

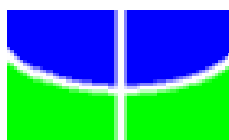
**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**PARÂMETROS GENÉTICOS PARA CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS,
REPRODUTIVAS E ESCORES VISUAIS EM BOVINOS DA RAÇA NELORE**

PAULO RICARDO MARTINS LIMA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS ANIMAIS

**BRASÍLIA/DF
DEZEMBRO DE 2011**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**PARÂMETROS GENÉTICOS PARA CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS,
REPRODUTIVAS E ESCORES VISUAIS EM BOVINOS DA RAÇA NELORE**

PAULO RICARDO MARTINS LIMA

ORIENTADORA: CONCEPTA MARGARET MCMANUS PIMENTEL

CO-ORIENTADOR: SAMUEL REZENDE PAIVA

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM CIÊNCIAS ANIMAIS

PUBLICAÇÃO: 56/2011

**BRASÍLIA/DF
DEZEMBRO DE 2011**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE AGRONOMIA E MEDICINA VETERINÁRIA**

**PARÂMETROS GENÉTICOS PARA CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS,
REPRODUTIVAS E ESCORES VISUAIS EM BOVINOS DA RAÇA NELORE**

PAULO RICARDO MARTINS LIMA

**DISSERTAÇÃO DE Mestrado
SUBMETIDA AO PROGRAMA DE
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS
ANIMAIS, COMO PARTE DOS
REQUISITOS NECESSÁRIOS À
OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE
EM CIÊNCIAS ANIMAIS**

APROVADO POR:

CONCEPTA MARGARET MCMANUS PIMENTEL, PhD (Universidade de Brasília)
(ORIENTADORA) e-mail: concepta.mcmanus@ufrgs.br

ARTHUR DA SILVA MARIANTE, PhD (EMBRAPA Cenargen)
(EXAMINADOR INTERNO) e-mail: mariente@cenargen.embrapa.br

JOSÉ BRACCINI NETO, D.Sc. (Universidade Federal do Rio Grande do Sul)
(EXAMINADOR EXTERNO) e-mail: jose.braccini@ufrgs.br

BRASÍLIA/DF, 12 de Dezembro de 2011.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA E CATALOGAÇÃO

LIMA, P. R. M. **Parâmetros Genéticos para Características Produtivas, Reprodutivas e Escores Visuais em Bovinos da Raça Nelore**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2011, 71 p. Dissertação de Mestrado.

Documento formal, autorizando reprodução desta dissertação de mestrado para empréstimo ou comercialização, exclusivamente para fins acadêmicos, foi passada pelo autor à Universidade de Brasília e acha-se arquivado na Secretaria do Programa. O autor e seu orientador reservam para si os direitos autorais de publicação. Nenhuma parte desta dissertação pode ser reproduzida sem autorização por escrito do autor ou de seu orientador. Citações são estimuladas, desde que citada a fonte.

FICHA CATALOGRÁFICA

LIMA, Paulo Ricardo Martins. **Parâmetros Genéticos para Características Produtivas, Reprodutivas e Escores Visuais em Bovinos da Raça Nelore**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, 2011. 71 p. Dissertação de Mestrado (M) – Universidade de Brasília/ Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2011.

1. Herdabilidade. 2. Correlação genética e fenotípica . 3. Características de desempenho. 4. Características visuais . 5. Conectabilidade de parentesco.
6. análise de cluster. 7. Análise de componentes principais. I. McManus, C. M. II. PhD.

CDD ou CDU
Agris / FAO

*“O verdadeiro triunfador não é apenas persistente, é persistente na direção certa”
(Confúcio)*

*Dedico à minha família, que sempre deu amparo e
força em todos os momentos da minha vida.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, que me possibilitou chegar a mais este momento de minha vida, sempre envolto de suas bênçãos;

À minha mãe, mulher mais forte que já conheci na vida, Elaine Francisca Martins Lima, por todo carinho, amor e educação;

Aos meus irmãos, Luís André Martins Lima, Carlos Henrique Martins Lima e Aline Martins Lima, que sempre me ajudaram e apoiaram;

À minha avó Doracy Alves Pereira e meu pai Armindo de Souza Lima (in memoriam), que de onde estiverem sei que sempre estarão olhando por mim e tenho certeza que ficariam orgulhosos pela minha vitória;

À Universidade de Brasília pela infra-estrutura, física e pedagógica, para realização e concretização deste curso de mestrado;

A CAPES pelo suporte e apoio indispensáveis a execução dos trabalhos executados para a construção deste manuscrito;

A minha orientadora, Dra. Concepta Margaret McManus Pimentel (professora Connie), pela confiança, dedicação, compreensão, correções, incentivo, compromisso, e ensinamentos passados, de quem considero ser um ícone no campo de pesquisa e ensino da área de ciências agrárias de nosso país e pelo mundo a fora.

A todos os professores, funcionários da instituição e palestrantes convidados que participaram e acrescentaram algo ao curso.

A Associação Brasileira de Criadores de Zebu - ABCZ, no nome de Carlos Henrique Cavallari Machado; pelo fornecimento dos dados e pela sempre disposição em ajudar e elucidar o incompreendido.

Aos amigos e profissionais zootecnistas Fábio Miziara, Guilherme Dias Moreira, Marcelo Ricardo de Toledo e Mariana Alencar pela ajuda e companheirismo.

Aos amigos Alex, André, Alex Zé, Bruno, Fernanda, Rafael pela compreensão da minha falta em certas ocasiões, como pelas muitas farras históricas e amizade eterna.

A todos os amigos e conhecidos, que de alguma forma colaboram ou fizeram parte dessa história, fica aqui meu sincero muito obrigado!

ÍNDICE

RESUMO.....	X
ABSTRACT	XI
CAPÍTULO 1 CONSIDERAÇÕES GERAIS.....	1
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Problemática e Relevância.....	1
1.2. Objetivos	3
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Bovinocultura de corte no Brasil.....	4
2.2. Raça Nelore.....	5
2.3. Programas de Melhoramento Genético no Brasil e no mundo.....	7
2.4. Parâmetros genéticos	8
2.5. Escores visuais	9
2.6. Programas de Melhoramento Genético das Raças Zebuínas – PMGZ	11
2.6.1. Grupos contemporâneos	11
2.6.2. Grupo contemporâneo fixo ou aleatório	12
2.6.3. Prova de ganho de peso a pasto	13
2.6.4. Avaliação visual (método EPMURAS)	13
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19
CAPÍTULO 2 ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO GERAL DE ANIMAIS DA RAÇA NELORE ORIUNDOS DE PROVAS DE GANHO DE PESO A PASTO, CLASSIFICADOS POR TIPO.	28
RESUMO.....	28
ABSTRACT	29
1. INTRODUÇÃO	30
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	32
2.1 Animais e fonte dos dados.....	32
2.2 Análise Estatística	33

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
4. CONCLUSÃO	46
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	47
CAPÍTULO 3 AVALIAÇÃO GENÉTICA DE ANIMAIS DA RAÇA NELORE ORIUNDOS DE PROVAS DE GANHO DE PESO A PASTO CLASSIFICADOS POR TIPO.	51
RESUMO.....	51
ABSTRACT	52
1. INTRODUÇÃO	53
2. MATERIAL E MÉTODOS.....	55
2.1 Animais e fonte dos dados.....	55
2.2 Análise Estatística	56
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	58
4. CONCLUSÃO	63
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
CAPÍTULO 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	70

RESUMO

PARÂMETROS GENÉTICOS PARA CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS, REPRODUTIVAS E ESCORES VISUAIS EM BOVINOS DA RAÇA NELORE. Paulo Ricardo Martins Lima. Concepta Margaret McManus Pimentel, PhD. Brasília, DF.

O objetivo deste trabalho foi estimar as herdabilidades e correlações genéticas e fenotípicas entre as características visuais, os pesos corporais e circunferência escrotal de zebuínos participantes de Provas de Ganho em Peso a Pasto da Associação Brasileira de Criadores de Zebu - ABCZ. As informações utilizadas no trabalho foram obtidas entre os anos de 2004 e 2010 de 21.032 bovinos machos da raça Nelore. Ao final da prova, foram efetuadas as seguintes avaliações: peso ajustado aos 550 dias, ganho de peso, idades nas pesagens aferidas, circunferência escrotal e notas de escore visual EPMURAS (Estrutura; Precocidade, Musculatura, Umbigo, Raça, Aprumos e Características Sexuais). Para estimação das médias, herdabilidades, correlações genéticas e fenotípicas foram utilizados os programas SAS e MTDFREML. As herdabilidades obtidas foram de 0,26 a 0,50 para características de desenvolvimento e 0,19 a 0,36 para escores visuais. As correlações genéticas e fenotípicas entre os escores visuais foram de 0,80 a 0,98 e 0,65 a 0,74 respectivamente. Entre os escores e as características de desenvolvimento que variaram de 0,41 a 1 e 0,29 a 0,47 para as correlações genéticas e fenotípicas, respectivamente. Estes resultados indicaram que a seleção utilizando-se da ferramenta de escores visuais pode levar à obtenção de tipos morfológicos economicamente mais eficientes, evitando biótipos extremos, como indivíduos compactos ou tardios.

Palavras-chave: avaliação visual, herdabilidade, gado de corte, ganho de peso.

ABSTRACT

GENETIC PARAMETERS FOR PRODUCTIVE CHARACTERISTICS, REPRODUCTIVE AND VISUAL SCORES IN NELLORE CATTLE. Paulo Ricardo Martins Lima. Concepta Margaret McManus Pimentel, PhD. Brasília, DF.

The objective of this study was to estimate the heritability as well as genetic and phenotypic correlations between the visual characteristics, body weights and scrotal circumference in zebu participants in the Weight Gain Test at Pasture carried out by Brazilian Association of Zebu Breeders - ABCZ. The information used in the study were obtained between the years 2004 and 2010 on 21.032 Nellore bulls. At the end of the test, the following assessments were carried out: weight adjusted to 550 days, weight gain on test, age, scrotal circumference and visual scores EPMURAS (Structure, Precocity, Muscle, Navel, Breed, Legs and Sexual characteristics). For data analysis and estimation of heritabilities, genetic and phenotypic correlations SAS and MTDFREML programs were used. Heritabilities gotten were from 0.26 to 0.50 for growth characteristics and from 0.19 to 0.36 for visual scores. Genetic and phenotypic correlations between the visual scores were from 0.80 to 0.98 and 0,65 to 0,74, respectively. Between the scores and growth characteristics that correlations ranged from 0.41 to 1 and 0.29 to 0.47, respectively. These results indicated that selection using the visual score tool can lead to more economically efficient morphological types, avoiding extreme biotopes, such as individuals compact or late maturing.

Keywords: visual assessment, heritability, beef cattle and weight gain.

CAPÍTULO 1

CONSIDERAÇÕES GERAIS

1. INTRODUÇÃO

1.1. Problemática e Relevância

A crescente participação do setor agropecuário na composição da renda do agronegócio tem sido de fundamental importância para o desenvolvimento do país, assim como para firmar a relevância deste para a economia brasileira (Oliveira Neto et al., 2009). Segundo dados recentes do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o agronegócio, que inclui toda a cadeia produtiva, desde o campo até o consumidor, é um dos motores da economia brasileira, responsável por 25% do Produto Interno Bruto (PIB) (MAPA 2011).

Conforme dados do Censo Agropecuário de 2009, o rebanho bovino brasileiro ultrapassa as 200 milhões de cabeças, o que define o Brasil como detentor do maior rebanho comercial do mundo (IBGE, 2009). Segundo a ABIEC (2010), o Brasil atingiu a soma exportada no ano de 2010 de 1.863.141 toneladas equivalentes em carcaça, enquadrando-se como o maior exportador de carne bovina do mundo, gerando faturamento de mais de R\$ 50 bilhões/ano e oferecendo cerca de 7,5 milhões de empregos.

A globalização da economia tem causado diversas mudanças em vários setores do agronegócio brasileiro. A pecuária, diante da dificuldade de abertura de novas fronteiras agrícolas e também da redução da margem de lucro da atividade ao longo dos anos, precisa melhorar a produtividade, reduzindo o período de permanência dos animais na propriedade,

com a melhora dos índices zootécnicos para produzir carne em menor espaço de tempo a menor custo (Paula et al., 2010).

Transformar a carne brasileira em produto destacado, com o valor agregado, e não em mais uma *commodity*, é um dos grandes desafios que a cadeia do agronegócio da bovinocultura tem que enfrentar. Manter o país como líder desse mercado, um desafio ainda maior (ABIEC, 2010).

Esta liderança está pautada na utilização de ferramentas que possibilitem o constante desenvolvimento do setor, como propôs Koury Filho et al. (2009), dizendo que a adoção de escores visuais como critérios de seleção pode ser uma alternativa para o melhoramento genético de características relacionadas à carcaça, por reduzir o tempo para se obterem resultados e diminuir significativamente os gastos.

Seguido da forte tendência mundial pela busca por produtos responsáveis, saudáveis e que causem menos impacto socioambiental, onde expandindo para o mercado agropecuário, gera um aumento do interesse dos consumidores por carnes de bovinos criados a pasto (*natural beef* ou *grass fed*) (Pereira & Mangualde, 2011). Surgindo o interesse pelo uso das provas de ganho de peso a pasto, como ferramenta seletiva dos progenitores de animais que irão prover o mercado deste produto diferenciado (carne).

De acordo com Forni et al. (2007), a seleção baseada em escores de avaliação visual podem promover mudanças genéticas efetivas em rebanhos de gado de corte, visto que as estimativas de herdabilidade obtidas para essas características apresentam magnitude média e suas correlações genéticas estimadas com os pesos em diferentes idades são favoráveis. Como, também, o uso das características de crescimento, segundo Sousa Júnior et al. (2011) são as principais fontes de informações para avaliações genéticas de gado de corte.

Deve-se então, considerar que a seleção genética aliada a melhorias nas condições de criação, tem sido uma importante ferramenta disponibilizada aos criadores. A escolha dos indivíduos com base no seu mérito genético é, segundo Garcia et al. (2003), a forma mais comum e, certamente, a mais eficiente de promover o melhoramento genético dos rebanhos.

Independente das características incluídas nos índices de seleção há necessidade de acompanhamento da evolução genética dos rebanhos, para verificar a efetividade do processo de seleção. Segundo Laureano et al., (2011) monitorar os resultados de seleção pelas características escolhidas ao longo dos anos, bem como dos efeitos correlacionados das mesmas, permitindo um redirecionamento das características selecionadas no programa de melhoramento, quando necessário.

Desta forma, o melhoramento genético animal tem sido responsável pela consolidação da genética de bovinos de corte, como instrumento de desenvolvimento do Brasil e consolidação do país como exportador de carne de qualidade (Euclides Filho, 2009).

1.2. Objetivos

O objetivo deste trabalho foi o estudo do grupamento da raça Nelore oriundo de provas de ganho de peso a pasto, com fins de atestar o método de classificação visual EPMURAS (Estrutura, Precocidade, Musculatura, Umbigo, Raça, Aprumos e Características Sexuais) por estimação de correlações fenotípicas e genéticas, assim como herdabilidades destes parâmetros juntamente com, características produtivas (peso inicial, peso final, ganho de peso médio e peso calculado aos 550 dias), e uma característica reprodutiva (circunferência escrotal).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Bovinocultura de corte no Brasil

Dotado de características climáticas e extensão territorial favoráveis à pecuária de corte, o Brasil firma-se como um dos maiores produtores de carne bovina, possuindo o maior rebanho comercial do mundo e, nos últimos anos, se firmando como o maior exportador de carne (Garcia et al., 2011).

Segundo IBGE (2011), no Brasil há mais de 200 milhões de cabeças, sendo que, em 2010 mais de 29 milhões foram abatidas em frigoríficos registrados no MAPA para consumo interno e exportação, representando um acréscimo de 4,3% sobre 2009. Estes números reforçam o potencial produtivo da pecuária nacional.

Este aumento da produção indica que a bovinocultura no Brasil encontra-se em fase de expansão, sendo que exigem uma modernização dos sistemas de produção, face os implacáveis desafios impostos ao país pelo processo de globalização da economia. Tais mudanças conjunturais, como o aumento do poder aquisitivo e conseqüente maior consumo, forçaram uma alteração na mentalidade dos pecuaristas, que, pressionados pelas mudanças econômicas, estão se transformando de tradicionais criadores de bovinos em modernos produtores de carne bovina de qualidade (Macedo et al., 2001).

A crescente demanda mundial por um alimento saudável, seguro e de qualidade, que preserve o meio ambiente e respeite o bem-estar animal tem feito com que os sistemas produtivos da bovinocultura de corte reflitam as tecnologias que até então estavam sendo adotadas. Nesse sentido, várias linhas de pesquisa têm direcionado seus estudos para avaliar alternativas de produção que contemplem essas novas exigências do consumidor com os aspectos biológicos e econômicos de propriedades rurais (Ferreira, 2011).

Pela abundância de terras aptas para a pastagem, o tamanho do rebanho e sua vocação para a pecuária, o Brasil apresenta uma favorável situação para aproveitar o crescimento na demanda mundial de carne, fazendo com que a pecuária de corte bovina seja uma das mais promissoras possibilidades de exploração agropecuária para o Brasil.

2.2. Raça Nelore

O rebanho bovino brasileiro foi formado por uma grande variedade de raças, originárias principalmente da Europa, sendo classificados como *Bos taurus taurus* e os *Bos taurus indicus*, originários da Índia, mais popularmente conhecidos como europeus e zebuínos, respectivamente.

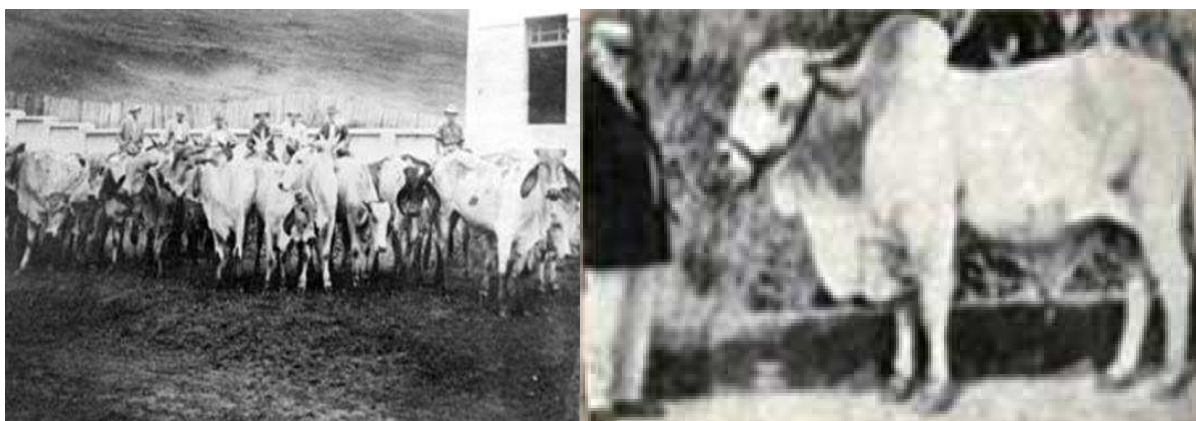


FIGURA 1 – Primeiros exemplares zebuínos no Brasil Fonte: Nelore (2011).

