308,22
C* (escore)	33.967	2,87 ± 0,95	-0,35	5,34
P* (escore)	33.967	2,97 ± 1,16	0,14	5,98
M* (escore)	33.967	2,85 ± 1,15	-0,15	6,09

* Característica possui valores previamente corrigidos para idade ao sobreano.

Os grupos de contemporâneos foram iguais para todas as características, sendo formados pela concatenação das informações: sexo, estação (verão, outono, inverno, primavera) de nascimento, fazenda, grupo de manejo, retiro/local, ano e regime alimentar na desmama e no sobreano. O total de grupos de contemporâneos nas análises foi de 2.130 para todas as características.

Animais e grupos de contemporâneos desconectados foram excluídos do conjunto de dados. A conectabilidade de animais e grupos de contemporâneos foi garantida por um mínimo de 10 laços genéticos por grupo (ROSO et al., 2006). Para a verificação de níveis de conectabilidade e definição de animais e grupos de contemporâneos desconectados a serem excluídos do conjunto de dados, foi utilizado o programa AMCW2.exe, desenvolvido por Roso et al. (2006). O número de animais

considerados nas análises foi de 33.967 produtos, 380 reprodutores e 29.799 matrizes. O número de animais na matriz de parentesco foi de 64.099.

Considerou-se um modelo para as análises bi-características, tendo-se temperamento como “característica âncora”, classe de grupo de contemporâneos como efeito fixo e idade ao sobreano como co-variável linear. A análise de variância, utilizando o procedimento GLM (SAS, 2002), auxiliou na definição de idade ao sobreano (Idadesob) como covariável considerada no modelo misto.

Os efeitos maternos genético e de ambiente permanente não foram considerados nos modelos. A estrutura do arquivo não permitiu que o efeito de ambiente permanente fosse considerado nas análises, pois a maior parte das vacas possuía apenas um filho.

As análises para estimação dos parâmetros genéticos foram efetuadas pelo método de máxima verossimilhança restrita, em modelo animal bi-característica, utilizando o programa computacional MTDFREML (Multiple Trait Derivative-Free Restricted Maximum Likelihood), descrito por Boldman et al. (1995). Os valores iniciais requisitados pelo programa procederam das análises de variância prévias e da literatura. Depois de atingida a convergência, estipulada em 10^{-9} , as análises foram reiniciadas até que fosse confirmado que aquele resultado encontrado era o máximo global e não local. O modelo matricial utilizado foi o seguinte:

$$\begin{bmatrix} y_1 \\ y_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X_1 & 0 \\ 0 & X_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} b_1 \\ b_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} Z_1 & 0 \\ 0 & Z_2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \omega_1 \\ \omega_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \end{bmatrix}$$

em que:

y_1 = vetor de registros da variável 1 (T);

y_2 = vetor de registros da variável 2 (GPD, C, P, M);

b_1 = vetor de efeitos fixos para a variável 1 (T);

b_2 = vetor de efeitos fixos para a variável 2 (GPD, C, P ou M);

ω_1 = vetor de efeito aleatório de valor genético direto para a variável 1;

ω_2 = vetor de efeito aleatório de valor genético direto para a variável 2;

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

$Z_1(Z_2)$ = matriz de incidência associando os elementos de $\omega_1(\omega_2)$ a $y_1(y_2)$.

e_1 = Erro aleatório associado à variável 1 (T)

e_2 = Erro aleatório associado à variável 2 (GPD, C, P, M)

Para o modelo bi-característica em geral, $E(y_i) = X_i b_i$ para $i=1, 2$ e a matriz de variância e covariância dos elementos aleatórios no modelo é dada por:

$$\text{Var} \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ e_1 \\ e_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A\sigma_{a1}^2 & A\sigma_{a1a2} & 0 & 0 \\ A\sigma_{a1a2} & A\sigma_{a2}^2 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & I\sigma_{e1}^2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & I\sigma_{e2}^2 \end{bmatrix}$$

Em que:

A = numerador da matriz de parentesco;

$\sigma_{a1}^2, \sigma_{a2}^2$ = variância genética aditiva para as características 1 e 2, respectivamente;

σ_{a1a2} = covariância genética aditiva entre as características 1 e 2;

$\sigma_{e1}^2, \sigma_{e2}^2$ = variância residual para as características 1 e 2, respectivamente.

e_1 = Erro aleatório associado à variável 1 (T)

e_2 = Erro aleatório associado à variável 2 (GPD, C, P, M)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média de $2,25 \pm 1,17$ para os escores de temperamento observado na Tabela 3, bem como a distribuição para os escores de temperamento observada na Figura 4 sugerem que a população avaliada apresenta, de uma forma geral, valores de escores mais baixos para temperamento, sinalizando a presença de animais com temperamento, em média, mais brando.

