

UFRRJ
INSTITUTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

DISSERTAÇÃO

**Correlações entre o desempenho e características morfológicas de bezerros
de corte**

Thiago Freitas de Almeida Mattos

2022



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ZOOTECNIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
EM CIÊNCIA ANIMAL PRODUÇÃO ANIMAL**

**CORRELAÇÕES ENTRE O DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS
MORFOLÓGICAS DE BEZERROS DE CORTE**

THIAGO FREITAS DE ALMEIDA MATTOS

Sob a orientação do Professor
Rondineli Pavezzi Barbero

Dissertação submetida como requisito parcial
para obtenção do grau de **Mestre em Ciências**,
no Programa de Pós-Graduação em Ciência
Animal, Área de Concentração em Zootecnia.

Seropédica, RJ
Agosto de 2022

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada com os
dados fornecidos pelo(a) autor(a)

MM435c Mattos, Thiago Freitas de Almeida, 1982 Correlações
entre o desempenho e características morfológicas de
bezerros de corte / Thiago Freitas de Almeida Mattos.
- Niterói, 2022.
38 f.

Orientador: Rondineli Pavezzi Barbero.
Tese (Mestrado). -- Universidade Federal Rural do Rio de
Janeiro, PPGCA/Zootecnia, 2022.

1. avaliação visual. 2. biotipo. 3. ganho de peso.
4. peso na desmama. 5. nelore. I. Barbero, Rondineli
Pavezzi, 1983-, orient. II Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro. PPGCA/Zootecnia III. Título.

04/07/2023, 09:47

sipac.ufrj.br/sipac/protocolo/documento/documento_visualizacao.jsf?imprimir=true&idDoc=1295158



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**



TERMO Nº 517 / 2023 - PPGZ (12.28.01.00.00.00.61)

Nº do Protocolo: 23083.029957/2023-65

Seropédica-RJ, 11 de maio de 2023.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ZOOTECNIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
THIAGO FREITAS DE ALMEIDA MATTOS**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre(a)** no Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, área de Concentração em Zootecnia.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 02/09/2022

Rondineli Pavezzi Barbero. Dr. UFRJ
(Presidente)

André Moraes Moura. Dr. UFRJ

Rosângela Antunes Terra. Dr.^a IFRJ-RJ

(Assinado digitalmente em 11/05/2023 14:07)
ANDRE MORAIS MOURA
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
DPA (12.28.01.00.00.00.63)
Matrícula: 3058101

(Assinado digitalmente em 11/05/2023 19:07)
RONDINELI PAVEZZI BARBERO
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
CoordCGZ (12.28.01.00.00.00.60)
Matrícula: 2316004

(Assinado digitalmente em 30/06/2023 20:21)
ROSANGELA ANTUNES TERRA
ASSINANTE EXTERNO
CPF: 097.266.477-70

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrj.br/public/documentos/index.jsp>
informando seu número: **517**, ano: **2023**, tipo: **TERMO**, data de emissão: **11/05/2023** e o
código de verificação: **39470cf2f2**

“Seja a mudança que você quer ver no mundo.”

(Mahatma Ghandi)

A Patrícia e Maria Valentina, minhas razões de viver.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço à Deus pela dádiva da vida e por me proporcionar grandes oportunidades de aprendizado em meu caminho!

A minha esposa Patrícia, por mostrar o verdadeiro sentido do companheirismo, do amor, da amizade e por estar sempre ao meu lado em qualquer momento, mostrando ainda a importância de cultivarmos valores e princípios e os levar conosco ao longo da caminhada, por mais dura que esta seja. Te amo!

A minha pequena Maria Valentina, um capítulo à parte, que mostra o verdadeiro significado da vida, obrigado pela alegria, amor e carinho que nos proporciona. Meu maior presente.

Aos meus Pais Jorge e Marisa, que me criaram, educaram e permitiram eu ser a pessoa quem sou hoje e tendo a oportunidade de trilhar no caminho da Medicina Veterinária buscando sempre ser uma pessoa e um profissional melhor.

Ao meu orientador Rondineli Pavezzi Barbero que com serenidade e muita paciência mostrou-me os caminhos a seguir para poder chegar até aqui, absorvendo ao máximo de conhecimento e acima de tudo na busca pela excelência.

Ao amigo Jairo Ferreira, amizade que a pecuária me trouxe, grande admiração pelo profissionalismo e pela busca pela excelência em tudo o que faz

Ao Dr. Gilberto Menezes e Dr. Júnior Fernandes pelo apoio e incentivo na participação deste processo e por terem me proporcionado experiência e trilha nos caminhos do melhoramento genético.

Ao Dr. Felipe Garcia, pela valiosa colaboração na coleta de dados.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.”

BIOGRAFIA

Thiago Freitas de Almeida Mattos, nascido em Niterói no Estado do Rio de Janeiro, Médico Veterinário formado pela Universidade do Grande Rio. Atuando de forma autônoma e desenvolvendo o trabalho de Inspetor Técnico do Serviço de Registro Genealógico da Associação Brasileira dos Criadores de Bovinos Senepol e da Associação do Mini Horse.