Em 1873, o Barão do Paraná em visita ao Jardim Zoológico de Londres, encontrou o primeiro casal de Zebus (raça Ongole) que saíra da Índia, como presente de um rajá a rainha Vitória, reconhecera neste casal a origem dos touros chamados “Chinas” no Brasil. Em 1874, em retorno ao mesmo zoológico, conseguiu comprar um casal de zebuínos da raça Ongole por 40 libras esterlinas, tendo o mesmo chegado ao Brasil em 1875, sediando-o na fazenda do Cel. Francisco Marcondes Machado, seu cunhado (Santos, 2004).

Em 1877, Acácio Américo de Azevedo (ou Acácio de S. Brandão) também compraria no mesmo Zoológico, outro casal para o Barão do Paraná. Em 1878, Manoel Ubelhart Lemgruber comprou, no Jardim Zoológico de Hamburgo, um lote chefiado pelo touro “Hanomet”, um animal sagrado que tinha um vaqueiro indiano exclusivamente à sua disposição (Santos, 1998).

As seguintes encomendas de animais foram feitas diretamente da Índia por empresas especializadas no fornecimento de animais para circos e zoológicos. Dessa maneira,

o Ongole foi descoberto pelos brasileiros. Mais tarde, entre 1900 e 1920, os próprios brasileiros começaram a buscar Ongole na Índia, escolhendo os melhores e reservando-os na província de Nelore, antes do embarque. Dai surgiu o nome "Nelore" para esse gado, ou seja, o gado "Nelore" era o "Ongole destinado aos brasileiros" que ficava na província de Nelore enquanto aguardava o navio (Santos, 1999).

No início do século, o Nelore era cruzado com o Guzerá, tanto quanto com outras raças que chegavam da Índia, pois “tudo era Zebu”. A fama, no entanto, ficava para o Guzerá, porque a característica diferenciadora entre o gado europeu e o gado indiano era o comprimento das orelhas, devido o Nelore possuir orelhas curtas como o gado europeu, recebeu menos prestígio (Santos, 1998).

O mestiço “Guzonel”, acasalado com o Gir, já no início da década de 1920, produziu um *tricross* que era o que desejava todo fazendeiro. É preciso salientar que naquele momento, não havia experiências sobre cruzamentos, foi um gesto pioneiro dos brasileiros, este *tricross* viria a ser o atual Indubrasil. Com a importação de 1930, por Ravísio Lemos, o Nelore ganhou um reforço, chegando à fisionomia que, endossada pelo Registro Genealógico, a partir de 1938, chegou até os dias de hoje (Santos, 1998).

Na década de 1950, surgiram as primeiras Provas de Ganho de Peso destacando a raça Nelore, mostrando ser um animal realmente precoce e de alta velocidade de ganho de peso. Foi um período marcado pela expansão na Amazônia (via Sudam), no Nordeste (via Sudene), no Espírito Santo (via Sudes), no Centro-Oeste e a massificação da exploração dos Cerrados, todos disseminando com incentivos fiscais a raça Nelore. A vaca Nelore garantiu o predomínio da raça no país inteiro. Pela primeira vez, o pecuarista podia ter um gado que exigia pouco trabalho, permitindo que a atenção ficasse voltada para o melhoramento zootécnico (Santos, 2000).

As importações da década de 1960 trouxeram animais exponenciais da Índia, provocando um acelerado melhoramento genético. Nas décadas de 1970-1980 o governo federal incentivou a implantação de mais de 4.000 propriedades de pecuária de corte, com o desbravamento na Amazônia e Nordeste, todas utilizando exclusivamente reprodutores registrados Nelore (Santos, 1999).

Em 1967, o Nelore ultrapassou o Gir em números no Registro Genealógico, estando atualmente a mais de 80% de todos os registros zebuínos (ABCZ, 2011).

2.3. Programas de Melhoramento Genético no Brasil e no mundo

O melhoramento genético de bovinos no Brasil já passou por várias fases. O aumento da competitividade no setor agropecuário é uma realidade na pecuária de corte brasileira, onde a busca por animais economicamente produtivos tem levado os criadores a investirem mais na aplicação de novas tecnologias (Faria et al., 2011).

O melhoramento animal é a atividade envolvida no processo contínuo de criação, como práticas de alimentação, manejo, reprodução, sanidade e seleção dos animais domésticos, com o objetivo básico de alterar as características dos animais produzidos na geração seguinte, na direção desejada pelo homem (Barbosa, 1997).

Para se alcançar resultados satisfatórios e o sucesso com uso do melhoramento genético, as principais premissas em que um programa de melhoramento genético de qualquer espécie animal deve estar fundamentado são objetivos e metas bem definidos, que estes sejam coerentes com a estrutura de mercado vigente e, certamente, condizente com as condições de ambiente geral (Euclides Filho, 1999).

Existem inúmeros programas de avaliação genética de gado de corte tanto no Brasil, como em outros países. No Brasil podemos citar como exemplo de programas o Aliança, o Conexão Delta G, o PAINT, o CFM, o Programa de Melhoramento Genético da Raça Brahman / Guzerá / Nelore / Tabapuã – respectivamente PMGRB / PMGRG/ PMGRN / PMGRT – ANCP, ANC Promebo, e o NATURA, que utilizam avaliação visual dos animais, para as características de conformação ou estrutura, precocidade, e musculatura.

Programas internacionais estão fundamentados de uma forma geral, com os mesmos princípios utilizados no Brasil, todos gerando Diferença Esperada na Progênie (DEP) de inúmeras características, como exemplo, programas gerenciados por associações de criadores: *Canadian Simmental Association*, a *American Angus Association*, *Limousin Society – Australia*, entre outros.

Golden et al., (2008), comentaram que até o ano 2000 o número de DEP's publicado por cada associação de raça tinha proliferado ao ponto de alguns trabalharem com mais de 15 DEP's diferentes, como DEP de ultra-som de carcaça, DEP de peso ao nascer e facilidade de parto, ou DEP de circunferência escrotal e DEP de taxa em prenhez novilhas. Os criadores e as associações de raça expressaram preocupação com a confusão criada pela quantidade de DEP's geradas e suas predições, muitas vezes contraditórias.

Como solução, uma proposta foi apresentada onde a seleção devia ser embasada em características de relevância econômica, ou seja, em DEP's diretamente

associadas ao custo de produção, como exemplo, circunferência escrotal (CE) que não possui valor econômico direto, no entanto, esta característica é indicadora de precocidade reprodutiva nas filhas deste touro, indiretamente ligada à taxa de prenhez, refletindo no ganho econômico final da propriedade (Golden et al., 2000 citado por Golden et al., 2009).

De forma geral, em programas internacionais, as características comumente avaliadas são o ganho de peso na desmama e sobreano, facilidade de parto, produção de leite, circunferência escrotal, eficiência alimentar e características de carcaça medidas pelo ultrassom (área de olho de lombo, espessura de gordura, gordura intramuscular, etc.) (Garrick & Golden, 2009).

Atualmente, em programas norte americanos, vem se consolidando uma abordagem integrada para a utilização de painéis de alta densidade SNP com informações fenotípicas e pedigree, onde valores genéticos moleculares foram incluídos nos modelos utilizados na Avaliação Nacional de Gado como traços correlacionados, demonstrado que esta metodologia pode aumentar a precisão da previsão do mérito genético e produzir uma DEP que será usada de forma idêntica à atual (Bullock & Pollak, 2008).

A evolução genética de uma população tem importância não só para proceder aos ajustes necessários, mas também para avaliar os resultados dos programas de melhoramento genético, assim, por meio do conhecimento de parâmetros genéticos e de estimativas de mudança genética é possível realizar o acompanhamento e o estabelecimento de diretrizes que guiam os programas de melhoramento genético, avaliando o progresso genético ao longo do tempo, para que os resultados sirvam de elementos orientadores para ações futuras (Santos et al., 2011).

2.4. Parâmetros genéticos

Na elaboração de programas de seleção, é de extrema importância o conhecimento dos parâmetros genéticos relacionados ao desenvolvimento dos animais, como correlações e herdabilidades das características a serem trabalhadas, pois constituem elementos básicos para o estabelecimento de diretrizes que possam orientar o melhoramento genético dos animais. Estudos feitos por Gunski et al. (2001), mostraram que as estimativas de parâmetros genéticos para características ponderais na raça Nelore têm apresentado grande variabilidade, sendo um bom indicador da resposta à seleção ou melhoramento genético a ser alcançado.

Estes parâmetros são necessários para estimar as respostas diretas e correlacionadas à seleção, para elaborar índices de seleção, predizer o valor genético dos animais e estudar os efeitos das interações genótipo-ambiente (Marcondes et al., 2011).

Segundo Giannotti et al., (2005) a herdabilidade de uma característica é a proporção da variação fenotípica resultante da variância genética aditiva existente na população. Onde os coeficientes de herdabilidade estimados para as características permitem avaliar a viabilidade de sua inclusão nos programas de seleção.

Ferriani (2006), disse que o coeficiente de correlação é um conceito estatístico para a medida do grau e da direção da associação linear entre duas características, esta associação pode ser provocada por efeitos genéticos e ambientais. Promovendo uma conexão entre as características analisadas, devido o ganho genético em uma característica resultante da seleção, ser indiretamente aplicada em outra (Turner & Young, 1969 citado por Faria et al., 2011).

Vários trabalhos mostram uma variação 0,15 a 0,48 para herdabilidades relacionadas a características de desenvolvimento (Bittencourt et al., 2002; Guimarães et al., 2003; Ferraz Filho et al., 2004; Faria et al., 2011), acompanhado de correlações que variaram de 0,62 a 0,98 (Mucari & Oliveira, 2003, Faria et al., 2011; Santos et al., 2005; Ferraz Filho et al., 2002).

A literatura consultada apresentou herdabilidades de conformação, precocidade e musculatura variando de 0,16 a 0,32 (Araújo et al., 2010; Boligon & Albuquerque 2010; Boligon et al., 2010; Pedrosa et al., 2010), bem como correlações variando de 0,11 a 0,90 (Araújo et al., 2010; Faria et al., 2010).

No que se refere à circunferência escrotal, como característica reprodutiva, a mesma apresenta correlações favoráveis com outras características reprodutivas medidas em fêmeas (Pereira et al., 2000, 2002) e possui uma alta herdabilidade (Dias et al., 2003; Yokoo et al., 2010).

2.5. Escores visuais

A avaliação por escores visuais é uma técnica considerada de fácil aplicação para se identificar animais de melhor biótipo produtivo. Neste contexto, Nicholson e Butterworth (1986) relataram que um grande número de animais pode ser avaliado

visualmente sem que precisem ser submetidos a mensurações, o que agiliza o processo e minimiza o estresse dos animais, além de apresentar baixo custo de implantação.

Para Cardoso et al., (2001), os escores visuais, apesar de terem natureza subjetiva, quando aplicados de maneira criteriosa e por avaliadores qualificados, podem servir para alterar o valor genético dos animais em características relacionadas à carcaça, como grau de desenvolvimento muscular e grau de acabamento.

Jorge Junior (2001) relatou que o uso de escores visuais se estabeleceu primeiramente nos EUA, através do sistema de avaliação Ankony, baseado em escala absoluta, com escores de 1 a 10 para cinco características: ausência de gordura excessiva (G), musculabilidade (M), tamanho do esqueleto (T), aprumos e estrutura óssea (A) e caracterização racial e sexual (C).

A utilização de escores visuais no Brasil coincidiu com a implantação do PROMEBO (Programa de Melhoramento Genético de Bovinos de Carne), em 1974 Fries, (1996), preconizava as avaliações visuais baseadas em duas metodologias, tanto na avaliação Ankony, como em escores de Conformação (EC) do U.S.D.A. (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos), que utilizava escala absoluta de 17 graus, cada um subdividido em três sub-graus.

Existem inúmeros sistemas de escores utilizados pelo mundo, como o descrito por Williams et al., (1970), que foi utilizado como base para o desenvolvimento de outros sistemas, onde mostravam uma seleção baseada em três grades (A, B e C) sendo cada grade subdividida em 3, tendo um total de 9 escores de 1 a 9, onde o 9 representava o ideal.

McKiernan, (2007), descreve um sistema derivado de Williams et al., (1970) onde os escores são divididos em grades de A até E, sendo os animais descritos da seguinte forma: A – *very heavy*, B – *heavy*, C – *medium*, D – *moderate*, E – *light*, no caso de musculatura. No que diz respeito a deposição de gordura, segundo McKiernan & Sundstrom (2006), eram apresentados escores de 1 a 6, onde o 1 era o animal magro, sem gordura ao redor da base da cauda e com ossos do quadril proeminentes e costelas nítidas, ao contrário do escore 6 onde as costelas não podem ser vistas, a base da cauda e quadris são completamente cobertos por grande quantidade de gordura, a maçã do peito e o úbere são pesados, levando a redução da mobilidade do animal.

Na Irlanda, pode-se encontrar o guia de referência linear de pontuação da *Irish Cattle Breeding Federation – ICBF*, (2002), que atribuem pontuações musculares com escalas de 1 a 15, em nove locais: (1) de largura na cernelha, (2) de largura atrás da cernelha, (3) a largura da coxa, (4) o desenvolvimento dos quartos traseiros (5), espessura de lombo, (6)

desenvolvimento de parte interna da coxa (7), largura do lombo (8), largura de garupa e (9) a profundidade da coxa).

Desde então inúmeros programas de melhoramento vem adotando esta técnica de avaliação visual para seleção nos rebanhos, cada um com as adaptações que lhe convém.

2.6. Programas de Melhoramento Genético das Raças Zebuínas – PMGZ

Em 1992, a Associação Brasileira dos Criadores de Zebus (ABCZ) começou a realizar o programa de melhoramento genético de zebuínos (PMGZ) e teve como base o programa de controle de desenvolvimento ponderal (CDP) iniciado na década de 1960, em que os animais eram pesados, obrigatoriamente, a cada 90 dias (ABCZ, 2011).

Os objetivos do programa são: melhorar a fertilidade do rebanho e o ganho de peso; identificar animais precoces; diminuir o intervalo entre gerações; comercializar animais testados, agregando valor aos mesmos; produzir animais jovens para abate; proporcionar ao consumidor carne de melhor qualidade; diminuir o custo de produção por unidade de produto ou melhorar a relação custo/benefício; otimizar os recursos da propriedade e aumentar a lucratividade (PMGZ, 2011). Além das características de crescimento, como ganho de peso pré e pós desmama, peso a fase materna, a desmama, ao sobreano, entre outros, são consideradas as características reprodutivas de idade ao primeiro parto, intervalo entre partos e perímetro escrotal.

2.6.1. Grupos contemporâneos

As comparações de desempenho dos animais são realizadas com base em grupos de animais, geralmente, nascidos em um mesmo ano e época, os quais são manejados de forma similar dentro de um determinado rebanho. Esses grupos são chamados de grupos de animais contemporâneos e são de fundamental importância, pois formam as bases dentro das quais, estas comparações são realizadas (Cobuci et al., 2006).

Carabaño et al., (2004), expressaram que considerar animais sujeitos a diferentes ambientes e diferentes condições de manejo como pertencendo ao mesmo grupo de contemporâneo irá enviesar a avaliação genética dos mesmos.

Sendo assim, pode-se afirmar tamanha a importância da correta adequação dos grupos contemporâneos, para fins de resultados confiáveis, com a menor possível interferência do meio, devido ao viés gerado.

2.6.2. Grupo contemporâneo fixo ou aleatório

Tempelman (2010), relatou que os sistemas de manejo e os ambientes têm mudado e continuarão a mudar; deste modo, é essencial que avaliações genéticas sejam tão robustas e adequadas ao contexto quanto possível, a fim de otimizar a adaptação dos animais a essas mudanças, levantando uma questão a ser revista: se os grupos contemporâneos (GC) devem ser tratados como fixos ou aleatórios.

Ugarte et al., (1992) citou que ao tratar o GC como fixo, as avaliações genéticas são invariantes para efeitos dos grupos, esta ação é esperada para ajudar na remoção de viés em comparações genéticas por causa de associações entre GC e o nível genético dos animais.

Autores como, Henderson, (1975); Van Vleck, (1987); Vasconcellos et al, (2005), entre outros, utilizando modelo touro em seus trabalhos, apontam para a importância de ajustar os dados para o enviesamento provocado pela utilização não aleatória de touros nos sistemas de acasalamentos dos rebanhos, o qual só é possível quando os efeitos ambientais sistemáticos são assumidos como efeitos fixos no modelo.

Ugarte et al., (1992), comparando GC fixo versus aleatório, utilizando modelo touro em gado de leite, concluíram que considerar GC aleatório quando os touros foram escolhidos aleatoriamente dentro dos grupos contemporâneos, proporcionaram menores variâncias dos erros de predição, e melhor classificação dos animais do que quando considerou-se GC fixo, especialmente em pequenos grupos. Vasconcellos et al., (2005), enfatizam que, em explorações de pequena dimensão, o número de observações pode ser insuficiente para definir os GC, limitando a possibilidade de utilização do GC como efeito fixo no modelo, considerar o GC como mais um efeito aleatório no modelo seria uma forma de contornar o problema.

2.6.3. Prova de ganho de peso a pasto

Segundo Josahkian et al., (2009), uma prova de Ganho em Peso (PGP) consiste em submeter animais machos, portadores de registro geral de nascimento (RGN), com variação de idade de no máximo 90 (noventa) dias entre os animais de uma mesma prova, a um mesmo manejo e regime alimentar durante o período de prova, para a avaliação de desempenho nas características de ganho em peso, peso final e tipo.

As PGP's a pasto do PMGZ têm duração de 294 dias (70 dias adaptação e 224 dias de prova efetiva), com idade na entrada de 180 a 303 dias, sendo que ao final é calculado o peso aos 550 dias.

O pasto deve ser a base da alimentação, podendo, no entanto, ocorrer uma suplementação, caso necessário. Os animais deverão ter à sua disposição água à vontade e mistura mineral conveniente.

Todas as pesagens são efetuadas pelo técnico credenciado ao PMGZ no período da manhã, sendo os animais submetidos a um jejum de 12 horas, e deverão seguir o esquema estabelecido pela Associação Brasileira de Criadores de Zebuínos (ABCZ), que será enviado ao participante no início da PGP. As 3 (três) pesagens obrigatórias serão:

- Pesagem de Entrada: É efetuada no dia do início do período de adaptação;
- Pesagem Pós-adaptação: É efetuada no dia seguinte ao término do período de adaptação, denominada Pesagem Inicial;
- Pesagem Final: É efetuada no último dia de prova efetiva.

O criador, ou seu representante, deve realizar as pesagens intermediárias em intervalos de 56 dias para prova a pasto, conforme cronograma estabelecido no regulamento. Imediatamente após a pesagem final, deverá ser realizada a avaliação visual pelo método EPMURAS de todos os animais participantes, podendo ser excluído qualquer animal, caso seja verificado algum problema morfológico que interfira negativamente nos aspectos funcional, reprodutivo ou produtivo.

2.6.4. Avaliação visual (método EPMURAS)

Segundo Koury Filho et al. (2011), o que se avalia em cada característica e sua respectiva importância no contexto geral são:

Estrutura Corporal (E): Prediz visualmente a área que o animal abrange visto de lado, olhando-se basicamente para o comprimento corporal e a profundidade de costelas. A área que o animal abrange está intimamente ligada aos seus limites em deposição de tecido muscular (figura 2). Sendo também designado como conformação por outros autores (Jorge Júnior et al., 2001, 2004; Kippert et al., 2006).