Siegel (1975) relatou que o uso de métodos paramétricos para análise de dados cuja distribuição não se apresenta de forma contínua, não pode ser considerada equivocada, posto que não existe consenso entre especialistas a esse respeito.

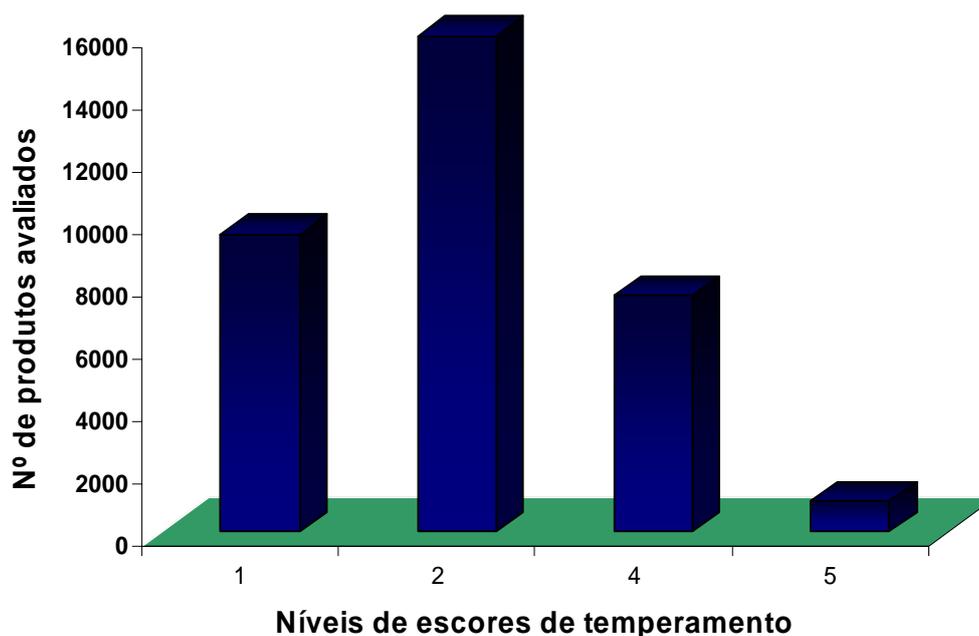


Figura4. Distribuição dos escores de temperamento para a população avaliada.

O efeito linear de idade sobre temperamento pôde ser verificado por análise de variância, testando o efeito de idadesob sobre temperamento dos animais, conforme

demonstra a Tabela. 4. A estimativa do coeficiente de regressão linear para idadesob foi de $-0,001681841 \pm 0,0004$ com nível de significância de $Pr < 0,0001$. Os resultados corroboram pesquisas anteriores, sendo condizente com resultados que sinalizam uma redução dos níveis de temperamento de acordo com o avançar da idade ($Pr < 0,0001$), que leva à aquisição de experiência e adaptação ao manejo da fazenda.

Hearnshaw et al. (1979) demonstraram que, na medida em que o tempo passou em relação à primeira avaliação de temperamento, os escores tiveram menores valores, indicando que os animais se acostumavam com o manejo de rotina. Essa tendência também foi observada por Hearnshaw & Morris (1984), ao avaliar temperamento ao desmame de bezerros mestiços e observar que vacas apresentaram menor média de escores de temperamento que bezerros. Sato (1981), Fordyce & Goddard (1984), Roy & Nagpaul (1984) também obtiveram resultados semelhantes em relação à influência da idade sobre o temperamento em bovinos.

Tabela 4. Resumo da análise de variância para temperamento ao sobreano de animais da raça Nelore para verificação de efeito de idade ao sobreano (Idadesob) sobre temperamento.

Fontes de Variação	GL	QM
GC	2129	4,556034***
Idadesob (linear)	1	17,611352***
Resíduo		1, 15520
$R^2 = 21,00$		$CV (\%) = 47,72$

QM = quadrados médios; GL = graus de liberdade; GC = grupo contemporâneo; R^2 = Coeficiente de determinação; CV = coeficiente de variação; *** = $P < 0,0001$.