RESUMO

MATTOS, Thiago Freitas de Almeida Mattos. **Correlação entre o desempenho e características morfológicas de bezerros de corte**. 2022. 37 p. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal, Produção Animal). Instituto de Zootecnia, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2022.

A eficiência na produção de carne bovina depende de tecnologias quanto ao manejo, nutrição, sanidade e genética. A avaliação de parâmetros morfológicos correlacionados com a eficiência de produção pode direcionar a seleção de animais geneticamente superiores ou formação de lotes em função do objetivo de produção. O objetivo do presente estudo foi avaliar a correlação entre parâmetros produtivos e a classificação morfológica visual da estrutura corporal, precocidade e musculabilidade. Os dados foram coletados em uma fazenda comercial no município de Valença, Estado do Rio de Janeiro. Foram avaliados 598 bezerros e 728 bezerras da raça Nelore, utilizando método de avaliação visual de estrutura corporal, precocidade e musculabilidade, pontuados de um (01) a seis (06). As correlações entre os parâmetros produtivos e a classificação morfológica foram estimados utilizando o software “R”. O ganho de peso médio diário e peso na desmama dos bezerros foi $0,78 \pm 0,11$ kg/dia e 203 ± 25 kg, respectivamente. O ganho de peso médio diário e peso corporal na desmama das bezerras foi $0,74 \pm 0,17$ kg/dia e 197 ± 26 kg, respectivamente. Os coeficientes de correlação entre o ganho de peso e peso corporal na desmama dos bezerros com estrutura corporal ($r=0,67$ e $0,63$), precocidade ($r=0,47$ e $0,50$) e musculabilidade ($r=0,68$ e $0,64$) foram de moderados a altos. Também foram observados coeficientes de correlação de moderados a altos entre o ganho de peso e peso corporal na desmama das bezerras com a estrutura corporal ($r=0,65$ e $0,41$), precocidade ($r=0,63$ e $0,62$) e musculabilidade ($r=0,44$ e $0,61$). A avaliação morfológica visual para características de estrutura corporal, precocidade e musculabilidade pode ser utilizada para classificação e seleção de bovinos da raça Nelore por apresentar correlação de moderada a alta com parâmetros produtivos.

Palavras-chave: avaliação visual, biótipo, ganho de peso, peso na desmama, Nelore.

ABSTRACT

MATTOS, Thiago Freitas de Almeida Mattos. **Correlations between beef calf performance and morphological characteristics**. 2022. 37 p. Thesis (Master Science, Animal Science). Instituto de Zootecnia, Graduate Program in Animal Science, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2022.

Beef productive efficiency depends on technologies in terms of management, nutrition, health and genetics. The evaluation of morphological parameters correlated with production efficiency can guide the selection of genetically superior animals or the formation of lots depending on the production objective. The aim of the present study was to evaluate the correlation between productive parameters and the visual morphological classification of body structure, precocity and muscularity. Data were collected on a commercial farm in the municipality of Valença, State of Rio de Janeiro. A total of 598 male and 728 female Nellore breed calves were evaluated, using a method of visual assessment of body structure, precocity and muscularity, scored from one (01) to six (06). Correlations between production parameters and morphological classification were estimated using the “R” software. The average daily weight gain and weaning weight of calves was 0.78 ± 0.11 kg/day and 203 ± 25 kg, respectively. The average daily weight gain and body weight at weaning of the calves were 0.74 ± 0.17 kg/day and 197 ± 26 kg, respectively. The correlation coefficients between weight gain and body weight at weaning of calves with body structure ($r=0.67$ and 0.63), precocity ($r=0.47$ and 0.50) and muscularity ($r=0.68$ and 0.64) were moderate to high. Moderate to high correlation coefficients were also observed between weight gain and body weight at weaning of calves with body structure ($r=0.65$ and 0.41), precocity ($r=0.63$ and 0.62) and muscularity ($r=0.44$ and 0.61). The visual morphological evaluation for characteristics of body structure, precocity and muscularity can be used for classification and selection of Nellore cattle because it presents a moderate to high correlation with productive parameters

Keywords: visual assessment, biotype, weight gain, weaning weight, Nelore.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL.....	10
-----------------------	----

CAPÍTULO 1

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	11
1. REVISÃO DE LITERATURA.....	12
1.1. A pecuária de corte no Brasil.....	12
1.2. Características dos sistemas de produção	12
1.3. Crescimento corporal	13
1.4. Morfologia e desempenho.....	14
2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	20

CAPÍTULO 2

CORRELAÇÕES ENTRE O DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS	23
MORFOLÓGICAS DE BEZERROS DE CORTE.....	23
1. INTRODUÇÃO	24
2. MATERIAL E MÉTODOS	25
2.1. Coleta de dados	25
2.2. Avaliação morfológica visual	25
2.3. Índices produtivos	26
2.4. Análise dos dados	26
3. RESULTADOS.....	27
4. DISCUSSÃO	32
5. CONCLUSÃO	34
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35
ANEXO.....	37

INTRODUÇÃO GERAL

A bovinocultura de corte é a atividade pecuária destinada a produção de carnes. Neste cenário o Brasil possui destaque sendo responsável por um dos maiores rebanhos bovinos do mundo e movimentando bilhões de reais por ano, geração de empregos e significativa parcela do Produto Interno Bruto (PIB) nacional (IBGE, 2021), onde ainda além do abastecimento do mercado interno, o Brasil é grande exportador do produto.

A Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC, 2019) divulgou em relatório anual os números da pecuária de corte no Brasil. Segundo o documento, o agronegócio da pecuária de corte foi de R\$ 618,50 bilhões, 3,5% acima dos R\$ 597,22 bilhões registrados em 2018. Esse volume inclui todos os negócios e movimentações relacionados à cadeia como, genética, sanidade animal, nutrição, exportações e vendas no mercado interno. Em 2019, o PIB do Brasil foi de R\$ 7,3 trilhões, representando crescimento nominal de 6,8% em relação ao ano anterior. Parte desse crescimento se alicerça ao PIB da Pecuária, que no período avaliado teve registro de crescimento, passando de 8,3% para 8,5% do total do PIB, ratificando a importância do setor na economia brasileira. Ainda segundo informações da ABIEC (2020), com um rebanho de 213,68 milhões de cabeças, a pecuária brasileira registrou em 2019 um abate de 43,3 milhões de cabeças, queda de 2,1% ante as 44,23 milhões de cabeças abatidas em 2018. Nesse mesmo período o Brasil registrou um aumento de 12,2% nas exportações de carne bovina, que passaram de 2,21 milhões TEC em 2018 para 2,49 milhões toneladas equivalentes de carcaça (TEC). Do total de carne produzida, 76,3% ou 8,01 milhões TEC tiveram como destino o mercado interno, enquanto 23,6 % foram destinadas às exportações, o equivalente a 2,49 milhões TEC. Do total exportado, houve um aumento de 15,9% no volume de carne in natura, que passou de 1,76 milhão TEC em 2018 para 2,04 milhões TEC. Esse aumento se deveu não só ao número de países de destino, que passou de 101 para 154, mas também ao aumento do volume de carne destinada a mercados já consolidados, como a China, cujo volume exportado aumentou 54% de 2018 para 2019.

Com isso, visto a importância deste mercado, a utilização de tecnologias e métodos de avaliação que possam aumentar a eficiência do rebanho nacional terá grande impacto econômico na cadeia produtiva de carne nacional. Tal impacto é iniciado de forma individual, visto que um indivíduo que possa em menor intervalo de tempo atingir as características de carcaça que o mercado deseja, traduzirá todo seu potencial em eficiência de fato, impactando diretamente o resultado final. Para tal objetivo, é necessário selecionar animais que possam ser abatidos em um menor intervalo de tempo, atingindo o acabamento de carcaça e possuindo o rendimento de carcaça desejado. A avaliação morfológica corporal e classificação de indivíduos em função do biotipo para características relacionadas com a estrutura corporal, precocidade e rendimento de cortes cárneos pode direcionar a seleção de animais mais eficientes. No entanto, para tal ação, é necessário estabelecer critérios e identificar as características morfológicas que possuem correlação alta e positiva com o desempenho animal. Algumas características como a dimensão corporal, profundidade de costelas em relação ao comprimento dos membros e evidência de massa muscular podem ser associadas com o desempenho e precocidade dos bovinos. O objetivo geral do presente estudo foi avaliar a correlação entre a classificação visual de biótipos e o desempenho de bezerros de corte, e assim gerar informações o direcionamento da seleção de animais eficientes.

CAPÍTULO 1:
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1. REVISÃO DE LITERATURA

1.1. A pecuária de corte no Brasil

Segundo o IBGE (2019), atualmente o rebanho nacional bovino é o maior do mundo com 213,8 milhões de cabeças. A participação da pecuária no Produto Interno Bruto (PIB) do agronegócio brasileiro é representativa, movimentando bilhões por ano, além da geração de emprego para milhares de pessoas. Ainda de acordo com a fonte o ano de 2018, o rebanho bovino fora o único que sofreu redução, diminuiu 0,7%, o equivalente a 1,5 milhão de cabeças a menos em comparação a 2017, constituindo assim a segunda queda consecutiva após atingir patamar recorde em 2016.

Tal redução foi atribuída ao fato do crescimento do abate e o recorde na exportação de carne bovina, ainda com influência das altas do preço do bezerro e do preço da arroba levam também a um maior descarte das fêmeas, ciclo que já acontecera em anos anteriores.

A Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC, 2019) divulgou o relatório anual que mostra um diagnóstico demonstrando o movimento do agronegócio da pecuária de corte neste ano foi de R\$ 618,50 bilhões, 3,5% acima do ano anterior e onde estão inclusos componentes da cadeia como, genética, sanidade animal, nutrição, exportações e vendas no mercado interno.

Em 2019, o PIB da Pecuária, ratifica a importância do setor na economia brasileira, com crescimento de 8,3% para 8,5% do Produto Interno Bruto, registrando ainda aumento de 12,2% nas exportações de carne bovina, sendo 76,3% o mercado interno, enquanto 23,6 % destinadas às exportações, o equivalente. Esse aumento se deveu não só ao número de países de destino, mas também ao aumento do volume de carne destinada a mercados já consolidados, como a China.