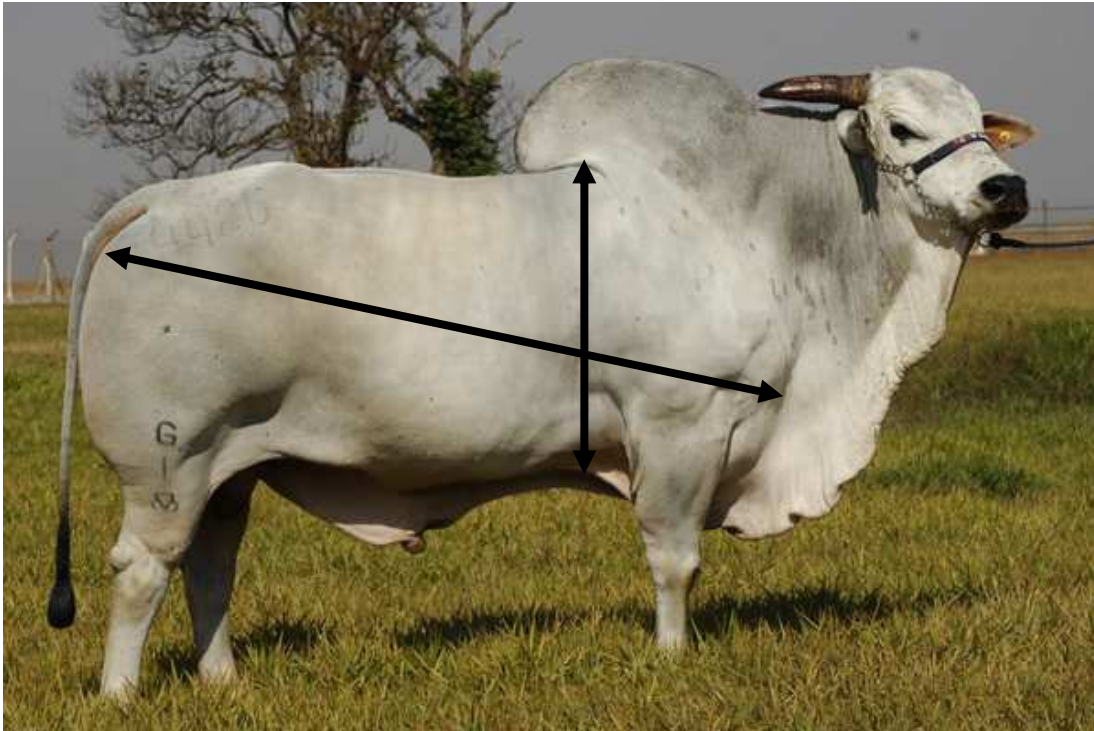


FIGURA 2 – Apresentação esquemática da avaliação do escore de estrutura. Fonte : Adaptado de CRV Lagoa (2011).

Precocidade (P): Nesta avaliação as maiores notas recaem sobre animais de maior profundidade de costelas em relação à altura de seus membros. Na prática, principalmente em idades mais jovens, onde muitas vezes os animais ainda não apresentam gordura de cobertura, o objetivo é identificar o desenho que corresponda a indivíduos que irão depositar gordura de acabamento mais precocemente, e que via de regra, são os indivíduos com mais costelas em relação à altura de seus membros. Vale ressaltar que indicativos de deposição de gordura subcutânea somam para a avaliação do tipo precoce. Por exemplo, a musculatura quanto mais definida, menor a capa de gordura que a recobre. A virilha baixa ou pesada e também a observação de pontos específicos, tais como a inserção da cauda, a maçã do peito, a paleta e a coluna vertebral são elementos adicionais que auxiliam na observação dessa característica (figura 3).

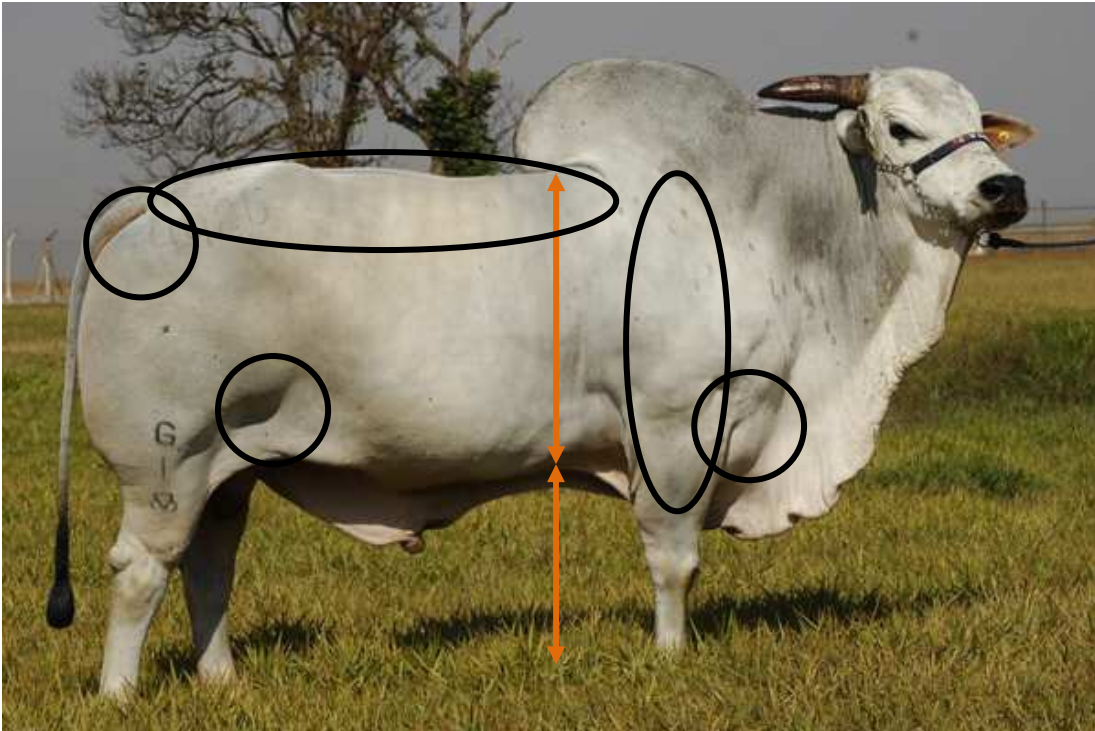


FIGURA 3 – Apresentação esquemática da avaliação do escore de precocidade.
Fonte : Adaptado de CRV Lagoa (2011).

Musculosidade (M): A musculosidade será avaliada através da evidência das massas musculares. Animais mais musculosos e com os músculos bem distribuídos pelo corpo, além de pesarem mais na balança, apresentam melhor rendimento e qualidade da carcaça, o que reflete diretamente no bolso do pecuarista (figura 4).

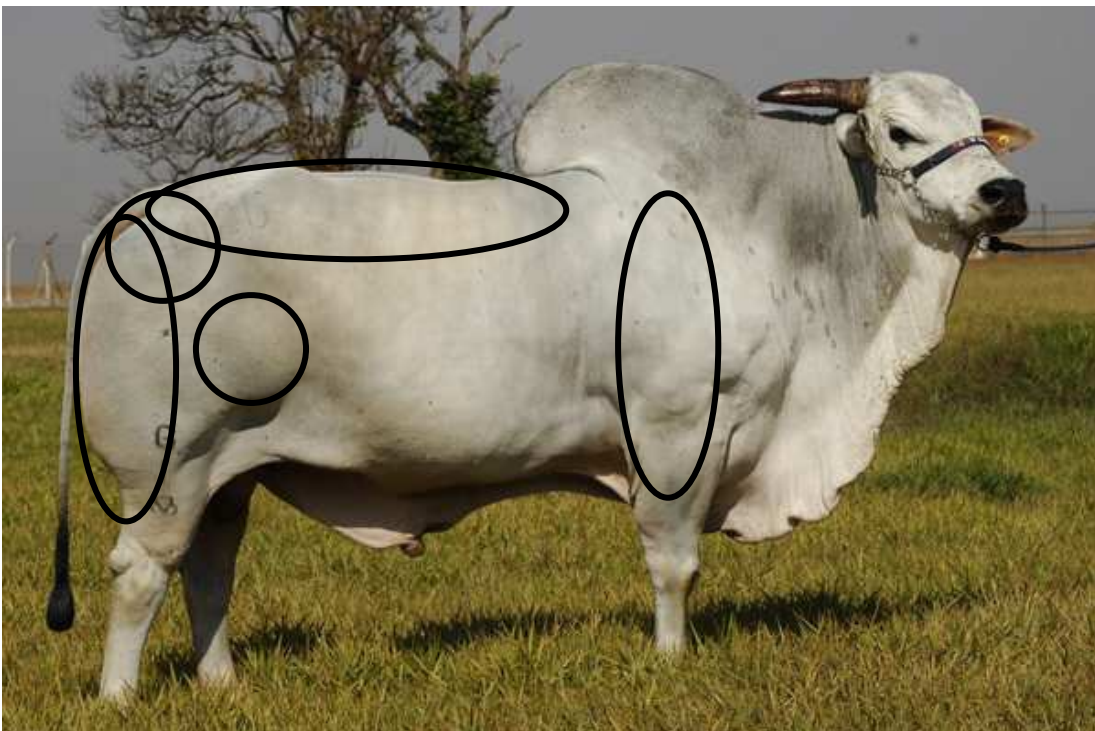


FIGURA 4 – Apresentação esquemática da avaliação do escore de musculatura.
Fonte : Adaptado de CRV Lagoa (2011).

Umbigo (U): É avaliado a partir de uma referência do tamanho e do posicionamento do umbigo (umbigo, bainha e prepúcios) conforme Figura 5, sendo que o ideal seria um escore 3 ou 4.

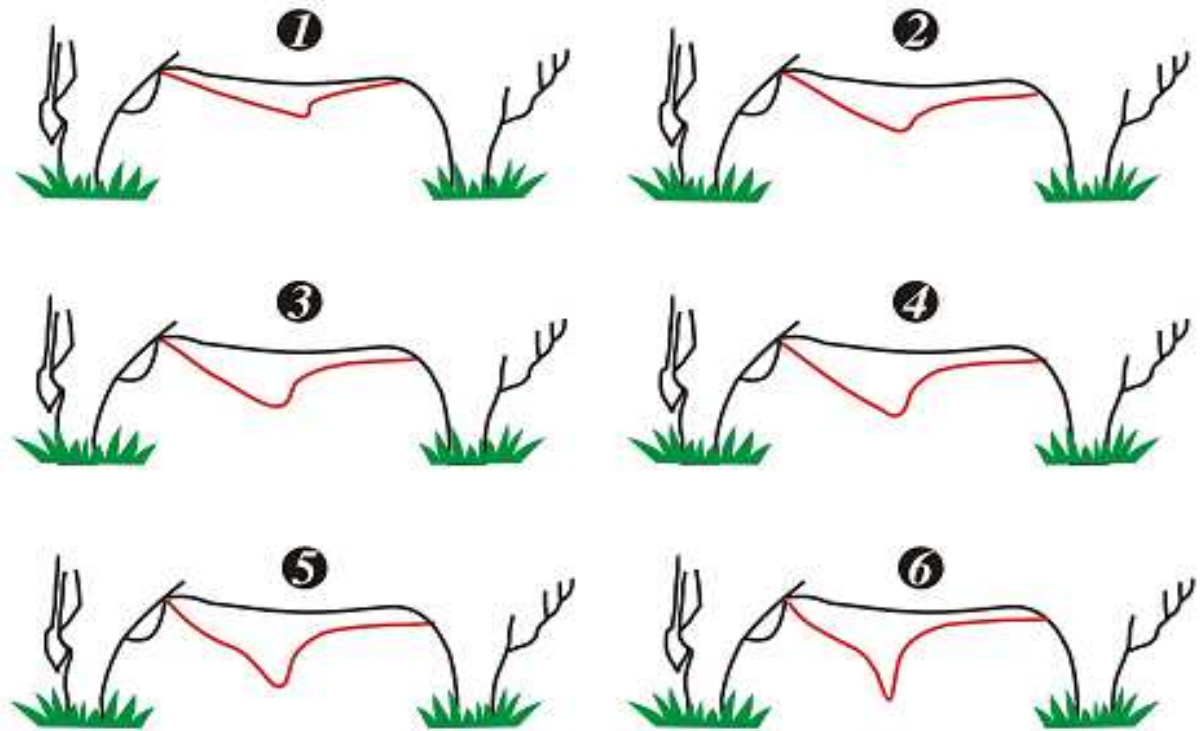


FIGURA 5 – Referência de escala de escores para a característica umbigo, que deve obedecer às possibilidades/ocorrências das respectivas raças avaliadas. Fonte: Josahkian et al., (2003).

Caracterização Racial (R): Todos os itens previstos nos padrões raciais das respectivas raças envolvidas são considerados. O tipo racial tem grande importância por influir no valor de mercado, o que, por si só, justifica sua inclusão em um programa de melhoramento.

Aprumos (A): São avaliadas através das proporções, direções, angulações e articulações dos membros anteriores e posteriores. Diferente da situação encontrada em países onde se confina maior percentual de animais, no Brasil a maioria dos animais é criada a pasto com suplementação mineral, e com isso os animais são obrigados a percorrerem grandes distâncias, favorecendo aqueles de melhores aprumos. Na reprodução, bons aprumos são fundamentais para o macho efetuar bem a monta e para a fêmea suportá-la.

Sexualidade (S): Busca-se masculinidade nos machos e feminilidade nas fêmeas, sendo que estas características são mais acentuadas quanto mais velhos forem os animais avaliados. Avaliam-se os genitais externos, que devem ser funcionais e de desenvolvimento condizente com a idade cronológica.

Conceitualmente, os escores podem ser divididos em fundo, notas 1 e 2; meio 3 e 4 e cabeceira 5 e 6 para as características E, P e M. Esses escores são relativos ao grupos contemporâneos sob avaliação. Dessa forma, fica assegurada a percepção de que, sempre, em qualquer grupo contemporâneo, por melhor que seja este apresente um fundo, ou, por pior que seja, apresente uma cabeceira.

Para a característica U, a escala de notas é de 1 a 6 de acordo com uma referência, conforme demonstrado na figura 5.

Para as características R, A e S, os escores serão atribuídos em relação a uma referência pré-estabelecida, isto é, o indivíduo não é comparado ao grupo em que está inserido, mas aos padrões definidos pela respectiva associação da raça. Assim, conceitualmente, 1 = fraco, 2 = regular, 3 = bom e 4 = muito bom.

Koury & Albuquerque (2002), propuseram que, nas avaliações de técnicos das associações de raça ou dos programas de melhoramento, sejam assinalados os defeitos relacionados ao padrão racial, aprumos e sexualidade como permissíveis e desclassificatórios. Posteriormente esses escores conceituais poderão ser utilizados, em escala de 1 (desclassificatório), 2 (permissível) e 3 (sem defeito), caso essas características sejam incluídas em programas de melhoramento genético.

Nestas características (R, A e S), a escala de notas irá de 1 a 4 para simplificar a avaliação, visto que são inúmeras as possibilidades de defeitos e qualidades para a mesma característica, e que esses não tem subsídio de estudos que demonstrem quais são os pontos mais ou menos importantes e suas respectivas herdabilidades.

Relatos anteriores por Pons et al., (1989) mostraram que após poucas décadas de seleção por escores visuais, houve uma mudança no padrão de animais da raça Hereford que acumulavam um excesso de gordura, para animais que apresentavam carcaças mais magras e com maior valor comercial. Esses relatos são reforçados por May et al., (1992) indicam que a inclusão de escores visuais em programas de seleção pode ser uma alternativa para melhorar a qualidade das carcaças quanto à distribuição de massa muscular e precocidade de terminação.

Koury Filho et al., (2009), após verificar resultados positivos com o uso de escores visuais afirmaram que programas de seleção poderiam empregar os escores de estrutura corporal, precocidade e musculabilidade como critérios para escolha de reprodutores, obtendo ganhos genéticos, tanto nessas características como na velocidade de crescimento.

No entanto, são poucos os trabalhos que incluem avaliações dessas características por escores visuais, que é um processo relativamente simples e de pequeno custo (Koury Filho et al. 2010).

3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN ANGUS ASSOCIATION. Sire Evaluation Search. Disponível no site: <http://www.angus.org> (Acessado em 20.06.2011).

ARAÚJO, R. O. de ; RORATO, P. R. N.; WEBER, T.; LOPES, J. S.; COMIN, J. G.; DORNELLES, M. de A. Genetic parameters and phenotypic and genetic trends for weight at weaning and visual scores during this phase estimated for Angus-Nellore crossbred young bulls. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.39, n.11, p. 2398-2408, 2010.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE ZEBUINOS – ABCZ. Disponível no site: <http://www.abcz.org.br> (Acessado em 11.05.2011).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE – ABIEC. Exportações de carne bovina do Brasil. Disponível no site: <http://www.abiec.com.br/download> (Acessado em: 10.05.2011).

AUSTRALIAN LIMOUSIN BREEDERS SOCIETY. Understanding the EBV's. Disponível no site: <http://www.limousin.com.au> (Acessado em 20.06.2011).

BARBOSA, P. F. Critérios de seleção em bovinos de corte. BARBOSA, P. F., BARBOSA, R. T., ESTEVES, S. N. Intensificação da bovinocultura de corte: estratégias de melhoramento genético. São Carlos: EMBRAPA-CPPSE, p. 41-62. 1997.

- BITTENCOURT, T. C. C.; ROCHA, J. C. M. C.; LÔBO, R. B.; BEZERRA, L. F.; Estimação de componentes de (co)variâncias e predição de DEP's para características de crescimento pós-desmama de bovinos da raça Nelore, usando diferentes modelos estatísticos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 54, n. 3, 2002.
- BOLIGON, A. A.; ALBUQUERQUE, L. G de. Correlações genéticas entre escores visuais e características reprodutivas em bovinos Nelore usando inferência bayesiana. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.12, p.1412-1418, 2010.
- BOLIGON, A.A.; MERCADANTE, M.E.Z; ALBUQUERQUE, L.G. Genetic associations of conformation, finishing precocity and muscling visual scores with mature weight in Nelore cattle. **Livestock Science**, p. 6, 2010.
- BULLOCK, K. D.; POLLAK, E. J. Beef Symposium: The evolution of beef cattle genetic evaluation. **Journal Animal Science**, v. 87 (E. Suppl.):E1–E2. 2009.
- CANADIAN SIMMENTAL ASSOCIATION. EPD's Simmental. Disponível no site: <http://www.simmental.com> (Acessado em 20.06.2011).
- CARABAÑO, M. J. MORENO, A.; LÓPEZ-ROMERO, P.; DÍAZ, C. Comparing alternative definitions of the contemporary group effect in Avileña Negra Ibérica beef cattle using classical and Bayesian criteria. **Journal Animal. Science**. v.82, p. 3447-3457, 2004.
- CARDOSO, F. F.; CARDELLINO, R. A.; CAMPOS, L. T. Componentes de covariância e parâmetros genéticos para caracteres produtivos à desmama de bezerros Angus criados no estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.41-48, 2001.
- COBUCCI, J. A.; ABREU, U. G. P. de; TORRES, R. de A. Formação de Grupos Contemporâneos em Bovinos de Corte. Documentos. Embrapa Pantanal, 27p. 2006.
- CRV LAGOA – Catálogo de animais da raça nelore padrão. Disponível no site: <http://www.crvlagoa.com.br/animais> (Acessado em 25.05.2011).