Na Tabela 5 estão apresentados os componentes de variância nas análises univariadas para temperamento e GPD, C, P e M.

Tabela 5. Componentes de variância e herdabilidade estimados nas análises uni-características para temperamento (T) e ganho de peso pós-desmama (GPD), conformação (C), precocidade (P) e musculosidade (M) de bovinos Nelore.

Característica	$\hat{\sigma}_a^2$	$\hat{\sigma}_e^2$	$\hat{\sigma}_p^2$	h^2
T	0,21	0,96	1,17	0,18 ± 0,02
GPD	84,99	230,45	315,45	0,27 ± 0,03
C	0,21	0,53	0,73	0,28 ± 0,03
P	0,40	0,81	1,21	0,33 ± 0,03
M	0,41	0,74	1,15	0,36 ± 0,03

$\hat{\sigma}_a^2$ Estimativa de variância genética aditiva; $\hat{\sigma}_e^2$ Estimativa de variância residual;

$\hat{\sigma}_p^2$ Estimativa de variância fenotípica; h^2 – herdabilidade.

A estimativa do coeficiente de herdabilidade obtida para temperamento foi igual a $0,18 \pm 0,02$, representando valor de menor magnitude quando comparado a outros resultados observados na literatura (BURROW, 1997, 2001; PIOVEZAN, 1998; HEARNshaw & MORRIS, 1984; PARANHOS DA COSTA et al., 2002). Entretanto, pode-se observar em pesquisas que utilizaram escalas de medidas semelhantes às utilizadas no PAINT[®] (FIGUEIREDO et al., 2005) ou que trabalharam com populações da raça Nelore, mas com avaliações por distância de fuga (MATSUNAGA et al., 2002), valores de estimativas de herdabilidade para temperamento semelhantes às encontradas neste estudo. Também se observam valores de h^2 semelhantes em estudos com metodologias e grupos genéticos distintos (LE NEINDRE et al., 1995; FORDYCE et al., 1982, BURROW et al., 1997).

De acordo com os resultados do presente estudo, bem como diversos trabalhos encontrados na literatura, temperamento é uma característica com herdabilidade que justifica a seleção e que pode responder à seleção.

A estimativa de herdabilidade obtida para GPD foi de $0,27 \pm 0,03$, evidenciando ser uma característica cuja herdabilidade justifica a seleção e que pode responder à

seleção fenotípica. Esse resultado encontra-se dentro dos valores observados na literatura pesquisada. Em estudos envolvendo ganho de peso médio diário da desmama ao sobreano em populações da raça Nelore, estimativas de herdabilidade variando entre 0,11 a 0,29 foram observadas por diversos autores (SIMONELLI et al., 2004; VAN MELIS et al., 2003; SARMENTO et al., 2003; MARCONDES et al., 2000; KOURY FILHO et al., 2000; BIFFANI et al., 1998). Costa (2005), avaliando uma população da raça Brangus, obteve valores para h^2 de $0,14 \pm 0,02$. Bolignon et al. (2006) relataram valor de 0,44 para animais mestiços, com composição racial Nelore-Angus. Estimativa de 0,20 para animais Angus foi descrita por Cardoso et al. (2004). Fernandes & Ferreira. (2000), ao testar diferentes modelos para estimativas de variância de ganho de peso pós-desmama em bovinos da raça Charolesa por diversos modelos, observaram valores de herdabilidade variando entre 0,36 e 0,37.

As herdabilidades obtidas para conformação, precocidade e musculosidade foram iguais a $0,28 \pm 0,03$, $0,33 \pm 0,03$ e $0,36 \pm 0,03$, respectivamente, mostrando-se similares aos resultados obtidos em estudos com a raça Nelore por Eler et al. (1996) de 0,34; 0,29 e 0,33, por Van Melis et al. (2003) de 0,22; 0,21 e 0,22 e por Koury Filho (2005), de 0,24; 0,32 e 0,27 para C, P e M respectivamente.

Cardoso et al. (2004) relataram estimativas de herdabilidade para C, P e M na raça Angus de 0,19; 0,25 e 0,26. Costa (2005), estudando C, P e M na raça Brangus, relatou valores de 0,12; 0,14 e 0,13 para as respectivas características .

Os resultados obtidos, bem como os observados na literatura reforçam afirmações de que os escores visuais de C, P e M, quando aplicados criteriosamente por avaliadores bem qualificados, podem ser utilizados para seleção direta (KOURY FILHO, 2005). Também indicam que essas características, avaliadas visualmente, apresentam variabilidade genética similar às descritas para características de crescimento.