1.2. Características dos sistemas de produção

Segundo Barbero et al. (2021), em função do aumento da demanda mundial por alimentos, considerando dimensão geográfica de áreas para utilização agropecuária, será necessário o incremento dos índices produtivos na cadeia do agronegócio. Com isso, o Brasil de extensão territorial continental, onde em maior parte o ciclo de produção da carne bovina ocorre em pastagens, é necessária atenção desde os grupamentos genéticos, as forrageiras utilizadas nas pastagens assim como sanidade e manejo para incrementos de produção.

Segundo relatório da Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes, a ABIEC, (2020), o ano de 2019 apresentou um total de 5,9% dos abates com animais acima de 40 meses, o que evidencia que seja qual for o sistema de criação o mercado cobra mais eficiência produtivas impondo grande pressão de seleção genética

Para tanto o setor pecuário Nacional investiu principalmente em técnicas de cruzamento, buscando a utilização do vigor híbrido, a Heterose, que busca a soma de fatores positivos de dois grupamentos genéticos dos bovinos, os Taurinos e os Zebuínos. Através deste cruzamento, busca-se a produção de indivíduos que possuam grande adaptação aos diferentes nichos de ambiente brasileiro aliado a produção em um menor tempo.

Os índices médios de produtividade da pecuária de corte nacional estão bem abaixo dos relatados em relação aos observados na literatura (BARBERO et al., 2021), sendo necessária intensificação para aumento de eficiência de produção, dos índices produtivos e econômicos.

Sendo assim seja qual for o sistema de criação e também os métodos e critérios de avaliação, afim de se atender a demanda do mercado, a produtividade e a otimização do manejo são fundamentais ao sucesso na atividade. Dentre as estratégias para incrementos produtivos, o uso de indivíduos geneticamente superiores para uma ou mais características possui grande

importância. Para tal, é necessária avaliação dos indivíduos, onde o ganho de peso ou outras características de interesse Zootécnico são comparadas entre animais em um dado ambiente de produção.

1.3. Crescimento corporal

A curva típica de crescimento de um animal, durante sua vida é uma sigmoide que apresenta duas fases distintas, uma primeira, que apresenta crescimento acelerado até atingir um ápice onde começa a haver a inversão desta curva, a qual representa uma diminuição do crescimento e aumento das taxas de deposição de gordura, o que ocorre normalmente na maioria das raças entre 16 a 18 meses dada idade de puberdade. Este crescimento tem relação direta com o produto final da atividade que são a qualidade e quantidade de carne produzidas no ciclo (LEME E GUEDES, 2005)

A identificação de animais eficientes por vezes pode significar o sucesso da atividade, se tratando atualmente de um modelo de pecuária de ciclo curto, o crescimento e a compreensão da curva de crescimento dos bovinos é fundamental para esta identificação. Existem modelos que se mostram adequados para descrever este crescimento, especialmente os não lineares, visto que abordam parâmetros capazes de serem aferidos biologicamente, utilizando-se por exemplo o peso (ou altura) em diferentes fases e a velocidade de crescimento que indicariam a precocidade do animal.

O aumento da massa corporal do bovino ocorre em uma sequência temporal, com fases de velocidades de crescimento diferentes: pré-natal e pós-natal, até a desmama; da desmama até a puberdade ou sobreano; da puberdade até a maturidade. Além disso, o crescimento apresenta características alométricas que determinam o padrão de desenvolvimento das características de importância econômica nos animais destinados ao consumo humano (BERG E BUTTERFIELD, 1976).

Representado sob gráficos de curvas, observamos o desenvolvimento dos componentes mais importantes da carcaça (músculos, ossos e gordura), no qual é avaliado o menor desenvolvimento de ossos e músculos no período pós puberdade enquanto os tecidos adiposos demonstram comportamento contrário com maior deposição pós puberdade, levando em conta ainda que esta característica sofre influências do sexo, nutricionais e o grupamento genético do animal. Na maturidade, o crescimento muscular é zero; ou melhor, nessa fase, a massa muscular atinge o ponto máximo e o ganho de peso é composto apenas por gorduras (OWENS et al., 1993; Figura 1).