- DIAS, L. T.; EL FARO, L.; ALBUQUERQUE, L. G. Estimativas de herdabilidade para perímetro escrotal de animais da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 32, n. 6, p. 1878-1882. 2003.
- EUCLIDES FILHO, K. **Melhoramento Genético Animal no Brasil: Fundamentos, História e Importância**. Campo Grande, MS: EMBRAPA, Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte - CNPGC, Documento 75 de 1999. 63p.
- EUCLIDES FILHO, K. Evolução do melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil. **Revista Ceres**, v. 56, n.5, p. 620-626, 2009.
- FARIA, L. C.; QUEIROZ, S. A.; VOZZI, P. A.; LÔBO, R. B.; BEZERRA, L. A. F.; MAGNABOSCO, C. U.; OLIVEIRA, E. J. A. Estudo genético quantitativo de características de crescimento de bovinos da raça Brahman no Brasil. **ARS Veterinária**, v.27, n.1, p.030-035, 2011.
- FARIA, C.U.; PIRES, B.C.; VOZZI, A.P.; MAGNABOSCO, C.U.; KOURY FILHO, W.; VIU, M.A.O.; OLIVEIRA, H.N.; LÔBO, R.B. Genetic correlations between categorical morphological traits in Nelore cattle by applying Bayesian analysis under a threshold animal model. **Journal Animal Breeding Genetics**. v.127, p.377-384, 2010.
- FERRAZ FILHO, P. B.; RAMOS, A. A.; SILVA, L. O. C.; SOUZA, J. C.; ALENCAR, M. M. Herdabilidade e correlações genéticas, fenotípicas e ambientais para pesos em diferentes idades de bovinos da raça Tabapuã. **Archives of Veterinary Science**, v. 7, n.1, p. 65-69, 2002.
- FERRAZ FILHO, P. B.; RAMOS, A. A.; SILVA, L. O. C.; SOUZA, J. C.; ALENCAR, M. M. Alternative animal models to estimate heritabilities and genetic correlations between direct and maternal effects of pre and post weaning weights of Tabapuã cattle. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 12, n. 3, p. 119-125, 2004.
- FERREIRA, E. T.; NABINGER, C.; ELEJALDE, D. A. G.; FREITAS, A. K. de; SCHMITT, F.; TAROUCO, J. U. Terminação de novilhos de corte Angus e mestiços em pastagem natural na região da Campanha do RS. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.9, p.2048-2057, 2011.

- FORNI, S.; FEDERICI, J. de F.; ALBUQUERQUE, L. G. de. Tendências genéticas para escores visuais de conformação, precocidade e musculatura à desmama de bovinos Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.572-577, 2007.
- 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, p. 1-6. 1996.
- GARCIA, C. de S.; FERNANDES, A M.; FONTES, C. A. de A.; VIEIRA, R. A. M.; SANT'ANA, N. de F.; PIMENTEL, V. A. Desempenho de novilhos mantidos em pastagens de capim-elefante e capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 2. p.403-410, 2011.
- GARCIA, F.Q.; FERRAZ FILHO, P.B.; SOUZA, J.C.; SILVA, L.O.C. Tendência dos efeitos genéticos diretos e maternos do peso a desmama de bovinos da raça Nelore Mocha na região pecuária Campo Grande e Dourados – Mato Grosso do Sul. **Archives of Veterinary Science**, v.8, n.1, p.93-97, 2003.
- GARRICK, D. J.; GOLDEN, B. L. Producing and using genetic evaluations in the United States beef industry of today. **Journal Animal Science**, v. 87 (E. Suppl.):E11–E18. 2009.
- GIANNOTTI, J. Di G.; PACKER I. U.; MERCADANTE, M. E. Z.; LIMA, C. G. de. Análise de Agrupamento para Implementação da Meta-Análise em Estimativas de Herdabilidade para Características de Crescimento em Bovinos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1165-1172, 2005.
- GOLDEN, B. L.; GARRICK, D. J.; BENYSHEK, L. L. Milestones in beef cattle genetic evaluation. **Journal Animal Science**, v. 87 (E. Suppl.):E3–E10. 2009.
- GUIMARÃES, L.B.; FERRAZ FILHO, P. B.; SOUZA, J. C.; SILVA, L. O. C. Aspectos genéticos e de ambiente sobre pesos pré e pós-desmama em bovinos da raça Tabapuã na região pecuária de Oeste São Paulo–Paraná. **Archives of Veterinary Science**, v. 8 , n. 1, p.109-119, 2003.

- GUNSKI, R.J.; GARNERO, A. DEL V.; REYES, A. de Los; BEZERRA, L.A.F.; LÔBO, R.B. Estimativas de parâmetros genéticos para características incluídas em critérios de seleção em gado Nelore. *Ciência Rural*, 31: 603-607. 2001.
- HENDERSON, C. R., Comparison of alternative sire evaluation methods. **Journal Animal Science**, v. 41, p. 760-770, 1975.
- ICBF – Irish Cattle Breeding Federation. **Linear scoring reference guide 2002**. Society Ltd., High field House ,Bandon, Co. Cork , Ireland , 17pp. 2002.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática – SIDRA. Disponível no site: www.sidra.ibge.gov.br (Acessado em 10.05.2011).
- JORGE JUNIOR, J.; PITA, F. V. da C.; FRIES, L. A.; ALBUQUERQUE, L. G. de. Influência de Alguns Fatores de Ambiente sobre os Escores de Conformação, Precocidade e Musculatura à Desmama em um Rebanho da Raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.30, n.6, p. 1697-1703, 2001.
- JORGE JÚNIOR, J.; DIAS, L.T.; ALBUQUERQUE, L.G. Fatores de correção de escores visuais de conformação, precocidade e musculatura, à desmama, para idade da vaca ao parto, data Juliana de nascimento e idade à desmama em bovinos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2044-2053, 2004.
- JOSAHKIAN, L. A.; LUCAS, C. H.; MACHADO, C. H. C. **Manual do serviço de registro genealógico das raças zebuínas e PMGZ**. Uberaba: ABCZ, 2009. 190 p.
- JOSAHKIAN, L. A.; MACHADO, C. H. C.; KOURY FILHO, W. **Programa de melhoramento genético das raças zebuínas: manual de operação**. Uberaba: ABCZ, 2003. 98 p.
- KIPPERT, C.J.; RORATO, P.R.N.; CAMPOS, L.T. et al. Efeito de fatores ambientais sobre escores de avaliação visual à desmama e estimativa de parâmetros genéticos, para bezerros da raça Charolês. **Ciência Rural** , v.36, n.2, p.579-585, 2006.

- KOURY FILHO, W.; ALBUQUERQUE, L.G.; Proposta de metodologia para coleta de dados de escores visuais para programas de melhoramento. In: CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, 5., Uberaba, 2002. **Anais...** Uberaba, 2002, p. 264-266.
- KOURY FILHO, W.; ALBUQUERQUE, L. G.; ALENCAR, M. M.; FORNI, S.; SILVA, J. A.; V.; LÔBO, R. B. Estimativas de herdabilidade e correlações para escores visuais, peso e altura ao sobreano em rebanhos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 12, p. 2362-2367, 2009.
- KOURY FILHO, W.; ALBUQUERQUE, L. G.; FORNI, S.; SILVA, J. A.; YOKOO, M. J.; ALENCAR, M. M. Estimativas de parâmetros genéticos para os escores visuais e suas associações com peso corporal em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 5, p. 1015-1022, 2010.
- KOURY FILHO, W. JOSAHKIAN, L. A. MACHADO, C. H. C. ALBUQUERQUE, L. G. de. EPMU, UMA NOVA PERSPECTIVA EM AVALIAÇÕES VISUAIS PARA PROGRAMAS DE MELHORAMENTO. Disponível no site: <http://www.brasilcomz.com/novo> (Acessado em 16.05.2011).
- LAUREANO, M. M. M.; BOLIGON, A. A.; COSTA, R. B.; FORNI, S.; SEVERO, J. L. P.; ALBUQUERQUE, L. G. de. Estimativas de herdabilidade e tendências genéticas para características de crescimento e reprodutivas em bovinos da raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.1, p.143-152, 2011.
- LONG, R. A. El sistema de evaluación Ankony y su aplicación en la mejora del ganado. Ankony, Corporation, Grand Junction, Co. 1973.
- MACEDO, M. P.; BASTOS, J. F. P.; SOBRINHO, E. B.; RESENDE, F. D. de; FIGUEIREDO, L. A. de; RODRIGUES NETO, A. J. Características de Carcaça e Composição Corporal de Touros Jovens da Raça Nelore Terminados em Diferentes Sistemas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 5. p.1610-1620, 2001.
- MARCONDES, C.R.; ARAÚJO, R.O.; VOZZI, P.A.; GUNSKI, R.J.; GARNERO, A. del V.; LÔBO, R.B. Análise Bayesiana do Índice Perímetro Escrotal/Peso de Animais Nelore do Estado do Tocantins, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v. 60, n.232, p. 871-882. 2011.

- MAY, S. G.; MIES, W.L.; EDWARDS, J.W.; WILLIAMS, F. L.; WISE, J. W.; HARRIS, J. J.; SAVELL, J. W.; CROSS, H. R. Effect of frame size, muscle score, and external fatness on live and carcass value of beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3311-3316, 1992.
- MCKIERNAN, B. **Muscle scoring beef cattle**. PRIMEFACT, 2007. n. 328.
- MCKIERNAN, B.; SUNDSTROM, B. **Visual and manual assessment of fatness in cattle** PRIMEFACT, 2006. n. 282.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. Notícias sobre Agronegócio. Disponível no site: <http://www.agricultura.gov.br/comunicacao> (Acessado em 16.05.2011).
- MUCARI, T. B.; OLIVEIRA, J. A. Análise genético quantitativa de pesos aos 8, 12, 18 e 24 meses de idade em um rebanho da raça Guzerá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1604-1613, 2003.
- NELORE. Histórico da raça. Disponível no site: <http://www.nelore.org.br/> (Acessado em 16.05.2011).
- NICHOLSON, M.J.; BUTTERWORTH, M.H. A guide to condition scoring of Zebu Cattle. Addis Ababa, Ethiopia, 29p, 1986.
- OLIVEIRA NETO, O. J.; MACHADO, A. G.; FIGUEIREDO, R. S. Comportamento da base e análise do risco de base na comercialização do boi gordo no estado de goiás, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 39, n. 3, p. 207-217, 2009.
- PAULA, E. J. H. de; MAGNABOSCO, C. de U.; VIU, M. A. O.; LOPES, D. T.; SAINZ, R. D.; SAUERESSIG, M. G.; MARTHA JUNIOR, G. B.; WILLIAMS, C. Simulação dos impactos da seleção para crescimento e habilidade materna sobre a eficiência reprodutiva de um rebanho nelore. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.3, p.641-650, 2010.
- PEREIRA, E.; ELER, J. P.; FERRAZ, J. B. S. Correlação genética entre perímetro escrotal e algumas características reprodutivas na raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 29 n. 6 p. 1676-1683. 2000.

- PEREIRA, E.; ELER, J. P.; FERRAZ, J. B. S. Análise genética de características reprodutivas na raça Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. RJ v. 37, n. 5, p. 703-708. 2002.
- PEREIRA, V. V.; MANGUALDE, R. M. A Rotulagem Ambiental no Agronegócio. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v.4, n.2, p. 267-276. 2011.
- PEDROSA, V. B.; ELER, J. P.; FERRAZ, J. B. S.; SILVA, J. A. II de V.; RIBEIRO, S.; SILVA, M. R.; PINTO, L. F. B. Parâmetros genéticos do peso adulto e características de desenvolvimento ponderal na raça Nelore. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.1, p 104-113, 2010.
- PONS, S.B.; MILAGRES, J.C.; TEIXEIRA, N.M. Efeitos de fatores genéticos e de ambiente sobre o crescimento e escores de conformação em bovinos da raça Hereford no Rio Grande do Sul I. Peso e escores de conformação à desmama. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.18, n.5, p.391-401, 1989.
- PROGRAMA DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE ZEBUÍNOS – PMGZ. Disponível no site: <http://www.pmgz.org.br> (Acessado em 16.05.2011).
- SANTOS, P. F.; MALHADO, C. H. M. M.; CARNEIRO, P. L. S.; MARTINS FILHO, R.; AZEVÊDO, D. M. M. R.; CUNHA, E. E.; SOUZA, J. C.; FERRAZ FILHO, P. P. Correlação genética, fenotípica e ambiental em características de crescimento de bovinos da raça Nelore variedade mocha. **Archives of Veterinary Science**, v. 10, n. 2, p. 55-60, 2005.
- SANTOS, G. C. de J.; LOPES, F. B.; MARQUES, E. G.; SILVA, M. C. da; CAVALCANTE, T. V.; FERREIRA, J. L. Tendência genética para pesos padronizados aos 205, 365 e 550 dias de idade de bovinos Nelore da região norte do Brasil. **Acta Scientiarum Animal Sciences**. Maringá, v. 34, n. 1, p. 97-101. 2011.
- SANTOS, R. “O Zebu” Edição comemorativa dos 60 anos de Registro Genealógico da ABCZ. Ed. Agropecuária Tropical: Uberaba, MG, 1998, 856p.
- SANTOS, R. **Os Cruzamentos na Pecuária Tropical. Livro de edição comemorativa de 100 anos de pesquisas oficiais sobre cruzamentos (1899-1999)**. Ed. Agropecuária Tropical: Uberaba, MG, 1999, 672p.

- SANTOS, R. **Nelore: A Vitória Brasileira**. Ed. Agropecuária Tropical: Uberaba, MG, 2000, 560p.
- SANTOS, R. **O Nelore do Mato Grosso e do Mato Grosso do Sul**. Ed. Agropecuária Tropical: Uberaba, MG, 2004, 408p.
- SOUSA JÚNIOR, S. C. de; ARAÚJO NETO, F. R. de; OLIVEIRA, H. N. de; SANTOS, D. O.; ALBUQUERQUE, L. G. de; RUFINO, J. E. de S.; MARTINS FILHO, R. Estimação bayesiana de componentes de (co)variância de características ponderais na raça tabapuã. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.12, n.2, p.350-358, 2011.
- TEMPELMAN, R. T. Addressing scope of inference for global genetic evaluation of livestock. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, p.261-267, 2010.
- UGARTE, E.; ALENDA, R.; CARABAÑO, J. Fixed or Random Contemporary Groups in Genetic Evaluations. **Journal of Dairy Science**, v. 75, p.269-278. 1992.
- VASCONCELLOS, J.; MARTINS, A.; FERREIRA, A.; CARVALHEIRA, J. Consequências da eliminação de rebanhos pequenos da avaliação genética de bovinos leiteiros em Portugal. **Revista Portuguesa de Zootecnia**, v. 7, n. 2, p. 105-117, 2005.
- VAN VLECK, L. D. Contemporary Groups for Genetic Evaluations. **Journal of Dairy Science**, v. 70 p. 2456-2464, 1987.
- WILLIAMS , L. G.; KIRTON, H. C.; PATTIE, W. A.; GARNOCK, J. C. Relative Economic Values of Beef Cattle Traits for use in Selection Programmes. **Proceedings...** The Australian Society of Animal Production. Sydney, New South Wales. 1970.

CAPÍTULO 2
ANÁLISE E CARACTERIZAÇÃO GERAL DE ANIMAIS DA RAÇA NELORE
ORIUNDOS DE PROVAS DE GANHO DE PESO A PASTO, CLASSIFICADOS POR
TIPO.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi analisar e caracterizar animais da raça Nelore oriundos de provas de ganho de peso a pasto, que foram classificados pelo método de classificação visual EPMURAS (Estrutura, Precocidade, Musculatura, Umbigo, Raça, Aprumos e Características Sexuais) por estimação de correlações fenotípicas entre este parâmetro de uso visual, características produtivas (peso inicial, peso final, ganho de peso médio e peso calculado aos 550 dias), e uma característica reprodutiva (circunferência escrotal). As informações utilizadas no trabalho foram obtidas entre os anos de 2004 e 2010 de 21.032 bovinos machos da raça Nelore participantes da prova de ganho em peso a pasto da ABCZ. As correlações fenotípicas que se mostraram positivas, variando de 0,70 a 0,97 entre características de desenvolvimento, 0,65 a 0,74 entre características visuais e 0,29 a 0,47 entre características visuais e desenvolvimento. A interpretação dos fatores mostrou relação positiva entre as características, mas é importante salientar que o animal com escores visuais altos não necessariamente é o mais pesado. Os resultados mostram uma tendência ao uso de avaliações visuais aliadas às coletas de pesos.

Palavras-chave: correlação, avaliação visual, bovino de corte, clusters.

ABSTRACT

CHARACTERIZATION AND ANALYSIS OF NELLORE ANIMALS FROM WEIGHT GAIN TEST AT PASTURE CLASSIFIED BY TYPE.

The objective of this study was to characterize Nellore cattle on weight gain tests at pasture, which were ranked by the method of visual classification EPMURAS (Structure, Precocity, Muscle, Navel, Breed, Legs and Sexual characteristics) for estimation of correlations between these parameters, including visual as well as production traits (initial weight, final weight, weight gain and weight calculated at 550 days) and a reproduction trait (scrotal circumference) characteristics depending on the age of the animals. The information used in the study were obtained between the years 2004 and 2010 on 21.032 Nellore bulls participants in the weight gain test at pasture of the ABCZ. The phenotypic correlations were positive, from 0.70 to 0.97 between the characteristics of development, from 0.65 to 0,74 between visual characteristics and from 0.29 to 0.47 between visual characteristics and development. The distribution of the factors showed a positive relationship between the traits, but is important pointing out that the animal with highest visual scores is not necessarily the heaviest. The results indicate a tendency to use of visual evaluations ally with the collection of weights.

Keywords: correlation, visual assessment, beef cattle, clusters.

1. INTRODUÇÃO

Segundo MAPA/AGE (2010), as projeções para produção de carne bovina no Brasil mostram que esse setor deve apresentar intenso dinamismo nos próximos anos, com uma taxa de crescimento da produção projetada no período 2009/2010 a 2019/2020 de 2,15% ao ano, o que representa daqui a 10 anos, quase 10 milhões de toneladas. Este desenvolvimento da pecuária traz a necessidade de melhorar o rebanho para ser mais competitivo comercialmente. Sendo assim, o pecuarista está, cada vez mais, buscando novos métodos de realçar as características de interesse econômico do seu plantel. (Lira et al., 2008).

Estas projeções também são compartilhadas pelos frigoríficos, que por almejar o mercado externo, cada vez mais exigente, quase que impõe ao pecuarista a produção de carcaças com peso elevado, bom grau de acabamento e abate dos animais antes da idade de 36 meses (Metz, et al. 2009). Esse arranjo produtivo que se configura na pecuária brasileira, favorece o uso de outras tecnologias que venham a proporcionar a obtenção desses resultados produtivos necessários, como os programas de seleção genética, que utilizam ferramentas de rápida obtenção de resultados, como a classificação de animais por tipo, as provas de ganho de peso, correlações fenotípicas, entre outros.