Na Tabela 6 são apresentados os valores de correlações genéticas, fenotípicas e ambientais entre temperamento e as características GPD, C, P e M.

Tabela 6. Estimativas de correlações genética (\hat{r}_a), fenotípica (\hat{r}_p), ambiental (\hat{r}_e) de análises bi-características entre temperamento (T) e as características: ganho de peso pós-desmama (GPD), conformação (C), precocidade (P) e musculosidade (M).

Característica	\hat{r}_a	\hat{r}_p	\hat{r}_e
GPD	- 0,24 ± 0,08	-0,10	-0,06
C	- 0,25 ± 0,08	-0,10	-0,04
P	-0,33 ± 0,07	-0,14	-0,09
M	-0,22 ± 0,08	-0,09	-0,04

\hat{r}_a - Correlação genética; \hat{r}_p - Correlação fenotípica \hat{r}_e - Correlação ambiental

Os valores de correlação genética estimados neste estudo confirmam resultados de trabalhos encontrados na literatura que indicam relação desejável entre temperamento e taxas de crescimento, em que animais mais dóceis apresentam maiores taxas de crescimento em relação aos de temperamento mais bravo (FORDYCE et al., 1996). Voisinet et al. (1997) e Burrow & Dillon (1997) destacaram que bovinos que se tornam mais agitados durante o manejo, apresentam reduções significativas no ganho de peso. Silveira et al. (2006) também chamaram a atenção para o fato de animais calmos apresentarem maior ganho de peso pela relação com maior ingestão de matéria seca conforme o temperamento mais brando .

Não foram encontrados na literatura valores de correlação entre temperamento e escores visuais de C, P e M, evidenciando a necessidade de mais estudos relacionando tais características.

Apesar de favoráveis, os valores de correlação genética obtidos foram de baixa magnitude, o que sinaliza para respostas correlacionadas mais baixas, sem mudanças muito intensas do temperamento em função das características estudadas e vice-versa. Entretanto, a resposta à seleção concomitante das características em análise tende a ir ao encontro dos objetivos dos selecionadores, de forma mais lenta, porém consistente.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitem concluir que:

O efeito de idade ao sobreano sobre temperamento foi importante e deve ser considerado na correção de temperamento, dada a tendência de redução de níveis de escores de temperamento com o aumento da idade.

Os valores de herdabilidade apresentados denotam a possibilidade de se realizar seleção com base em temperamento, ganho de peso pós-desmama e escores visuais de conformação, precocidade e musculosidade.

As correlações encontradas sinalizam que a resposta à seleção para temperamento e ganho de peso pós-desmama, conformação, precocidade e musculosidade pode ser favorável, visto que a seleção para temperamento pode contribuir para melhorias das outras características analisadas e vice-versa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BECKER, G. B., **Efeito do manuseio sobre a reatividade de terneiros ao homem.** Porto Alegre, 1994. 139p. Dissertação (mestrado em zootecnia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

BIFFANI, S.; MARTINS FILHO, R.; BOZZI, R. et al. Parametros genéticos e fenóticos para características de crescimento em animais da raça Nelore. In: REUNIÃO ANUAL DA SBZ, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. P. 428-430

BOLDMAN, K. G.; KRIESE, L. A; VAN VLECK, L. D.; KACHMAN, S. D.; **A manual for use of MTDFREML.** USDA-ARS. Caly Center, NE 121p. 1995

BOLIGON, A.A.; RORATO, P.R.N.; WEBER, T.; EVERLING, D.M.E.; LOPES, J.S. Herdabilidade para ganho de peso da desmama ao sobreano e perímetro escrotal ao sobreano e tendências genética e fenotípica para ganho de peso da desmama ao sobreano em bovinos Nelore-Angus. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n.4, p.1323-1328, 2006

BORBA, L. H. F., PIOVESAN,U., PARANHOS DA COSTA, M. J. R Uma abordagem preliminar no estudo de associação entre escores de reatividade e características produtivas de bovinos de corte. **Anais de etologia**, v. 15, p. 388, 1997

BURROW, H. M. Measurements ot temperament and their relationship with performance traits of beef cattle. **Animal Breeding Abstracts**, v. 65,n. 7, 478 -493 p., 1997

BURROW, H. M., SEIFEIRT, G. W., COBERT, N. J. A new technique for measuring temperament in cattle. **Australian society of animal production**, v. 17, p. 154 -158, 1988.