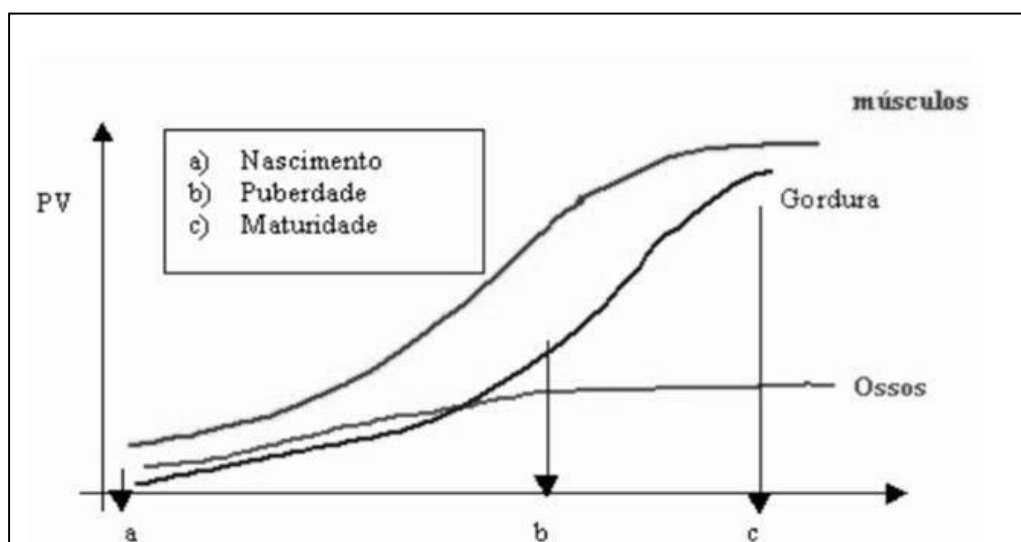


Figura 1. Curva de crescimento dos tecidos corporais dos bovinos. Peso vivo (PV). Fonte: Adaptado Owens et al. (1993).

Segundo Leme e Guedes (2004), bovinos jovens possuem melhor conversão alimentar, e na medida que o mesmo se aproxima da maturidade piora sua conversão aumentando o custo de produção, com isso os trabalhos de melhoramento direcionam a necessidade de identificação dos animais com alta capacidade de deposição do tecido muscular e com acabamento de carcaça mais precoce, aumentando a eficiência com menor ciclo de produção.

Entendendo a cronologia do desenvolvimento dos principais tecidos da carcaça, a formação do esqueleto ocorre antes da musculatura. Então, há deposição de tecido adiposo na seguinte sequência: perirenal e interna; intermuscular, subcutânea e, finalmente, a gordura intramuscular. A intramuscular ou gordura da marmorização é a última depositada. (LUCHIARI FILHO, 2000). Consequentemente, animais com elevados graus de marmorização apresentam altos teores de gordura, em toda a carcaça.

Segundo Matos e Sugisawa (2013) no processo seletivo ao considerar apenas a característica Área de Olho de Lombo (AOL), alguns cuidados se fazem necessários. Primeiramente à correlação negativa existente entre as medidas de musculosidade (AOL) com as de precocidade. Animais com grande massa muscular tendem ser tardios, tanto em termos reprodutivos como de acabamento de carcaça. Além disso é possível a observação de indivíduos e raças de elevados valores de AOL, porém com musculosidade inadequada na carcaça, ou seja, são animais cuja AOL está mais diretamente relacionada ao tamanho à maturidade (*frame-size*), apresentando, no entanto, carcaça “descarnada”, a exemplo do que ocorre com raças leiteiras de grande porte. Portanto, considerando um programa de melhoramento genético e multiplicação, esta característica pode interferir de forma negativa no sistema de produção de carne tanto no próprio rebanho ou em termos nacionais para toda uma raça, especialmente quando se refere à utilização de inseminação artificial.

O rendimento de carcaça é a relação entre o peso do animal vivo e de sua carcaça, quente ou resfriada. As condições em que o animal foi pesado vivo, como tempo de jejum e tipo de dieta irão influenciar o rendimento (BRIDI et al., 2009).

Por serem múltiplas as variáveis que interferem na avaliação final, há de considerar-se os fatores raciais, de sexo, manejo, se criados em pastagem ou confinamento e a idade ao serem abatidos.

1.4. Morfologia e desempenho

1.4.1. Morfologia e avaliação visual

A eficiência dos sistemas de produção da carne bovina é dependente da interação entre genética e ambiente. Apesar de usarmos indicadores fenotípicos, a busca real neste processo e a identificação do valor ou mérito genético dos animais.

Segundo Josakhian (2013), por estarmos frente a um ser vivo, é necessária a observação de algumas características, que demonstrem vigor e mobilidade, indicando claramente seu valor adaptativo, e com isso o selecionador terá que utilizar todas as informações apresentadas, quer sejam elas métricas, tais como peso, altura, comprimento, medidas obtidas por métodos de ultrassonografia; ou percebidas em dimensões diferentes e por indicadores até mesmo subjetivos, tais como os padrões étnicos, características que refletem a condição, características reprodutivas ou de equilíbrio e saúde.

Com isso cabe ao selecionador considerar e pontuar a importância de cada uma das características que está considerando, dando a cada uma delas a devida importância no contexto de melhoramento genético. A partir destas questões surgem regras fundamentais de avaliação visual, as quais trazem a premissa básica de avaliação entre animais que possuem características semelhantes, como idade ao nascimento, sexo, grupo racial bem como submetidos as mesmas condições ambientais, configurando assim os grupos contemporâneos (GC). A avaliação

analítica deste grupo visa identificar diferenças entre os animais avaliados, que serão devidas que serão neste caso, em maior grau, aos efeitos genéticos e não aos ambientais.