Avaliações visuais, com o emprego de escores para características morfológicas em bovinos de corte, têm sido utilizadas com o objetivo principal de identificar indivíduos que apresentem boas características funcionais, raciais e de carcaça (Faria et al., 2008). Alguns dos escores visuais de características produtivas mais utilizados são os de conformação, precocidade e musculosidade (Jorge Júnior et al., 2001, 2004; Kippert et al., 2006).

Juntamente com estas avaliações de tipo, ou visuais, existem as provas de ganho de peso que têm, por finalidade, a formação de grupos contemporâneos precisos, onde a padronização do meio ambiente (alimentação, clima e manejo) permite que a diferença no

desempenho entre os animais seja altamente correlacionada às diferenças genéticas (ABCZ, 2011).

Objetivou-se com este trabalho explicar de que forma as características selecionadas se comportam trabalhando juntas, pela busca de correlações fenotípicas, análise dos componentes principais, bem como a distribuição dos indivíduos em clusters.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Animais e fonte dos dados

As informações de pesos e escores visuais analisadas neste trabalho foram obtidas entre os anos de 2004 e 2010, em 21.032 machos da raça Nelore, provenientes de fazendas distribuídas pelo território nacional, participantes das Provas de Ganho em Peso a pasto do Programa de Melhoramento Genético de Zebuínos – PMGZ, Seleção Corte da Associação Brasileira de Criadores de Zebuínos – ABCZ.

A prova de ganho de peso (PGP) a pasto, homologada pela ABCZ, consiste em avaliar animais machos, portadores de registro geral de nascimento (RGN), com variação de idade de no máximo 90 (noventa) dias entre os animais de uma mesma prova, a um mesmo manejo e regime alimentar para a avaliação de desempenho nas características de ganho em peso, peso final e tipo, deve possuir no mínimo 20 animais de uma mesma raça, sendo que a prova é o grupo contemporâneo.

As PGPs a pasto do PMGZ têm duração de 294 dias (70 dias adaptação e 224 dias de prova efetiva), com idade na entrada de 180 a 303 dias, sendo que ao final é calculado o peso aos 550 dias. As provas podem ser realizadas em recintos oficiais, em parques de exposições ou em propriedades particulares, podendo ser coletivas (animais oriundos de vários rebanhos), ou individuais (animais de um único rebanho).

As pesagens obrigatórias são a de entrada (efetuada no dia do início do período de adaptação); a pós-adaptação (efetuada no dia seguinte ao término do período de adaptação); final (efetuada no último dia de prova efetiva), além das intermediárias que serão feitas pelo criador ou representante a cada 56 dias. Todas devem ocorrer no período da manhã, após jejum de 12 horas.

Logo após a pesagem final cada animal é submetido à avaliação visual pelo método EPMURAS. Para fins de análise, registros de estrutura (E), precocidade (P), musculatura (M), umbigo (U), padrão racial (R), aprumos (A), características sexuais (S) com escores de 1 a 6, circunferência escrotal (CE), peso ao nascer (PN), peso inicial (PI), peso final (PF), taxa de crescimento (TC) calculada pela fórmula:

$$TC = \frac{PF-PI}{N}$$

Onde: o N = número de dias da prova.

A idade ao peso inicial (IDADEPI) e idade ao peso final (IDADEPF) foram organizadas, estando disponíveis no banco de dados da ABCZ, usado neste trabalho, bem como peso corrigido para 550 dias (PC550), usando-se a fórmula proposta pelo PMGZ:

$$PC550 = \frac{PF - PI}{IF} \cdot 550 + PN$$

Onde o IF = idade final em dias.

2.2 Análise Estatística

Foram feitas correções no banco de dados para fins de ajuste e deleção de informações discrepantes. Estas correções consistiram em limitar os dados para estarem em conformidade com as regras da prova de ganho de peso a pasto que limita a idade de entrada de 180 dias a 303 dias de idade, além de estabelecer uma idade ao peso inicial até 430 dias, um peso mínimo ao nascimento de 20 kg, um peso de entrada até 400 kg, uma taxa de crescimento de no mínimo 0 kg (ou seja, retirando animais que perderam peso), uma circunferência escrotal de no máximo 40 cm e mínimo 17 cm, e restringir as notas de E, P, M, U de 1 a 6 e R, A, S de 1 a 4, segundo os critérios utilizados em provas oficiais. Foram analisados 21.021 animais de um total de 21.032, filhos de 1805 touros, em 488 provas.

Os procedimentos utilizados correspondem a estatísticas descritivas, como máxima, mínima, desvio-padrão (MEANS), distribuições de frequências para variáveis categóricas (FREQ), correlações e medidas de associação (CORR), análise de fatores ortogonais com rotações (FACTOR), análise dos dados categóricos (CORRESP), uso das

características para prever o grupo ao qual um determinado indivíduo pertence (DISCRIM), organizar as informações sobre as variáveis para que os grupos relativamente homogêneos, ou *clusters*, fossem formados (CLUSTER), ver distâncias entre esses grupos (TREE) do SAS® (1999). As variáveis dependentes incluídas foram taxa de crescimento, peso ao nascer, circunferência escrotal, estrutura, precocidade, musculatura, umbigo, raça, aprumos e características sexuais. Foram utilizados dados de peso ao nascer, inicial, final, além de circunferência escrotal coletados nas provas de ganho em peso.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os escores são valores inteiros, ou seja, não existe outra pontuação fora da apresentada de 1 a 6, sendo que o animal melhor qualificado na característica receberá a maior pontuação, enquanto que o pior, a menor pontuação.

Quando analisada a distribuição das notas de escores referentes à avaliação visual das características E, P, M, U, R, A, S pode-se verificar, que as mesmas apresentam uma aproximação da distribuição normal (Figura 1). Este resultado demonstra que os avaliadores deste método estão seguindo um padrão muito próximo de raciocínio, no que diz respeito aos escores dados em diferentes grupos contemporâneos, ou seja, o método busca avaliar cada grupo individualmente, sempre os distribuindo em superiores, medianos e inferiores.

Em porcentagem, os escores E, P e M, apresentam 55,32% / 62,28% / 61,56% respectivamente, de todos os 21.021 indivíduos colocados entre os escores 3 e 4. Mostrando tendência a uma distribuição mediana dos animais que compuseram os grupos contemporâneos.

Nos escores R, A e S, pela nota dos escores variarem de 1 a 4, onde o escore 1 (desclassificatória), 2 (permissível), 3 e 4 (sem defeitos), a distribuição foi de 97,62% / 98,76% / 97,52% respectivamente, de todos os 21.021 indivíduos colocados entre os escores 2, 3 e 4. Mostrando que a quase totalidade dos animais estavam enquadrados dentro da raça Nelore, sem defeitos desclassificantes para posterior registro.

No escore U, pode-se verificar que 67,09% dos indivíduos foram classificados entre os escores 3 e 4, sendo o tamanho ideal buscado.

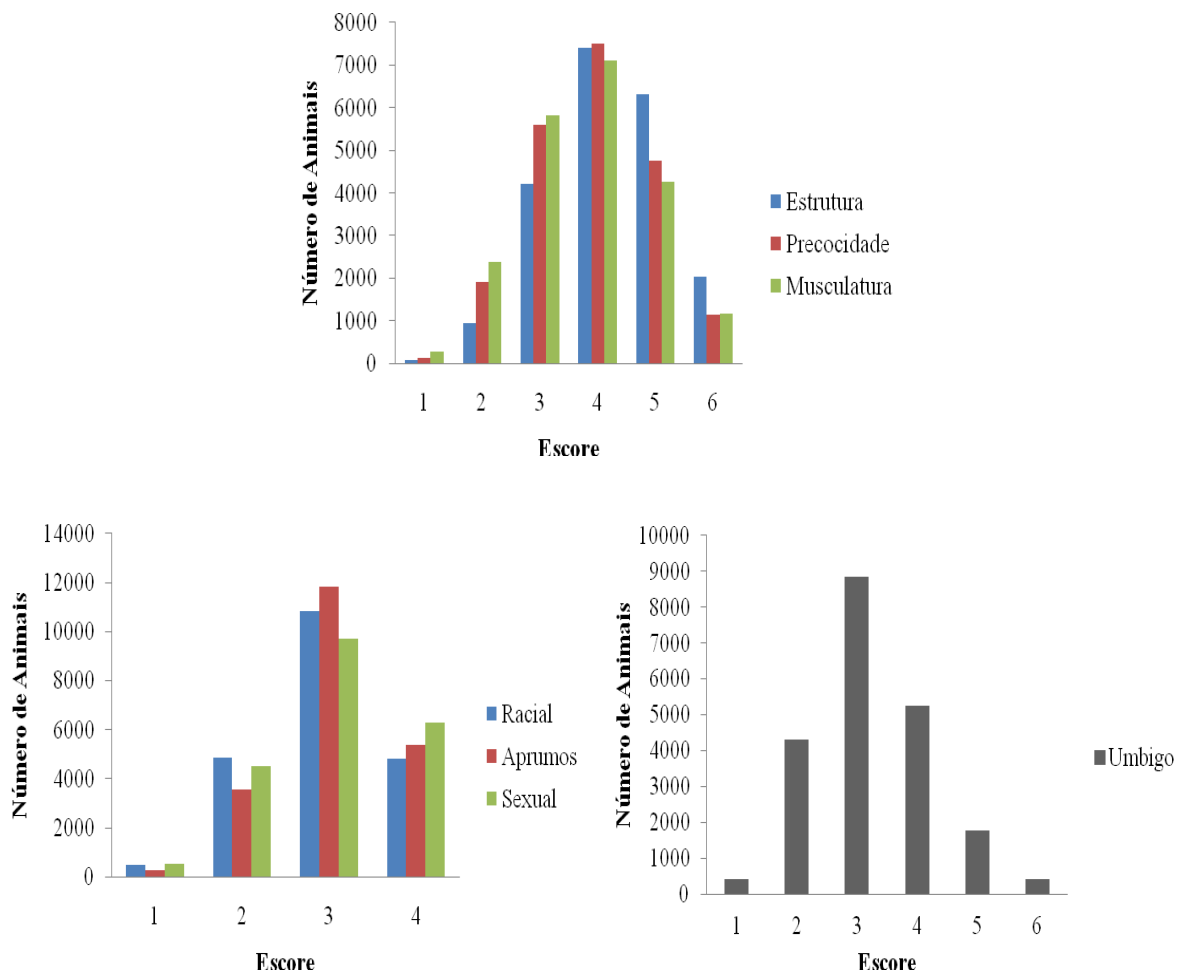


Figura 1. Distribuição dos animais nos seus respectivos escores das características de estrutura, precocida, musculatura, umbigo, características raciais, aprumos e características sexuais de bovinos Nelore em Prova de Ganho em Peso a pasto.

A distribuição dos escores de U, que diferente dos outros escores apresentam uma avaliação direta, ou seja, cada nota é dada referente ao tamanho e posicionamento do umbigo (umbigo, bainha e prepúcio), individualmente para cada animal, sem intermédio de comparação entre indivíduos.

Pode-se aferir que a seleção para umbigo está gerando uma maior porcentagem de indivíduos dentro do que se busca, com umbigos entre escores 3 e 4, sabido que animais com estes escores dificilmente terão alguma lesão, provocada pelo ambiente em que estão sendo selecionados, ou seja, o pasto. Comentado por Torres et al., (2003), onde verifica-se que touros com prepúcio longo ou com tendência a expor a membrana do prepúcio, estão sujeitos a inflamações, lesões e traumas.

As estatísticas descritivas como o N amostral, médias, os desvios-padrões, as unidades de escores mínimos e máximos das características avaliadas podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1 - Variáveis, N, médias, desvios-padrões, unidade de escore mínimo e unidade de escore máximo das características utilizadas nas avaliações.

Características	N	Média	Máximo	Mínimo	CV	DP
CE (cm)	7031	27,22	40	17	12,34	3,36
E	21021	4,19	6	1	24,71	1,03
P	21021	3,87	6	1	27,25	1,05
M	21021	3,77	6	1	29,28	1,10
U	21021	3,23	6	1	30,87	1,00
R	21017	2,95	4	1	25,21	0,74
A	21021	3,06	4	1	22,1	0,69
S	21010	3,03	4	1	25,76	0,78
TC (kg/dia)	21021	0,56	1,18	0,00	29,56	0,16
PN (kg)	21015	32,10	58,00	20,00	10,02	3,22
PI (kg)	21021	232,93	440,00	105,00	15,72	36,62
PF (kg)	21021	357,42	593,00	164,00	15,75	56,28
IDADEPI (dias)	21021	330,20	373,00	252,00	7,19	23,75
IDADEPF (dias)	21021	554,20	597,00	476,00	4,29	23,75
PC550 (kg)	21015	354,86	600,25	171,40	15,10	53,58

CV: coeficiente de variação, DP: desvio padrão; CE: circunferência escrotal; E: estrutura corporal; P: precocidade; M: musculatura; U: umbigo; R: padrão racial; A: aprumos; S: características sexuais; TC: taxa de crescimento; PN: peso ao nascer; PI: peso inicial dentro da prova; PF: peso final dentro da prova; IDADEPI: idade ao peso inicial; IDADEPF: idade ao peso final; PC550: peso calculado aos 550 dias.

O peso inicial foi de 232,93 kg com idade média de 330,20 dias (Tabela 1), sendo superior ao encontrado por Malhado et al. (2002) que obteve 211,71 kg aos 365 dias com animais zebuínos da raça Guzerá, e próximo ao visto por Yokoo et al. (2010) que ajustado aos 365 dias obteve peso de 250,39 kg em animais Nelore. Esta diferença pode estar relacionada à diferenças genéticas, de manejo, da raça, idade no teste, entre outros.

A média para peso final de 357,42 kg, com idade média de 554,20 dias, é superior as descritas por Yokoo et al. (2010), que obtiveram 347,14 kg aos 550 dias, seguido de Koury Filho et al. (2009), que relataram 330,91 kg com idade média de 523,10 dias. Ambos trabalhos resultaram de análises do banco de dados de outro programa de melhoramento da raça Nelore.

O ganho de peso de 124,49 kg em 224 dias de prova, com idade média de 330 a 550 dias, foi superior ao encontrado por Conceição et al. (2005) que trabalharam com a análise de um grupo de animais da raça Nelore Mocha criados em regime de pastagem, avaliando o ganho entre os 365 e os 550 dias de idade obtiveram 83 kg totais de ganho em peso. A diferença genética pode ter afetado nos resultados superiores, bem como o período um pouco maior de avaliação.

Quando se refere às médias das características visuais estrutura (E) e precocidade (P) o presente trabalho apresentou escores médios de 4,19 e 3,87, respectivamente, sendo pouco superiores às descritas por Faria et al. (2010), que encontraram 3,92 e 3,86 para conformação e precocidade, assim como Koury Filho et al. (2009) que mostraram 3,99 para E e 3,85 para P. Estes valores podem inferir que os animais deste trabalho apresentam maior área para deposição de carnes, com boa cobertura de gordura, por apresentarem escores mais altos, tanto para estrutura como para precocidade.

Para característica visual musculatura (M), este trabalho relatou uma média de (3,77), superior ao encontrado por Faria et al. (2010), que apresentaram um escore de 3,62, seguido por Koury Filho et al. (2010) que relataram uma média de 3. Em outro trabalho Koury Filho et al. (2009) encontraram um escore de 3,80 para essa mesma característica visual. Podemos afirmar com a composição dos escores de musculatura, juntamente com os de estrutura e precocidade que os animais que receberam estes escores, possivelmente apresentam rendimento de carcaça acima dos animais dos outros trabalhos comparados.

Para a característica visual umbigo, este trabalho verificou uma média de 3,23 pouco superior a Koury Filho, et al. (2003) que encontraram 3,09 para animais da raça Nelore. Isto implica em dizer que o posicionamento do conjunto umbigo, prepúcio e bainha, na média encontram-se adequados para uma seleção a pasto, confirmados por Josahkian et al., (2003) onde relataram que este valor encontra-se dentro do intervalo estabelecido pela Associação Brasileira dos Criadores de Zebu (ABCZ) como sendo ideais para os padrões da raça Nelore.

Entre as características de desenvolvimento temos correlações fenotípicas moderadas a altas e positivas (Tabela 2), denotando uma tendência ao uso em programas de seleção genética.

Tabela 2 - Correlações entre as características de desempenho de animais da raça Nelore provindos de provas de ganho de peso a pasto oficializadas.

	E	P	M	U	R	A	S	TC	PN	PI	PF	IDADEPI	PC550
CE	0,30	0,26	0,30	0,17	0,12	0,03	0,39	0,45	-0,04	0,56	0,68	0,31	0,62
E		0,65	0,65	0,19	0,29	0,13	0,36	0,29	0,06	0,43	0,47	0,24	0,42
P			0,74	0,20	0,30	0,16	0,40	0,29	0,03	0,33	0,40	0,21	0,36
M				0,19	0,33	0,18	0,41	0,31	0,02	0,35	0,43	0,20	0,39
U					0,13	0,05	0,16	0,08	0,02	0,16	0,16	0,07	0,14
R						0,31	0,46	0,18	0,04	0,16	0,22	0,08	0,20
A							0,34	0,12	0,06	0,09	0,13	0,06	0,12
S								0,26	0,03	0,31	0,37	0,17	0,34
TC									-0,01	0,18	0,76	0,10	0,77
PN										0,09	0,06	0,04	0,05
PI											0,75	0,32	0,70
PF												0,27	0,97
IDADEPI													0,03

CE: circunferência escrotal; E: estrutura corporal; P: precocidade; M: musculatura; U: umbigo; R: padrão racial; A: aprumos; S: características sexuais; TC: taxa de crescimento; PN: peso ao nascer; PI: peso inicial dentro da prova; PF: peso final dentro da prova; IDADEPI: idade ao peso inicial; PC550: peso calculado aos 550 dias.

Como pode ser visto na Tabela 2, a correlação entre PI e PC550 foi de 0,70 e entre PI e PF foi de 0,75 sendo classificadas como alta e positiva, assim como a encontrada por Ferraz Filho et al. (2002), Malhado et al. (2002) e Santos et al. (2005) que encontraram correlações de 0,53 trabalhando com animais Tabapuã, 0,42 trabalhando com animais Guzerá e 0,65 trabalhando com animais Nelore entre 205 e 550 dias de idade, respectivamente.

Para os pesos entre 365 e 550 dias de idade (próximas ao deste trabalho), os mesmos autores, Ferraz Filho et al. (2002), Malhado et al. (2002) e Santos et al. (2005) encontraram correlações entre 0,62 e 0,87. Estes resultados mostram que pesagens intermediárias da vida do animal apresentam altas correlações com pesagens posteriores, podendo se selecionar mais precocemente animais que atingirão um maior peso adulto.