BURROW, H. M.; DILLON, D. Relationships between temperament and growth in feedlot and commercial carcass traits of *Bos indicus* crossbreeds. **Australian journal of Experimental Agriculture**, v. 37, n. 4, p. 407 – 411, 1997.

BURROW, H. M. Variance and Covariances between Productive and Adaptative Traits and Temperament in a composite breed of Tropical Beef Cattle. **Livestock Production Science**, v. 70, 213 -233 p., 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. **Rev. Bras. Zootec.**, v. 33, n.12, p.313-319, 2004.

CARNEIRO, R.L.R; QUEIROZ, S.A.; DIBIASI N.F.; THOLON, P.; FRIES, L.A. Temperament score herdability estimate in Nelore Cattle 8th World Congress on Genetics Applied to livestock Production, communication 17-12, Belo Horizonte, 2006, **Anais...CD ROM**.

COSTA, G. Z. **Estudo de escores visuais e de ganhos médios diários de peso de animais formadores da raça Brangus**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Genética e Melhoramento Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista. 2005. 70p.

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.

FERNANDES, H.D.; FERREIRA, G.B. Estudo Comparativo de sete diferentes modelos estatísticos para a característica ganho de peso em bovinos de corte **Rev. Bras. Zootec.**, 29(5): 1340-1348, 2000

FIGUEIREDO, L.G., ELER, J.P.; MOURÃO G.B.; FERRAZ, J.B.S.; BALIEIRO J.C. C.; MATTOS, E., Análise genética do Temperamento em uma população da raça Nelore **Livest. Res. Rural Devel.** 17: 84, 2005

FORDYCE, G.; GODDARD, M. E.; SEIFERT, G.W. The measurement of temperament in cattle and the effect of experience and genotype. **Proceedings of the Australian Society of Animal Production** 14, p. 329-332, 1982

FORDYCE, G.; GODDARD, M. E. Maternal Influence on the temperament of *Bos indicus* cross cows.. **Proceedings of the Australian Society of Animal Production** 15, p. 345-348, 1984

FORDYCE, G. et. al. Temperament and brusing of *Bos indicus* cross cattle. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 25, p. 283-288, 1985.

FORDYCE, G. et. al. Cattle temperaments in extensive beef herds in northern Queensland – Effect of temperament on carcasses and meat quality. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 28, p. 689 -693, 1988.

FORDYCE, G. et. al. The performance of Brahman-Shorthorn and Sahiwal-Shorthorn beef cattle in the dry tropics of northern Queensland – Scrotal circumference, temperament, ectoparasite resistance, and the genetics of growth and other traits in bulls. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 36, p. 9-17, 1996.

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, **Sumário...** p 74-88. 2004.

HEARNshaw, H.; BARLOW, R.; WANT, G. Development of a “temperament” or “handling difficulty” score for cattle. ; **Proceedings of the Australian Association of animal Breeding and Genetics** 1, p. 164-166, 1979

HEARNshaw, H.; MORRIS, C.A. Genetic and environmental effects on a temperament score in beef cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, Melbourne, v. 35, p. 723-733, 1984

KOURY FILHO, W.; FERRAZ, J.B.S.; ELER, J.P. et al. Estimativas de parâmetros genéticos para escores de avaliação visual de conformação, precocidade e musculabilidade (CPM) em um rebanho da raça Nelore.. In: CONGRESSO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, 4, 2000, Uberaba. **Anais...** Uberaba: ABCZ, 2000. P. 95-99

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.

LAGOA DA SERRA. Sumário Consolidado PAINT 2006. Lagoa da Serra Ltda. Sertãozinho, SP. 2006. **Disponível em: <http://www.lagoa.com.br>**

LE NEINDRE, P. et al. Individual differences in docility in Limousin cattle. **Journal of Animal Science**, v. 73, p. 2249-2253, 1995.

MARCONDES, C.R.; BERGMANN, J.A.G.; ELER, J.P. et al. Análises de alguns critérios de seleção para características de crescimento na raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia.**, v.52, n.1, p. 83-89, 2000

MATSUNAGA, M.E.; SILVA, J.A.II, TOLEDO, L.M.; PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; ELER, J.P.; FERRAZ J.B.S. Genetic Analyses of temperament in Nelore Cattle, 7th World Congress on Genetics Applied to livestock Production, section 14, communication 14-16, montpellier, 2002, **CD ROM**.