O desafio do processo de seleção é tornar a produção de animais mais intensa, utilizando-se animais mais precoces, de estrutura mediana, que entrem mais cedo na puberdade e alcancem em um menor intervalo de tempo o estágio de abate e com maior rendimento de carcaça, atendendo a um mercado exigente quanto a qualidade e no menor custo possível.

Sendo assim as avaliações visuais têm papel de grande relevância na identificação de touros e matrizes funcionais, que produzirão animais pesados e com a conformação desejada para cada sistema de produção, priorizando características como precocidade, musculosidade e acabamento de carcaça, na busca por um produto final de qualidade e economicamente viável para a atividade (KOURY FILHO 2001).

Neste caso para avaliação e classificação de um animal em sua avaliação visual é necessário conhecimento sobre as características e o padrão racial, e munido destas características, utilizar ferramentas que possam definir o tipo que melhor lhe atende quanto ao tamanho, profundidade e arqueamento de costelas, evidência de massas musculares, além de tamanho e posicionamento de umbigo, expressão racial, aprumos e sexualidade

O EPMURAS é um método desenvolvido pela Associação Brasileira dos Criadores de Zebu (ABCZ), o qual, pode ser utilizado adotando a metodologia descrita a seguir.

1.4.1.1. Estrutura corporal (E)

Prediz visualmente a área que o animal abrange, visto de lado (plano lateral), olhandose 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, sendo este parâmetro pontuado em escala de um (01) a seis (06), com maiores pontuações para indivíduos de maior área corporal (KOURY FILHO et al., 2010; Figura 2).

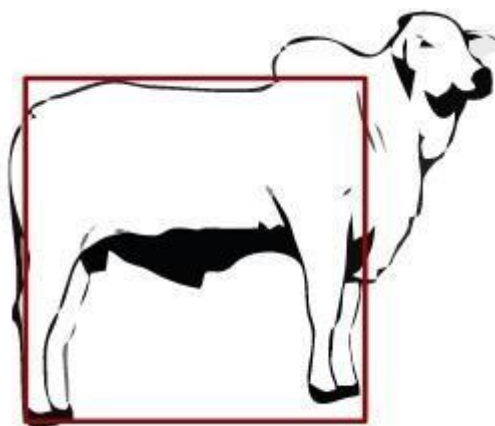


Figura 2. Ilustração do parâmetro de avaliação da estrutura corporal de bovinos. Fonte: Adaptado Koury Filho et al. (2010).

1.4.1.2. 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 os quais, via de regra, são os indivíduos com mais costelas em relação à altura de seus membros (KOURY FILHO et al., 2010). 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. A busca de animais mais precoces atende a uma demanda dos frigoríficos que possuem sistemas de resfriamento que exigem uma camada mínima de espessura de gordura de acabamento de 3 a 6 mm, uniformemente distribuída pela carcaça, para que não haja escurecimento da carne e encurtamento das fibras musculares pelo resfriamento rápido (*cold shortening*), que fazem com que a carne perca uma série de qualidades. Animais precoces permanecem menos tempo nos pastos e/ou confinamentos, encurtando o ciclo de produção, melhorando assim a eficiência e rentabilidade da atividade.

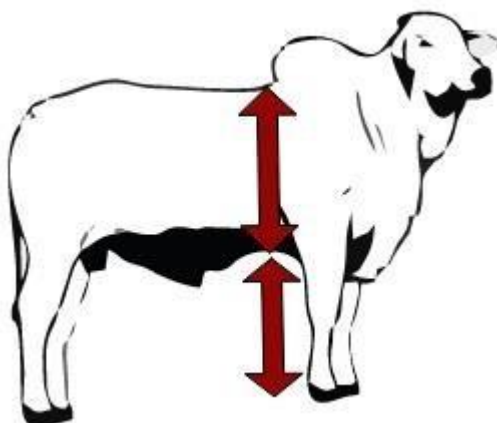


Figura 3. Ilustração do parâmetro de avaliação da precocidade de bovinos. Fonte: Adaptado Koury Filho et al. (2010).

1.4.1.3. Musculosidade (M)

A musculosidade é avaliada pela evidência das massas musculares (KOURY FILHO et al., 2010; Figura 4). Animais mais musculosos e com os músculos bem distribuídos pelo corpo, além de pesarem mais, apresentam melhor rendimento e qualidade da carcaça, o que reflete diretamente na eficiência econômica do sistema de produção. Os escores atribuídos às características “E”, “P” e “M” nos permitem ter uma concepção espacial do animal, pois “E” estima a área que este abrange lateralmente, formando um retângulo. A característica “P”, irá indicar as proporções dos lados desse retângulo. Ao ser incluído o escore relativo à característica “M”, obtém-se uma terceira dimensão do conjunto avaliado. Esse paralelepípedo formado indica a estimativa do volume do indivíduo.