Boligon et al. (2009) relataram uma correlação de 0,26 entre PN e peso ao sobreano em animais da raça Nelore. Este valor está muito superior ao encontrado neste trabalho que foi de 0,05, acompanhado das correlações entre PN e PI, e PN e PF, que resultaram em 0,09 e 0,06 respectivamente, todas positivas e baixas, tendendo a não recomendar o uso do PN como critério de seleção para se obter animais pesados à idades posteriores. Esta diferença possivelmente está na diferença ambiental e genética dos animais, ou interferência materna.

Pode-se verificar uma positiva e alta correlação entre TC e PF, como também entre TC e PC550 (0,76 e 0,77 respectivamente), todavia, uma positiva, mas baixa correlação

entre TC e PI (0,18), mostrando que fenotipicamente as características de desenvolvimento de idades mais avançadas tendem a uma resposta conjunta.

As correlações de desempenho (TC, PN, PI, PF, PC550) entre IDADEPI foram baixas e positivas (0,10 0,04 0,32 0,27 0,03), indicando que esta característica de IDADEPI não é apropriada para seleção de animais melhoradores em relação ao ganho de peso.

Entre as características visuais, E, P e M tem-se correlações altas e positivas, em geral 0,65 para todas combinações ligadas a E, sendo apenas diferente entre P e M, onde se verificou uma correlação maior (0,74), Araújo et al. (2010) que trabalhando com meio sangue Angus-Nelore obtiveram resultados similares, variando de 0,68 a 0,75 com escores de conformação, P e M. Segundo Koury Filho et al. (2010) a seleção por um dos escores visuais provavelmente implicará em respostas correlacionadas positivas em todas os demais, na mesma ou em diferentes idades.

Koury Filho et al. (2009), trabalhando com a raça Nelore, encontraram correlações genéticas negativas entre altura de posterior e precocidade, bem como entre altura de posterior e musculosidade, indicando que nas idades avaliadas, a seleção de animais mais altos poderá conduzir a animais mais tardios em desenvolvimento de massas musculares e menos precoces em terminação.

A maior correlação no presente estudo foi verificada entre P e M, (0,74), resultado semelhante ao encontrado por Faria et al. (2010), que obtiveram correlação entre estas mesmas características de 0,75. Segundo Araújo et al. (2010) compartilhando de uma mesma correlação entre P e M, relataram que esses escores descrevem o potencial para a produção de carne do animal como um todo, ou seja, são componentes diretamente ligados ao peso corporal do animal; aquele que se mostrar de mais fácil mensuração, com maior herdabilidade e menos influenciado pelo avaliador, seria o recomendado como critério de seleção.

As características E, P e M, apresentaram correlações de 0,43; 0,33 e 0,35 com PI, 0,47; 0,40 e 0,43 com PF e 0,42; 0,36 e 0,39 com PC550, respectivamente, concordando com os resultados encontrados por Koury Filho et al. (2009) que apresentaram resultados levemente acima. Araújo et al. (2010) obtiveram maiores correlações com o escore de musculosidade em relação a características de desenvolvimento, denotando uma interação mais próxima, onde animais mais pesados apresentaram maior conformação muscular. Este fato demonstra que o uso destas características como critérios de seleção é viável para obtenção de animais pesados, mas ao mesmo tempo precoces e estruturalmente adequados para um bom rendimento do produto carne.

Pode-se afirmar que, devido ao fato que todas as correlações encontradas entre características visuais e pesos foram positivas, é válido o emprego dos escores de estrutura corporal, precocidade e musculosidade em programas de seleção de gado de corte, podendo obter assim ganhos genéticos, no compartilhamento das mesmas para obtenção de um biótipo animal adequado para realidade a pasto.

Koury Filho et al. (2010) descreveram que as correlações entre escores e os pesos-padrão devem ser consideradas, uma vez que tradicionalmente os pesos são empregados como critérios de seleção, pois a seleção única e exclusivamente para peso pode levar ao aparecimento de biótipos economicamente inviáveis.

Com correlações positivas de moderadas a altas entre CE e as características de desenvolvimento, CE pode ser utilizada como critério de seleção, podendo ajudar na apartação de futuros reprodutores que além de apresentarem ganhos econômicos, podem vir a transmitir genes favoráveis a precocidade reprodutiva de suas filhas. De acordo com Gressler et al. (2000), há a possibilidade de obter melhora das características reprodutivas das fêmeas via seleção para aumento do perímetro escrotal nos machos.

Para melhor explicar as (co) variações entre as características de desenvolvimento foi realizada uma análise dos componentes principais (Figura 2). Os primeiros dois componentes explicaram 77,2% da variância entre as características.

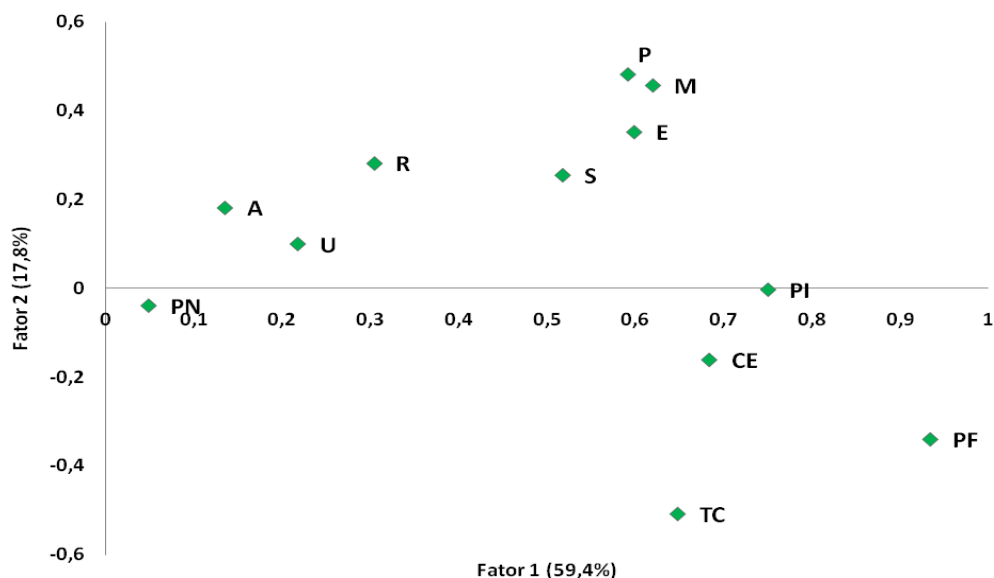


Figura 2. Representação gráfica dos dois primeiros componentes principais, características de desenvolvimento e avaliações visuais..

No primeiro componente as características de desenvolvimento e reprodutiva (PI, PF, TC e CE), variaram com as características visuais (P, M, E e S) possuindo interesse em um resultado de seleção.

No segundo componente houve um subgrupo de animais onde as mesmas características de desenvolvimento e reprodutiva (PI, PF, TC e CE) foram antagônicas às características visuais (P, M, E e S). Há indivíduos desejáveis para o desenvolvimento ponderal, mas indesejáveis para avaliação visual e vice-versa.

As características de desenvolvimento e os escores apresentaram resposta conjunta e positiva ao serem trabalhados em um mesmo banco, mas é importante ressaltar que o fator dois apresenta uma configuração onde se pode justificar que o animal de maior peso e crescimento, não necessariamente é o de melhor classificação dentre as características visuais, ou seja, um biótipo ideal não deve-se prender apenas à seleção do indivíduo mais pesado.

A análise de *cluster* (Figura 3) mostra cinco grupamentos distintos.

O *cluster* 3 mostrou-se mediano no que diz respeito a classificação dos animais com níveis medianos para desenvolvimento e escores no EPMURAS quando comparado aos demais *clusters*.

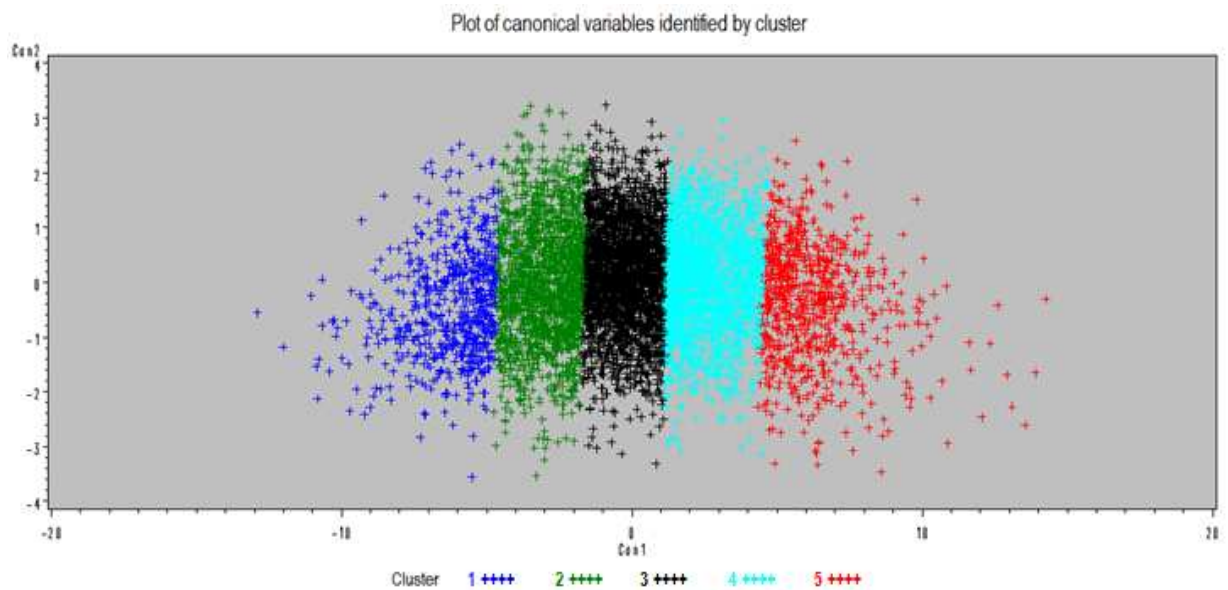


Figura 3. Representação gráfica da distribuição dos animais em grupos e a interação entre os mesmos.

Os grupamentos 1 e 2 foram formados por animais classificados inferiormente na avaliação do EPMURAS, sendo também os animais de baixo desenvolvimento em relação aos pesos avaliados, enquanto os grupamentos 4 e 5 foram compostos pelos animais melhores classificados dentro da avaliação visual do EPMURAS, sendo os animais com maiores pesos iniciais, finais, maiores taxas de crescimento e maiores pesos calculados aos 550 dias, além de maiores circunferências escrotais, ou seja, os animais com o biótipo desejado dentro de um trabalho de seleção.

O *cluster* 5 apresentou os melhores animais no que diz respeito à classificação no EPMURAS e desenvolvimento ponderal, ou seja, os animais mais harmônicos entre funcionalidade produtiva, reprodutiva e tipo racial estão neste *cluster*.

Na Tabela 3 pode-se verificar as médias das características de desenvolvimento e as características visuais E, P, M e U, dentro de cada *cluster*.

Tabela 3. Média de cada cluster nas características de desempenho e características visuais.

Clusters	1	2	3	4	5
Variáveis					
CE (cm)	22,66	25,17	27,20	29,01	31,10
E*	3,25	3,87	4,22	4,56	5,10
P*	3,02	3,62	3,90	4,17	4,69
M*	2,83	3,48	3,80	4,13	4,65
U*	2,95	3,15	3,21	3,35	3,56
TC (kg)	0,367	0,467	0,555	0,656	0,765
PI (kg)	185,04	210,23	233,41	256,36	289,46
PF (kg)	267,23	314,84	357,74	403,40	460,86
PC550 (kg)	269,35	314,33	355,80	398,93	450,28

*: média do escore de cada característica visual; CE: circunferência escrotal; E: estrutura corporal; P: precocidade; M: musculatura; U: umbigo; R: padrão racial; A: aprumos; S: características sexuais; TC: taxa de crescimento; PI: peso inicial dentro da prova; PF: peso final dentro da prova; PC550: peso calculado aos 550 dias.

Estes resultados mostram visualmente a diferença entre cada *cluster*, ou seja, a diferença no biótipo de cada grupamento fica mais evidente.

Na tabela 4 temos as descrições matemáticas que explicam a formação destes grupamentos.

Tabela 4. Resultados matemáticos que explicam a formação dos clusters.

Variáveis	1	2	3	4	5
Constante	-234,028	-297,587	-360,26	-432,644	-536,525
CE	2,70384	2,75124	2,81496	2,81793	2,80089
E	0,5957	0,61042	0,66703	0,67934	0,48166
P	0,75611	0,74873	0,66406	0,5678	0,74335
M	-0,68122	-0,96118	-0,96875	-0,90883	-0,90241
U	1,61242	1,60785	1,52515	1,53147	1,58032
R	4,01021	3,94186	4,01498	3,93904	4,06574
A	5,63629	5,68955	5,57406	5,51942	5,3827
S	-1,74217	-1,16717	-0,96914	-0,96027	-1,24653
TC	-817,649	-1034	-1268	-1354	-1759
PN	2,54485	2,49299	2,47679	2,45638	2,45805
PI	-3,35577	-4,28583	-5,29437	-5,63947	-7,38191
PF	3,85738	4,9322	6,05093	6,52347	8,44021
PC550	0,68637	0,77126	0,85648	0,93728	1,03169

CE: circunferência escrotal; E: estrutura corporal; P: precocidade; M: musculatura; U: umbigo; R: padrão racial; A: aprumos; S: características sexuais; TC: taxa de crescimento; PN: peso ao nascer; PI: peso inicial dentro da prova; PF: peso final dentro da prova; IDADEPI: idade ao peso inicial; PC550: peso calculado aos 550 dias.

No *cluster* 1 foram alocados 8,4% dos animais do banco de dados e 97,04% são corretamente classificados dentro deste grupamento (Tabela 5). Um total de 22,86% dos animais estão no *cluster* 2; 33,96% no *cluster* 3; 24,05% estão no *cluster* 4 enquanto que os 10,73% restantes estão no *cluster* 5. Ainda na Tabela 5, pode ser visto que 99,72%, 97,52%, 97,41% e 97,94% estão corretamente classificados nos *clusters* 2, 3, 4 e 5, respectivamente.

Tabela 5. Distribuição das porcentagens dos cinco clusters, referentes a todo arquivo analisado.

	1	2	3	4	5
1	97,04	0	2,22	0	0,74
2	0	99,72	0	0	0,28
3	0,89	0	97,52	1,59	0
4	0	0	2,59	97,41	0
5	0,41	1,64	0	0	97,94
Total (%)*	8,4	22,86	33,96	24,05	10,73

* porcentagem representativa de todos os animais do banco de dados em cada *cluster*.

Tabela 6. Distribuição das características que demonstram diferenças estatísticas na formação de cada cluster.

	2	3	4	5
1	PC550, CE, E, U	PC550, CE, E, S	PC550, CE, E	PC550, CE, E, S
2		PC550, CE, E, M	PC550, CE	PC550, CE, E, M
3			PC550, CE, E, M	PC550, CE, E, S
4				PC550, CE, E, S

As características PC550, CE e E foram importantes para diferença entre os *clusters* (Tabela 6). Outros fatores foram importantes para comparações individuais, como U entre os *clusters* 1 e 2; S entre os *clusters* 1, 3 e 5, bem como entre os *clusters* 4 e 5; M entre os *clusters* 2, 3 e 5, bem como entre os *clusters* 3 e 4. Estes resultados mostram que estas características foram importantes, pois provavelmente eram características que se apresentavam próximas em relação aos escores de um indivíduo para o outro.

4. CONCLUSÃO

As características de desenvolvimento e avaliações visuais testadas fenotipicamente tendem a sua utilização como ferramenta de manejo e posterior inclusão em programas de seleção se provada sua resposta genética.

As características visuais estrutura, precocidade e musculatura, apresentaram maior associação entre si, do que as características visuais umbigo, raça, aprumos e sexuais. Levando a concluir que as características relacionadas ao desenvolvimento tenderão a apresentar resultados mais confiáveis em posteriores análises genéticas.

A formação de *clusters* para a classificação dos bovinos apontou diferenças entre grupos de animais, quanto à avaliação produtiva em desenvolvimento e classificação visual, estabelecendo suas respectivas alocações em cada grupo.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, R. O. de ; RORATO, P. R. N.; WEBER, T.; LOPES, J. S.; COMIN, J. G.; DORNELLES, M. de A. Genetic parameters and phenotypic and genetic trends for weight at weaning and visual scores during this phase estimated for Angus-Nellore crossbred young bulls. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.11, p. 2398-2408, 2010.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE ZEBUINOS – ABCZ. Disponível no site: <http://www.abcz.org.br> (Acessado em 01.07.2011).
- BOLIGON, A. A.; ALBUQUERQUE, L. G.; MERCADANTE, M. E. Z.; LÔBO, R. B. Herdabilidades e correlações entre pesos do nascimento à idade adulta em rebanhos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 12, p. 2320-2326, 2009.
- CONCEIÇÃO, F.M; FERRAZ FILHO, P.B.; SILVA, L.O.C.; BRAGANÇA, V.L.C.; SOUZA, J.C. Fatores ambientais que influenciam o peso a desmama, ano e sobreano em bovinos da raça nelore mocha, no sudeste de Mato Grosso do Sul -Brasil. **Archives of Veterinary Science**, v. 10, n. 2, p. 157-165, 2005.
- FARIA, C. U.; MAGNABOSCO, C. U.; ALBUQUERQUE, L. G. de; LOS REYES, A. de; BEZERRA, L. A. F.; LOBO, R. B. Estimativas de correlações genéticas entre escores visuais e características de crescimento em bovinos da raça nelore utilizando modelos bayesianos linear-limiar. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 2, p. 327-340, 2008.

- FARIA, C.U.; PIRES, B.C.; VOZZI, A.P.; MAGNABOSCO, C.U.; KOURY FILHO, W.; VIU, M.A.O.; OLIVEIRA, H.N.; LÔBO, R.B. Genetic correlations between categorical morphological traits in Nelore cattle by applying Bayesian analysis under a threshold animal model. **Journal Animal Breeding Genetics**, v.127, p.377–384, 2010.
- FERRAZ FILHO, P. B.; RAMOS, A. A.; SILVA, L. O. C.; SOUZA, J. C.; ALENCAR, M. M. Herdabilidade e correlações genéticas, fenotípicas e ambientais para pesos em diferentes idades de bovinos da raça Tabapuã. **Archives of Veterinary Science**, v. 7, n.1, p. 65-69, 2002.
- GRESSLER, S. L.; BERGMANN, J. A. G.; PEREIRA, C. S.; PENNA, V. M.; PEREIRA, J. C. C.; GRESSLER, M. G. de M. Estudo das Associações Genéticas entre Perímetro Escrotal e Características Reprodutivas de Fêmeas Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v29, n.2, p.427-437, 2000.
- JORGE JÚNIOR, J.; PITA, F.V.C.; FRIES, L.A. ALBUQUERQUE, L. G. Influência de alguns fatores de ambiente sobre os escores de conformação, precocidade e musculatura à desmama em um rebanho da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1697-1703, 2001.
- JORGE JÚNIOR, J.; DIAS, L.T.; ALBUQUERQUE, L.G. Fatores de correção de escores visuais de conformação, precocidade e musculatura, à desmama, para idade da vaca ao parto, data Juliana de nascimento e idade à desmama em bovinos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.2044-2053, 2004.
- JOSAHKIAN, L.A.; MACHADO, C.H.C.; KOURY FILHO, W. **Programa de melhoramento genético das raças zebuínas - Manual de Operação**. Uberaba, MG: Associação Brasileira de Criadores de Zebu – ABCZ, 2003. 98 p.
- KIPPERT, C.J.; RORATO, P.R.N.; CAMPOS, L.T.; BOLIGON, A. A.; WEBER, T.; GHELLER, D. G.; LOPES, J. S. Efeito de fatores ambientais sobre escores de avaliação visual à desmama e estimativa de parâmetros genéticos, para bezerros da raça Charolês. **Ciência Rural** , v.36, n.2, p.579-585, 2006.