PARANHOS DA COSTA, M.J.R.; COSTA E SILVA, E.V.; CHIQUITELLI NETO, M.; ROSA, M.S. Contribuição dos estudos de comportamento de bovinos para

implementação de programas de qualidade de carne. In: ENCONTRO ANUAL DE ETOLOGIA, 20., 2002 Natal, **Palestras...**, Natal: Sociedade Brasileira de Etologia, 2002. 71-89.

PIOVEZAN, U. **Análise de Fatores Genéticos e Ambientais na reatividade de quatro raças de bovinos de corte ao manejo**. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Genética e Melhoramento Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista. 1998. 51p.

ROSO, V.M., SCHENKEL, F.S. AMC - A computer Program to access the degree of connectedness among contemporary groups. 8th World Congress on Genetics Applied to livestock Production, communication 27-26, Belo Horizonte, 2006, **Anais...**CD ROM.

ROY, P.K.; NAGPAUL, P.K. Influence of genetic and non-genetic factors on temperament score and other traits of dairy management **Indian Journal of Animal Science** 54, 566-568p., 1984.

SARMENTO, J.L.R.; PIMENTA FILHO, E.C.; RIBEIRO, M.N. et al. Efeitos ambientais e genéticos sobre o ganho de peso diário de bovinos Nelore no estado da Paraíba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 2, p. 325-330, 2003.

SAS, Statistical Analyses System Institute “**SAS User’s Guide: Statistic**”. SAS institute INC., Cary, NC, 2002.

SATO, S, Factors associated with temperament of beef cattle, **Japanese Journal of Zootechnical Science** 52, 595-605p., 1981.

SIEGEL, S. **Estatística não Paramétrica para ciências do Comportamento**. 1. Ed. McGRAW-HILL, Pennsylvania State University, 1975. 350 p.

SIMONELLI, S.M; SILVA, M.A.; SILVA, L.O.C. et al. Critérios de seleção para características de crescimento em bovinos da raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. V. 56, n.3, p.374-384, 2004.

SILVEIRA, I.D.B.; FISHER, V.; SOARES, G.J.D. Relação entre o genótipo e o temperamento de novilhos em pastejo e seu efeito na qualidade da carne. **R. Bras. Zootec.**, v.35, n. 2, p. 519-526, 2006.

TULLOH, N. M., **Behaviour of cattle in yards.II. A study of temperament. Animal behaviour**, v. 9, p. 25-30, 1961.

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

VOISINET, B.D.; GRADIN, J.D.; TATUM, S.F.; ET AL. Feedlot Cattle with calm temperaments have higher average daily gains than cattle with excitable temperaments. **J. Anim. Sci.** V. 75. P. 892-896, 1997

CAPÍTULO 3 – IMPLICAÇÕES

Este estudo procurou analisar uma característica já em uso prático por um programa de melhoramento genético empregando metodologia própria de escores de temperamento. Neste caso, a característica envolveu níveis de resposta do animal (entre os extremos “muito dócil” e “agressivo”) em relação ao homem e rotinas de manejo de curral. O estudo focou a estimação de herdabilidade do temperamento, bem como a correlação genética com outras características relacionadas à produtividade animal (GPD, C, P e M).

Os resultados obtidos indicam que os valores de herdabilidade de T, GPD, C, P e M podem permitir resposta à seleção. As correlações entre T e GPD, C, P e M, apesar de baixas permitem respostas correlacionadas e o uso das cinco características em um programa de melhoramento genético pode permitir o trabalho direcionado aos objetivos do programa.

Além da aquisição de experiência do animal com o aumento da idade, pode-se supor que a maturidade fisiológica, com efeitos sobre o metabolismo hormonal, também possa ter influência sobre o temperamento

Temperamento é uma característica que abrange vários aspectos do comportamento animal, sendo bastante ampla e sofrendo influência de efeitos genéticos e ambientais.

As diversas metodologias existentes para avaliação de temperamento na literatura têm a intenção de buscar por um sistema de avaliação simples, funcional, de fácil implementação e aceitabilidade e que tenha relação positiva com componentes do temperamento associados à resposta do animal ao homem e manejo da fazenda. Tais fatores devem ser considerados pelo selecionador ao optar por avaliar temperamento.

É importante que se considerem os fatores citados na literatura que influenciam o temperamento, tais como: idade do animal, sexo, raça, qualidade do manejo e estrutura de trabalho, qualificação de mão de obra.