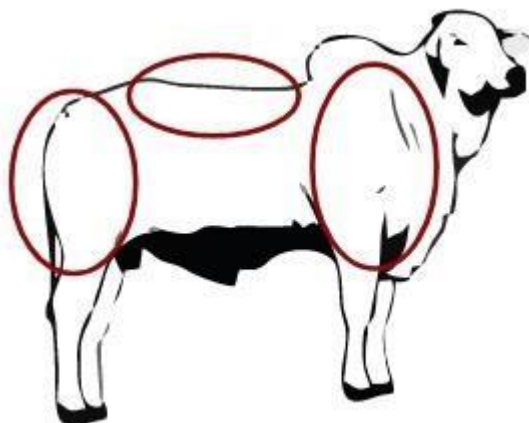


Figura 4. Ilustração do parâmetro de avaliação da musculosidade de bovinos. Fonte: Adaptado Koury Filho et al. (2010).

1.4.1.4. Umbigo (U)

É avaliado a partir de uma referência do tamanho e do posicionamento do umbigo (umbigo, bainha e prepúcio), devendo ser penalizado os indivíduos que apresentarem prolapso de prepúcio (JOSAHKIAN; MACHADO; KOURY FILHO, 2003). Indica-se como nota 1 (um) umbigo e bainha muito reduzidos, e nota 6 (seis) umbigo e bainha muito pendulares (Figura 5). No Brasil, a grande maioria dos rebanhos é criada em extensas áreas de pastagem, onde umbigos maiores são indesejáveis por estarem associados a traumas e lesões.

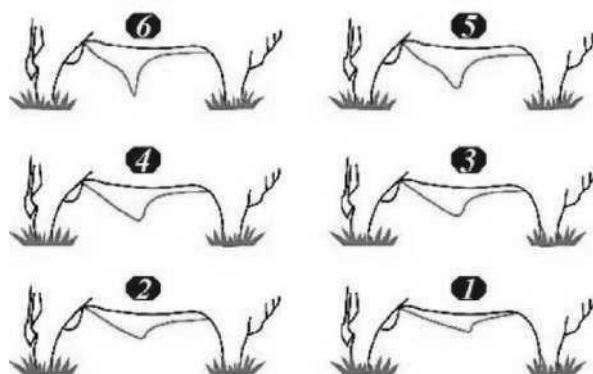


Figura 5. Ilustração da referência para avaliação do umbigo de bovinos.

Fonte: Adaptado Koury Filho et al. (2010).

1.4.1.5. Raça (R)

Todos os itens previstos nos padrões raciais das respectivas raças zebuínas devem ser considerados. O tipo racial é um distintivo comercial forte e tem valor de mercado o que, por si só, justifica sua inclusão em um programa de melhoramento.

1.4.1.6. Aprumos (A)

São avaliados através das proporções, direções, angulações e articulações dos membros anteriores e posteriores vistos de frente, de perfil e de trás. Uma vez que o maior sistema de criação de gado de corte no Brasil é o modelo extensivo, estes animais percorrem grandes distâncias, fazendo assim com que os aprumos sejam uma característica essencial para locomoção bem como na parte reprodutiva, visto que o reprodutor necessita saltar sobre a matriz e esta devesse suportar o peso projetado sobre ela (JOSAHKIAN; MACHADO; KOURY FILHO, 2003).

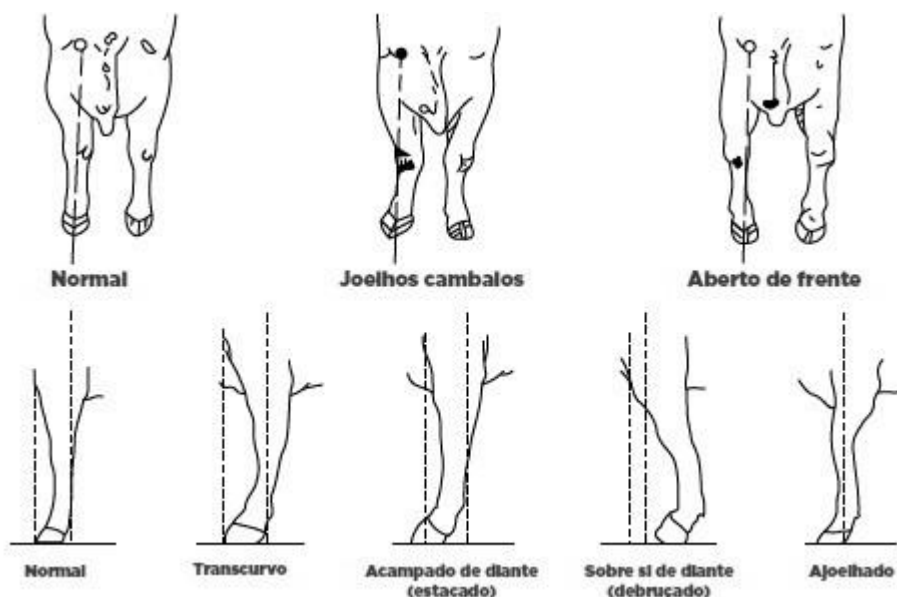


Figura 6. Ilustração de avaliação de aprumos anteriores de bovinos.

Fonte: Manual Técnico de Serviço de Registro Genealógico da Raça Senepol – ABCB Senepol. (2016).



Figura 7. Ilustração de avaliação de aprumos posteriores de bovinos.

Fonte: Manual Técnico de Serviço de Registro Genealógico da Raça Senepol – ABCB Senepol. (2016).