- KOURY FILHO, W.; JUBILEU, J.S.; ELER, J.P.; FERRAZ, J.B.S.; PEREIRA, E.; CARDOSO, E.P. Parâmetros genéticos para escore de umbigo e características de produção em bovinos da raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55, n.5, p.594-598, 2003.
- KOURY FILHO, W.; ALBUQUERQUE, L. G.; ALENCAR, M. M.; FORNI, S.; SILVA, J. A.; V.; LÔBO, R. B. Estimativas de herdabilidade e correlações para escores visuais, peso e altura ao sobreano em rebanhos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 12, p. 2362-2367, 2009.
- KOURY FILHO, W.; ALBUQUERQUE, L. G.; FORNI, S.; SILVA, J. A.; YOKOO, M. J.; ALENCAR, M. M. Estimativas de parâmetros genéticos para os escores visuais e suas associações com peso corporal em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 5, p. 1015-1022, 2010.
- LIRA, T. de; ROSA, L. M.; GARNERO, A. del V. Parâmetros genéticos de características produtivas e reprodutivas em zebuínos de corte. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 1, p. 1-22, 2008.
- MALHADO, C. H. M.; SOUZA, J. C.; SILVA, L. O. C.; FERRAZ FILHO, P. B. Correlações genéticas, fenotípicas e de ambiente entre os pesos de várias idades em bovinos da raça Guzerá no estado de São Paulo. **Archives of Veterinary Science**, v. 7, n. 1, p. 71-75, 2002.
- METZ, P. A. M.; MENEZES, L. F. G. de; ARBOITTE, M. Z.; BRONDANI, I. L. RESTLE, J.; CALLEGARO, A. M. Influência do peso ao início da terminação sobre as características de carcaça e da carne de novilhos mestiços Nelore × Charolês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 2, p. 346-353, 2009.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO – MAPA. **Projeções do Agronegócio : Brasil 2009/2010 a 2019/2020**. Assessoria de Gestão Estratégica. – Brasília : Mapa/ACS, 76 p. 2010.

SANTOS, P. F.; MALHADO, C. H. M. M.; CARNEIRO, P. L. S.; MARTINS FILHO, R.; AZEVÊDO, D. M. M. R.; CUNHA, E. E.; SOUZA, J. C.; FERRAZ FILHO, P. P. Correlação genética, fenotípica e ambiental em características de crescimento de bovinos da raça Nelore variedade mocha. **Archives of Veterinary Science**, v. 10, n. 2, p. 55-60, 2005.

S.A.S. INSTITUTE. **SAS User's guide**: statistics. Cary: SAS Institute, 1999.

TORRES JÚNIOR, R.A.A.; BIGNARDI, A.B.; SILVA, L.O.C. **Seleção para correção de prepúcio e ausência de prolapso em touros de corte**. Campo Grande, MS: EMBRAPA Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte – CNPGC, Documento 137 de 2003. 22p.

YOKOO, M. J.; LOBO, R. B.; ARAUJO, F. R. C.; BEZERRA L. A. F.; SAINZ, R. D.; ALBUQUERQUE, L. G. Genetic associations between carcass traits measured by real-time ultrasound and scrotal circumference and growth traits in Nelore cattle. **Journal Animal Science** v.88, p.52–58, 2010.

CAPÍTULO 3

AValiação GENÉTICA DE ANIMAIS DA RAÇA NELORE ORIUNDOS DE PROVAS DE GANHO DE PESO A PASTO CLASSIFICADOS POR TIPO.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar geneticamente animais da raça Nelore oriundos de provas de ganho de peso à pasto, que foram ranqueados pelo método de classificação visual EPMURAS (Estrutura, Precocidade, Musculatura, Umbigo, Raça, Aprumos e Características Sexuais) por estimação de herdabilidades e correlações genéticas entre este parâmetro de uso visual, características produtivas (peso inicial, peso final, ganho de peso médio e peso calculado aos 550 dias), e uma característica reprodutiva (circunferência escrotal). As informações utilizadas no trabalho foram obtidas entre os anos de 2004 e 2010 de 21.032 bovinos machos. Ao final da prova, foram efetuadas as seguintes avaliações: peso calculado aos 550 dias, ganho de peso e notas de escores visuais. Foi apresentada uma análise de conectabilidade entre os grupos contemporâneos, as herdabilidades e correlações genéticas das características. As herdabilidades obtidas variaram de 0,19 a 0,50, as correlações genéticas foram positivas variando de 0,80 a 0,98 entre as características de estrutura, precocidade e musculatura, de 0,13 a 0,64 entre as características de desenvolvimento, e de 0,41 a 1,0 entre as avaliações visuais e os ganhos ponderais. Os resultados indicam o uso de avaliações visuais, e coletas de pesos, pois possibilitam a seleção de animais de biótipos mais econômicos.

Palavras-chave: herdabilidade, correlação genética, avaliação visual, bovino de corte.

ABSTRACT

GENETIC EVALUATION OF NELLORE ANIMALS FROM WEIGHT GAIN TEST AT PASTURE CLASSIFIED BY TYPE.

The objective of this study was to evaluate genetically Nellore cattle from evidence of weight gain at pasture, which were ranked by the method of visual classification EPMURAS (Structure, Precocity, Muscle development, Navel, Breed, legs and sexual characteristics) and estimation of heritability and genetic correlations using visual as well as production traits (initial weight, final weight, weight gain and weight calculated at 550 days) and a reproductive trait (scrotal circumference) characteristics. The information used in the study were obtained between the years 2004 and 2010 on 21.032 male cattle. At the end of the test, the following assessments were made: the estimated weight at 550 days, weight gain and visual scores. An analysis of connectivity between contemporary groups was carried out as well as heritability and genetic correlations calculated. The heritabilities obtained were 0.19 to 0.50, the genetic correlations were positive ranging from 0.80 to 0.98 between the characteristics of structure, precocity and musculature, 0.13 to 0.64 between the growth characteristics and from 0.41 to 1.0 between visual scores and weight gains. The results indicate the use of visual assessments, and collections of weights, as they allow the selection of biotypes for more economical animals.

Keywords: heritability, genetic correlation, visual assessment beef cattle.

1. INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, com maior estrutura e capacidade de processamento, os critérios de seleção vêm sendo adequados as mais diversas demandas dos diferentes sistemas de produção (Euclides Filho, 2009).

Uma importante ferramenta para aumentar a eficiência econômica dos rebanhos é a utilização de avaliações genéticas, que permitem a identificação e seleção dos indivíduos geneticamente superiores. O uso dos animais selecionados como reprodutores aumenta, de maneira cumulativa, a frequência de genes desejáveis nos rebanhos e, conseqüentemente, a de fenótipos economicamente mais rentáveis (Koury Filho, 2010).

A obtenção das avaliações genéticas é possível pelo intermédio de técnicas de seleção, como a avaliação visual. Este sistema tem sido amplamente difundido por intermédio dos programas de melhoramento no Brasil (Cardoso et al. 2004). A sua utilização apenas vem a contribuir para a obtenção de resultados cada vez mais satisfatórios dentro dos programas de seleção genética bovina. Para que melhorias genéticas sejam promovidas no rebanho nacional, além das características a serem melhoradas, é necessário que o provável ganho genético a ser promovido pelos reprodutores seja conhecido e, para isso, é indispensável o conhecimento da herdabilidade das características, bem como das correlações genéticas entre elas (Weber et al., 2009).

A eficiência dos programas de seleção depende da correta identificação e utilização de material geneticamente superior, seja para quais características selecionadas, assim, é necessário que o programa seja periodicamente avaliado para verificar sua eficiência. Esse monitoramento pode ser feito por meio da avaliação da mudança genética ao longo do tempo, visando não só verificar o progresso genético alcançado, mas também realizar os ajustes necessários (Euclides Filho et al., 2000).

Os progressos genéticos obtidos nos rebanhos por meio dos programas de melhoramento, por mais que em alguns casos sejam baixos, são fundamentais para o desenvolvimento da pecuária brasileira, pois as mudanças obtidas através da seleção são estáveis, cumulativas ao longo dos anos e permanentes, enquanto que as mudanças ambientais têm caráter transitório e não são transmitidas às demais gerações (Holanda et al., 2004).

O objetivo do presente trabalho foi à obtenção de parâmetros genéticos obtidos da análise do grupo de contemporâneos como fixo e aleatório, para definir uma possível utilização em programas de seleção animal.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Animais e fonte dos dados

As informações de pesos e escores visuais analisadas neste trabalho foram obtidas entre os anos de 2004 e 2010, em 21.032 machos da raça Nelore, provenientes de fazendas distribuídas pelo território nacional, participantes das Provas de Ganho em Peso a pasto do Programa de Melhoramento Genético de Zebuínos – PMGZ, Seleção Corte da Associação Brasileira de Criadores de Zebuínos – ABCZ.

A prova de ganho de peso (PGP) a pasto, homologada pela ABCZ, consiste em avaliar animais machos, portadores de registro geral de nascimento (RGN), com variação de idade de no máximo 90 (noventa) dias entre os animais de uma mesma prova, a um mesmo manejo e regime alimentar para a avaliação de desempenho nas características de ganho em peso, peso final e tipo, deve possuir no mínimo 20 animais de uma mesma raça, sendo que a prova é o grupo contemporâneo.

As PGPs a pasto do PMGZ têm duração de 294 dias (70 dias adaptação e 224 dias de prova efetiva), com idade na entrada de 180 a 303 dias, sendo que ao final é calculado o peso aos 550 dias. As provas podem ser realizadas em recintos oficiais, em parques de exposições ou em propriedades particulares, podendo ser coletivas (animais oriundos de vários rebanhos), ou individuais (animais de um único rebanho).

As pesagens obrigatórias são a de entrada (efetuada no dia do início do período de adaptação); a pós-adaptação (efetuada no dia seguinte ao término do período de adaptação); final (efetuada no último dia de prova efetiva), além das intermediárias que serão feitas pelo criador ou representante a cada 56 dias. Todas devem ocorrer no período da manhã, após jejum de 12 horas.

Logo após a pesagem final cada animal é submetido à avaliação visual pelo método EPMURAS. Para fins de análise, registros de estrutura (E), precocidade (P), musculatura (M), umbigo (U), padrão racial (R), aprumos (A), características sexuais (S) com escores de 1 a 6, circunferência escrotal (CE), peso ao nascer (PN), peso inicial (PI), peso final (PF), taxa de crescimento (TC) calculada pela fórmula:

$$TC = \frac{PF-PI}{N}$$

Onde o N = número de dias da prova.

A idade ao peso inicial (IDADEPI) e idade ao peso final (IDADEPF) foram organizadas, estando disponíveis no banco de dados da ABCZ, usado neste trabalho, bem como peso corrigido para 550 dias (PC550), usando-se a fórmula proposta pelo PMGZ:

$$PC550 = \frac{PF - PI}{IF} \cdot 550 + PN$$

Onde o IF = idade final em dias.

2.2 Análise Estatística

Foram feitas correções no banco de dados para fins de ajuste e deleção de informações discrepantes. Estas correções consistiram em limitar os dados para estarem em conformidade com as regras da prova de ganho de peso a pasto que limita a idade de entrada de 180 dias a 303 dias de idade, além de estabelecer uma idade ao peso inicial até 430 dias, um peso mínimo ao nascimento de 20 kg, um peso de entrada até 400 kg, uma taxa de crescimento de no mínimo 0 kg (ou seja, retirando animais que perderam peso), uma circunferência escrotal de no máximo 40 cm e mínimo 17 cm, e restringir as notas de E, P, M, U de 1 a 6 e R, A, S de 1 a 4, segundo os critérios utilizados em provas oficiais. Foram analisados 21.021 animais de um total de 21.032, filhos de 1805 touros, em 488 provas.

Para a estimativa dos componentes de (co) variância utilizados na estimativa de herdabilidade e das correlações genéticas, e de ambientes, utilizou-se o método de máxima verossimilhança restrita livre de derivadas sob modelo animal. Foram realizados os cálculos de herdabilidade e correlações genéticas adotando-se o programa MTDFREML (Multiple

Trait Derivate Free Restricted Maximum Likelihood), segundo Boldman et al. (1995), ajustando-se a equação:

$$Y = Xb + Z1a + e,$$

Onde Y foi um vetor (Nx1) de observação do animal; b foi o vetor de efeitos fixos no modelo, associado com a matriz de incidência X; 'a' foi o vetor dos efeitos genéticos diretos, associado com a matriz de incidência Z1; e 'e' foi o vetor de resíduos aleatórios. O critério de convergência adotado foi 10^{-9} , bem como foi feita uma análise de conectabilidade entre os grupos contemporâneos, sendo realizada se utilizando do programa AMC (Roso & Schenkel, 2006). As variáveis dependentes incluídas foram taxa de crescimento, peso ao nascer, circunferência escrotal, estrutura, precocidade, musculatura, umbigo, raça, aprumos e características sexuais. Foram utilizados dados de peso ao nascer, inicial, final, além de circunferência escrotal coletados nas provas de ganho em peso.

Para geração das herdabilidades e correlações genéticas, o grupo de contemporâneos foi incluído nas análises univariadas e bivariadas, como fixo e aleatório.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo foram rodadas análises bivariadas com o grupo de contemporâneos aleatório, mas não foram encontrados resultados coerentes, devido a extrapolarem o observado em outras pesquisas, isto possivelmente se deve a subjetividade da técnica de avaliação visual, ou pela falta de um modelo estatístico apropriado.

A análise de conectabilidade pelos grupos contemporâneos (GC) gerou um arquipélago principal, onde foram inseridos 99,39% dos GCs trabalhados neste estudo, representando um universo de 20.923 animais, apenas 3 GCs mostraram-se desconectados, representando 0,61% do todo, com um total de 109 animais. Na avaliação genética em diferentes rebanhos, a conectabilidade dos dados é um dos fatores que afeta a acurácia do teste de progênie, a baixa conexidade, devido aos reprodutores terem filhos em um número pequeno de rebanhos, por exemplo, contribui para aumentar as diferenças sistemáticas entre os grupos de progênies, comprometendo a acurácia da avaliação genética (Carneiro et al., 2001). Pode-se afirmar que pelos resultados obtidos neste trabalho, por apresentar uma forte conectabilidade entre os GCs, a avaliação genética realizada neste universo de animais estará gerando uma acurácia nas comparações entre os grupos, de confiança.

As herdabilidades geradas para as características estudadas nesta pesquisa podem ser observadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Herdabilidade univariada com grupo de contemporâneos fixo e aleatório, entre as características de desempenho e escores visuais de animais da raça Nelore provindos de provas de ganho de peso à pasto oficializadas.

Variáveis	Herdabilidade	
	UF*	UA**
TC	0,26 (±0,022)	0,06 (±0,006)
(-2 log L)	-80588,105	-81948,021
PF	0,50 (±0,027)	0,15 (±0,011)
(-2 log L)	161015,886	165264,759
PC550	0,46 (±0,039)	0,14 (±0,015)
(-2 log L)	79061,732	83291,299
CE	0,48 (±0,048)	0,29 (±0,033)
(-2 log L)	195405,879	199670,672
E	0,26 (±0,023)	0,19 (±0,017)
(-2 log L)	15647,851	15545,975
P	0,34 (±0,024)	0,25 (±0,019)
(-2 log L)	16918,033	16838,434
M	0,28 (±0,022)	0,20 (±0,017)
(-2 log L)	19000,077	18960,348
U	0,43 (±0,026)	0,36 (±0,023)
(-2 log L)	16464,806	16219,394
R	0,18 (±0,019)	0,15 (±0,016)
(-2 log L)	5377,427	4816,742
A	0,06 (±0,012)	0,05 (±0,009)
(-2 log L)	-211,315	-623,038
S	0,18 (±0,019)	0,13 (±0,015)
(-2 log L)	5556,983	5189,660

*: análise univariada com grupo contemporâneo fixo; **: análise univariada com grupo contemporâneo aleatório; (± n): desvio padrão; (-2 log L): resposta onde o menor resultado entre uma característica é o mais adequado; TC: taxa de crescimento; PF: peso final dentro da prova; PC550: peso calculado aos 550 dias; CE: circunferência escrotal; E: estrutura corporal; P: precocidade; M: musculatura; U: umbigo; R: padrão racial; A: aprumos; S: características sexuais.

Nesta análise univariada com grupo de contemporâneos (GC) fixo e aleatório, as herdabilidades mais adequadas para as características de desenvolvimento ficaram apresentaram-se na coluna do GC fixo, já as características visuais apresentaram-se na coluna do GC aleatório, devido a resposta mais negativa do índice (-2 log L).

As herdabilidades obtidas na análise univariada para as características de desenvolvimento (TC, PF, CE, PC550), foram de moderada a alta (Tabela 1), variando de 0,26 a 0,50. Esses resultados denotam que a seleção para estas características podem surtir efeito no que diz respeito a ganhos genéticos favoráveis.

A característica PC550 teve herdabilidade de 0,46, considerada moderadamente alta, assim como demonstrado por Bittencourt et al. (2002), Garnero et al. (2002), Marcondes et al. (2002), Toral et al. (2004), Van Melis et al. (2003) que obtiveram,

respectivamente, herdabilidades de 0,48; 0,48; 0,47; 0,45 e 0,39 para esta característica. Bertazzo et al.(2004), Biffani et al. (1999) e Siqueira et al. (2003), respectivamente, 0,75; 0,64 e 0,53 todos trabalhando com peso ao sobreano, enquanto Ferreira et al. (2001), Campêlo et al. (2004), Guimarães et al. (2003), Ferraz Filho et al. (2004), Faria et al. (2011) e Pedrosa et al. (2010) observaram herdabilidades de 0,23; 0,22; 0,20; 0,15; 0,32 e 0,38, respectivamente. Evidenciando que a característica PC550 pode ser incluída em um programa de melhoramento genético, pois trará ganhos positivos em uma seleção para corte.

Foi observada herdabilidade de 0,48 para CE, sendo moderadamente alta, próximo ao encontrado por Cabrera et al. (2002), Van Melis et al. (2010), Pereira et al. (2002), Reyes et al. (2003) e Dias et al. (2003), respectivamente, 0,49; 0,48; 0,47; 0,44 e 0,42. Já Silveira et al. (2004), Boligon & Albuquerque (2010) e Gressler et al. (2002), observaram 0,39; 0,36 e 0,31, respectivamente. Este resultado confirma que a característica CE deve ser incluída em programas de seleção genética, devido aos vários trabalhos mostrarem resultados positivos e próximos.

Para TC foi encontrado o valor para h^2 de 0,26, superior ao encontrado por Koury Filho et al. (2003) onde trabalhando com ganho de peso da desmama ao sobreano, obteve h^2 de 0,14. Mostrando ser uma característica de difícil resposta seletiva.

Quando observada as características visuais E, P e M, as mesmas demonstraram herdabilidades baixas a moderadas, 0,19; 0,25 e 0,20, respectivamente, assim como observado por Pedrosa et al. (2010) e Araújo et al. (2010) que obtiveram para conformação (C) 0,23 e 0,16, para precocidade (P) 0,19 e 0,17 e para musculatura (M) 0,22 e 0,16. Sendo um pouco inferior a Boligon & Albuquerque (2010) e Boligon et al. (2010), que também trabalhando com a metodologia C P M, observaram para C 0,26 e 0,24, para P 0,33 e 0,31, e para M 0,32 e 0,32. Estes resultados tendem a visualizar ganhos genéticos, com a utilização destas características em programas de seleção, com a ressalva de se desenvolver um trabalho criterioso, ou seja, com a diminuição na coleta dos dados, reduzindo o viés. As características visuais R, A e S, apresentaram herdabilidades baixas, 0,05 a 0,15, mostrando possivelmente uma baixa resposta seletiva.

Para umbigo a herdabilidade observada foi de 0,36, superior a observada por Koury Filho et al. (2003) que foi de 0,29. Este resultado denota que a seleção para umbigo pode trazer uma correção satisfatória no tamanho do mesmo, além de trazer ganhos genéticos para o grupo trabalhado. As correlações genéticas podem ser observadas na Tabela 2.

Tabela 2 - Correlações genéticas geradas de análises bivariadas, entre as características de desempenho e escores visuais de animais da raça Nelore provindos de provas de ganho de peso a pasto oficializadas.

	TC	PF	PC550	CE	E	P	M	U	R	A
PF	0,13									
PC550	0,25	0,64								
CE	---	0,69	---							
E	0,61	1	0,41	0,43						
P	0,90	0,99	1	0,41	0,93					
M	---	0,99	---	0,39	0,80	0,98				
U	1	0,44	1	0,13	0,72	0,89	0,65			
R	1	0,30	0,17	0,03	0,87	0,53	0,88	0,90		
A	---	-0,67	---	---	0,54	0,27	0,27	0,73	0,99	
S	1	0,99	1	0,69	1	0,97	0,94	0,72	1	---

TC: taxa de crescimento; PF: peso final dentro da prova; PC550: peso calculado aos 550 dias; CE: circunferência escrotal; E: estrutura corporal; P: precocidade; M: musculatura; U: umbigo; R: padrão racial; A: aprumos; S: características sexuais.

Foram observadas correlações genéticas moderadas a altas e positivas entre as características de desenvolvimento e as avaliações visuais (Tabela 2), variando de 0,41 a 1, sendo mais alto que o encontrado por Koury Filho (2010), que relatou correlações de moderada a alta entre peso ao sobreano e conformação, precocidade e musculatura, variando de 0,58 a 0,83. Mostrando que a seleção de uma característica levará a seleção da outra no mesmo sentido.

Observou-se correlação positiva e alta entre PF e PC550, 0,64, próximo ao encontrado por Mucari & Oliveira (2003), que verificou uma correlação genética de 0,62 para peso ao ano com peso ao sobreano. Este foi menor, mais de mesma magnitude, ao encontrado por Faria et al. (2011), Santos et al. (2005) e Ferraz Filho et al. (2002) trabalhando com a correlação genética entre peso aos 365 e 550 dias de idade, verificaram valores de 0,98; 0,97 e 0,82, respectivamente. Estes resultados evidenciam a utilização destas características em programas de melhoramento genético por comporem índices genéticos satisfatórios ao alcance de resultados positivos em uma seleção.

A correlação entre CE e E, P e M foram todas positivas e moderadas, 0,43; 0,41 e 0,39, respectivamente, superiores à encontrado por Boligon & Albuquerque (2010) que observaram entre CE e C, P e M as correlações de 0,27; 0,31 e 0,29, respectivamente. Os resultados mostram que a seleção para E, P e M deve trazer ganho correlato em animais precoces reprodutivamente.

As correlações entre E e P foi 0,93, entre E e M foi 0,80 e entre P e M foi 0,98, sendo positivas e altas, corroborando com Araújo et al. (2010) que, trabalhando com C,P e M,

também observaram altas correlações, C com P e M 0,85 e 0,90, respectivamente e P com M 0,85, mas diferente de Faria et al. (2010) que observaram apenas uma correlação alta, de P com M 0,85, e duas com baixa a moderada correlação E com P e M 0,11 e 0,23, respectivamente. Estes resultados mostram que uso das avaliações visuais trará ganhos genéticos em conjunto, devido a altas correlações verificadas.

O presente trabalho observou uma correlação 1 entre a característica U e TC, diferente de Garnero et al. (2001), Silveira et al. (2004) e Pereira et al. (2001) que observaram correlações de 0,40; 0,46 e 0,36, respectivamente. Este resultado denota que provavelmente a subjetividade na avaliação pode ter interferido.

4. CONCLUSÃO

Os resultados obtidos na conectabilidade dos indivíduos pelo seu parentesco neste presente trabalho levaram a diminuição de viés nas análises genéticas.

As herdabilidades e correlações genéticas obtidas indicam que a utilização de escores visuais, juntamente com a seleção de características de desenvolvimento podem trazer resultados positivos em uma seleção de gado de corte à pasto, pautada por um programa de melhoramento corretamente definido.

O presente trabalho concluiu que o uso do grupo de contemporâneos como fixo nas análises de parâmetros genéticos, foram mais adequados para geração de resultados.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, R. O. de ; RORATO, P. R. N.; WEBER, T.; LOPES, J. S.; COMIN, J. G.; DORNELLES, M. de A. Genetic parameters and phenotypic and genetic trends for weight at weaning and visual scores during this phase estimated for Angus-Nellore crossbred young bulls. **Revista Brasileira de Zootecnia**. [online]. v.39, n.11, p. 2398-2408, 2010.
- BERTAZZO, R. P.; FREITAS, R. T. F.; GONÇALVES, T. M.; PEREIRA, I. G.; ELLER, J. P.; FERRAZ, J. B. S.; OLIVEIRA, A. I. G.; ANDRADE, I. F. Parâmetros genéticos de longevidade e produtividade de fêmeas da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, 5, p. 1118-1127, 2004.
- BIFFANI, S.; MARTINS FILHO, R.; GIORGETTI, A.; BOZZI, R.; LIMA, F. A. M. Fatores ambientais e genéticos sobre o crescimento ao ano e ao sobreano de bovinos Nelore, criados no Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 3, p. 468-473, 1999.
- BITTENCOURT, T. C. C.; ROCHA, J. C. M. C.; LÔBO, R. B.; BEZERRA, L. F.; Estimação de componentes de (co)variâncias e predição de DEP's para características de crescimento pós-desmama de bovinos da raça Nelore, usando diferentes modelos estatísticos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 54, n. 3, 2002.
- BOLDMAN, K.G.; KRIESE, L.A.; Van VLECK, L.D. et al. A manual for use for MTDFREML. A set of programs to obtain of variance and covariances. **Agricultural Research Service**, 120p, 1995.

- BOLIGON, A. A.; ALBUQUERQUE, L. G de. Correlações genéticas entre escores visuais e características reprodutivas em bovinos Nelore usando inferência bayesiana. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.12, p.1412-1418, 2010.
- BOLIGON, A.A.; MERCADANTE, M.E.Z; ALBUQUERQUE, L.G. Genetic associations of conformation, finishing precocity and muscling visual scores with mature weight in Nelore cattle. **Livestock Science**, p. 6, 2010.
- CABRERA, M. E.; GARNERO, A. V.; LÔBO, R. B.; GUNSKUY, R. J. Parâmetros genéticos para perímetro escrotal na Raça Nelore. **Arquivos de Ciência Veterinária e Zoologia da Unipar**, v. 5, n. 2, p. 225-229 , 2002.
- CAMPÊLO, J. E. G.; LOPES, P. S.; TORRES, R. A.; SILVA, L. O. C.; EUCLYDES, R. F.; ARAÚJO, C. V.; PEREIRA, C. S. Maternal effects on the genetic evaluation of Tabapuã beef cattle. *genetics and Molecular Biology*, v. 27, n. 4, p. 517-521, 2004.
- CARDOSO, F. F.; CARDELLINO, R. A.; CAMPOS, L. T. Componentes de (co)variâncias e parâmetros genéticos de caracteres pós-desmama em bovinos da raça Angus. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 2, p. 313-319, 2004.
- CARNEIRO, A. P. S.; TORRES, R. de A.; EUCLYDES, R. F.; SILVA, M. de A. e; LOPES, P. S.; CARNEIRO, P. L. S.; FILHO, R. de A. T. Efeito da conectividade de dados sobre a acurácia dos testes de progênie e performance. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.30, n.2, p. 342-347. 2001.
- DIAS, L. T.; FARO, L.; ALBUQUERQUE, L. G. Estimativas de herdabilidade para perímetro escrotal de animais da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1878-1882, 2003.
- EUCLIDES FILHO, K.; SILVA, L.O.C.; ALVES, R.G.O.; FIGUEREIDO, G.R. Tendências genéticas na raça Gir. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.4, p.787-791, 2000.
- EUCLIDES FILHO, K. Evolução do melhoramento genético de bovinos de corte no Brasil. **Revista Ceres**, v. 56, n.5, p. 620-626, 2009.

- FARIA, C.U.; PIRES, B.C.; VOZZI, A.P.; MAGNABOSCO, C.U.; KOURY FILHO, W.; VIU, M.A.O.; OLIVEIRA, H.N.; LÔBO, R.B. Genetic correlations between categorical morphological traits in Nelore cattle by applying Bayesian analysis under a threshold animal model. **Journal Animal Breeding Genetics**. v.127, p.377–384, 2010.
- FARIA, L. C.; QUEIROZ, S. A.; VOZZI, P. A.; LÔBO, R. B.; BEZERRA, L. A. F.; MAGNABOSCO, C. U.; OLIVEIRA, E. J. A. Estudo genético quantitativo de características de crescimento de bovinos da raça Brahman no Brasil. **ARS Veterinária**, v.27, n.1, p.030-035, 2011.
- FERRAZ FILHO, P. B.; RAMOS, A. A.; SILVA, L. O. C.; SOUZA, J. C.; ALENCAR, M. M. Herdabilidade e correlações genéticas, fenotípicas e ambientais para pesos em diferentes idades de bovinos da raça Tabapuã. **Archives of Veterinary Science**, v. 7, n.1, p. 65-69, 2002.
- FERRAZ FILHO, P. B.; RAMOS, A. A.; SILVA, L. O. C.; SOUZA, J. C.; ALENCAR, M. M. Alternative animal models to estimate heritabilities and genetic correlations between direct and maternal effects of pre and post weaning weights of Tabapuã cattle. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 12, n. 3, p. 119-125, 2004.
- FERREIRA, V. C. P.; PENNA, V. M.; BERGMANN, J. A. G.; TORRES, R. A. Interação genótipo-ambiente em algumas características produtivas de gado de corte no Brasil. **Arquivo Brasileiro de Zootecnia e Medicina Veterinária**, v. 53, n. 3, 2001.
- GARNERO, A. V.; FERNANDES, M. B.; FIGUEIREDO, L. F. C.; LOBO, R. B. Influência da incorporação de dados de progênie na classificação de touros da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 918-923, 2002.
- GRESSLER, S. L.; BERGMANN, J. A. G.; PEREIRA, C. S.; PENNA, V. M.; PEREIRA, J. C. C.; GRESSLER, M. G. M. Estudo das associações genéticas entre perímetro escrotal e características reprodutivas de fêmeas Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 2, p. 427-437, 2000.

- GUIMARÃES, L.B.; FERRAZ FILHO, P. B.; SOUZA, J. C.; SILVA, L. O. C. Aspectos genéticos e de ambiente sobre pesos pré e pós-desmama em bovinos da raça Tabapuã na região pecuária de Oeste São Paulo–Paraná. **Archives of Veterinary Science**, v. 8 , n. 1, p.109-119, 2003.
- HOLANDA, M.C.R.; BARBOSA, S.B.P.; RIBEIRO, A.C.; SANTORO, K.R. Tendências genéticas para crescimento em bovinos nelore em Pernambuco, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v. 53, p. 185-194. 2004.
- KOURY FILHO, W.; JUBILEU, J.S.; ELER, J.P.; FERRAZ, J.B.S.; PEREIRA, E.; CARDOSO, E.P. Parâmetros genéticos para escore de umbigo e características de produção em bovinos da raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55, n.5, p.594-598, 2003.
- KOURY FILHO, W.; ALBUQUERQUE, L. G.; FORNI, S.; SILVA, J. A.; YOKOO, M. J.; ALENCAR, M. M. Estimativas de parâmetros genéticos para os escores visuais e suas associações com peso corporal em bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 5, p. 1015-1022, 2010.
- MARCONDES, C. R.; GAVIO, D.; BITTENCOURT, T. C. C.; ROCHA, J. C. M. C.; LÔBO, R. B.; BEZERRA, L. A. F.; TONHATI, H. Estudo de modelo alternativo para estimação de componentes de (co)variância e predição de valores genéticos de características de crescimento em bovinos da raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 54, n. 1, 2002.
- MUCARI, T. B.; OLIVEIRA, J. A. Análise genético quantitativa de pesos aos 8, 12, 18 e 24 meses de idade em um rebanho da raça Guzerá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1604-1613, 2003.
- PEDROSA, V. B.; ELER, J. P.; FERRAZ, J. B. S.; SILVA, J. A. II de V.; RIBEIRO, S.; SILVA, M. R.; PINTO, L. F. B. Parâmetros genéticos do peso adulto e características de desenvolvimento ponderal na raça Nelore. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.1, p 104-113, 2010.
- PEREIRA, E.; ELER, J. P.; FERRAZ, J. B. S. Análise genética de características reprodutivas na raça Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 5, p. 703-708, 2002.

- REYES, A. B.; ELZO, M. A.; LÔBO, R. B.; BEZERRA, L. A. F.; MAGNABOSCO, C. U. Variabilidade genética de medidas alternativas del perímetro escrotal em ganado Nelore. **Livestock Research for Rural Development**, v. 15, n. 10, 2003.
- ROSO, V. M.; SCHENKEL, F. S. AMC - A computer program to assess the degree of connectedness among contemporary groups. In: 8TH WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, **Proceedings...**Belo Horizonte, Brazil, 2006.
- SANTOS, P. F.; MALHADO, C. H. M. M.; CARNEIRO, P. L. S.; MARTINS FILHO, R.; AZEVÊDO, D. M. M. R.; CUNHA, E. E.; SOUZA, J. C.; FERRAZ FILHO, P. P. Correlação genética, fenotípica e ambiental em características de crescimento de bovinos da raça Nelore variedade mocha. **Archives of Veterinary Science**, v. 10, n. 2, p. 55-60, 2005.
- SHIOTSUKI, L.; SILVA, J. A. V.; TONHATI, H.; ALBUQUERQUE, L. G. Genetic associations of sexual precocity with growth traits and visual scores of conformation, finishing, and muscling in Nelore cattle. **Journal Animal Science**. v. 87, p.1591–1597, 2009.
- SILVEIRA, L. C.; MCMANUS, C.; MASCIOLI, A. S.; SILVA, L. O. C.; SILVEIRA, A. C.; GARCIA, J. A. S.; LOUVANDINI, H. Fatores ambientais e parâmetros genéticos para características produtivas e reprodutivas em um rebanho Nelore no estado do Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1432-1444, 2004.
- SIQUEIRA, R. L. P. G.; OLIVEIRA, J. A.; LÔBO, R. B.; BEZERRA, L. A. F.; TONHATI, H. Análise da variabilidade genética aditiva de características de crescimento na raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 1, p. 99-105, 2003.
- TORAL, F. L. B.; SILVA, L. O. C.; MARTINS, E. N.; GONDO, A.; SIMONELLI, S. M. Interação genótipo ambiente x ambiente em características de crescimento de bovinos da raça Nelore no Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p.1445-1455, 2004.

- VAN MELIS, M. H.; ELER, J. P.; SILVA, J. A. V.; FERRAZ, J. B. S. 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.
- VAN MELIS, M.H.; OLIVEIRA, H.N.; ELER, J.P.; FERRAZ, J.B.S.; CASELLAS, J.; VARONA, L. Additive genetic relationship of longevity with fertility and production traits in Nellore cattle based on bivariate models. **Genetic and Molecular Research**. v. 9, n. 1, p. 176-187, 2010.
- WEBER, T.; RORATO, P. R. N.; LOPES, J. S.; COMIN, J. G.; DORNELLES, M. de A.; ARAÚJO, R. O. de. Parâmetros genéticos e tendências genéticas e fenotípicas para características produtivas e de conformação na fase pré-desmama em uma população da raça Aberdeen Angus. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.38, n.5, p.832-842, 2009.

CAPÍTULO 4

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de avaliações visuais como ferramenta seletiva, se corretamente empregada, poderá trazer ganhos tanto de produção, como de produtividade, refletindo em ganhos econômicos e trazendo rentabilidade para exploração pecuária. Deve-se atentar que sua utilização torna-se favorável quando empregada em conjunto com outras ferramentas, como coletas de peso nas mais variadas idades, submeter os animais a provas de ganho em peso, entre outros.

Para a metodologia EPMURAS, bem como para outras avaliações visuais existentes no mercado, é importante que os dados coletados tenham qualidade e que haja um padrão entre avaliadores. Pode-se conseguir isto pela realização de treinamentos e reciclagens periódicas. Outro importante aspecto é o comprometimento das propriedades e seus colaboradores, que está em preparar todo ambiente para correta aplicação da avaliação visual, tais como: boas condições de trabalho refletida em instalações adequadas e manejo adequado, grupos de contemporâneos bem formados, com pouca diferença de idade, se possível separados por sexo e dados de desenvolvimento, como peso, avaliação por ultrassom, recém coletados. A devida atenção a estes itens vem apenas a contribuir, tornando mais fácil a tarefa de atribuir escores e sendo traduzido na avaliação do correto tipo morfológico do indivíduo.

As provas de ganho em peso vêm apenas a acrescentar em volume de dados coletados, a sua utilização está em completar as informações que já deveriam ter sido coletadas dos animais desde seu nascimento, pois assim poderá completar a avaliação dos indivíduos, com dados de toda uma vida produtiva, diminuindo a interferência do meio e exprimindo o correto valor genético do mesmo, com posteriores análises.

Anteriormente a avaliação genética, é de grande valia identificar o grau de conectabilidade dos rebanhos que formam o banco de dados a ser utilizado, pois a sua correta interpretação irá refletir diretamente na acurácia dos resultados destas avaliações, aumentando ou diminuindo o viés.

A adequada formatação de um programa de melhoramento genético de bovinos está em gerir corretamente todos os dados coletados, como características de desempenho, características visuais, entre outras, isto pela utilização das mais variadas ferramentas disponíveis no mercado, como softwares de gerenciamento, de análises estatísticas, de acasalamentos dirigidos, bem como na definição de qual modelo utilizar, quais características avaliarem, na correta organização dos dados e eliminação de um mero erro de digitação. Neste trabalho pode-se verificar que trabalhar características de desenvolvimento com características visuais, mostrou relação positiva, tendendo a resultados adequados e de desenvolvimento para o rebanho que for empregado.