1.4.1.7. Sexualidade (S)

Busca-se masculinidade nos machos e feminilidade nas fêmeas, sendo que estas características deverão ser tanto mais acentuadas quanto maior a idade dos animais avaliados. Avaliam-se os genitais externos, que devem ser funcionais, de desenvolvimento condizente com a idade cronológica (JOSAHKIAN; MACHADO; KOURY FILHO, 2003). Segundo

Pesce, (2001) as características de sexualidade devem se acentuar com o avanço da idade dos animais avaliados, com isso ainda em concordância com Koury Filho (2005) esse dimorfismo sexual deve ser evidente uma vez que ambos os sexos devem apresentar características sexuais secundárias evidentes, uma vez que tudo que ocorre fisiologicamente no é expressado na morfologia, evidenciando equilíbrio ou desequilíbrio na produção dos hormônios sexuais.



Figura 8. Ilustração de avaliação de características de sexualidade em bovinos fêmea (esquerda) e macho (direita). Fonte: Grupo Colorado – www.colorado.com.br

1.4.2. Avaliação morfológica e produtividade

As escalas de escores usadas para as avaliações visuais variam de 1 a 6 para as características “E”, “P”, “M” e “U”; e de um (01) a quatro (04) para “R”, “A” e “S”. Conceitualmente, os escores podem ser divididos em fundo, notas um (01) e dois (02); meio três (03) e quatro (04), e cabeceira cinco (05) e seis (06) para as características “E”, “P” e “M”. Esses escores serão relativos ao grupo de contemporâneos sob avaliação. Dessa forma, fica assegurada a percepção de que, sempre, em qualquer grupo de contemporâneos, por melhor que seja, este apresenta um fundo (os piores animais) ou, por pior que seja, ele apresenta uma cabeceira (os melhores animais). Para a característica U (umbigo) a escala de notas de um (01) a seis (06) deve ser usada de acordo com uma referência, sendo um (01) relativo a umbigo muito reduzido e seis (06) muito pendular, ou seja, neste caso, o ideal estaria nas notas médias (três e quatro).

Para as características “R”, “A” e “S”, os escores são 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 para a raça. Assim, conceitualmente, um (01) equivale a fraco, dois (02) a regular, três (03) a bom e quatro (04) a muito bom. Esta metodologia de avaliação visual tem duas aplicações práticas no processo de seleção. A primeira, é que possibilita a identificação dos pontos negativos e positivos que coexistam no animal. A segunda, é que a avaliação em nível de rebanho pode diagnosticar defeitos e qualidades mais frequentes na propriedade, de forma simples e direta, através do diagnóstico originado pelos escores. Vale ressaltar que estas comparações só se tornam eficazes e fidedignas na avaliação entre indivíduos do mesmo grupo contemporâneo, os quais são organizados em não menos que 5 animais, afim de se obter uma curval normal de distribuição, lembrando ainda que uma prática comum exercida por alguns criadores é a não utilização do rebanho em sua totalidade nesta avaliação, fazendo assim com que este trabalho não reflita a realidade do mesmo, prejudicando assim ao próprio criador.

Segundo Garner et al. (1998) o trabalho de seleção animal no Brasil de início era baseado, principalmente em características relacionadas à caracterização racial e a partir de meados do século vinte, foram implantados processos de avaliação para características de produção como, controle ponderal, provas de ganho de peso e testes de progênie. Na avaliação das relações entre escores visuais e o desenvolvimento dos bovinos de corte, Koury Filho (2005) relata que poderia haver relação entre o aumento do peso adulto e o aumento da idade a puberdade ou a idade de determinada taxa a maturidade. Com isso o trabalho de avaliação e classificação das características visuais por mais que possam parecer subjetivas, ainda segundo Koury Filho (2005), quando devidamente aplicadas podem ser aplicadas objetivando melhoramento genético por seleção direta. Na visão de Josakhian (2003) e citado por Koury Filho (2005):

“O objetivo básico e direcional das características envolvidas na avaliação visual, de diferentes tipos morfológicos, é identificar aqueles animais que, nas condições viáveis de criação e em consonância com o mercado consumidor, cumpram seu objetivo eficientemente em menos tempo”

2. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABCSENEPOL. **Associação Brasileira de Criadores de Gado Senepol**. Disponível em: <<https://senepol.org.br/>>.
- ABIEC. Perfil da pecuária no Brasil. **BeefREPORT**, p. 49, 2019.
- OLIVEIRA, L.R.G; JOSAHKIAN, L.A; MACHADO C. H. C; OLIVEIRA, H. N; Estimativas de Repetibilidade de Medidas de Avaliação Visual pelo Sistema EPMUR em zebuínos. **IX Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal João Pessoa, 2013**, p. 90–92, 2013.
- ARTHUR, P. F. ARCHER, J. A.; JOHNSTON D. J.; HERD, R. M; RICHARDSON, E. C; PARNELL, P. F; Genetic and phenotypic variance and covariance components for feed intake, feed efficiency, and other postweaning traits in Angus cattle. **Journal of Animal Science**, v. 79, n. 11, p. 2805–2811, 2001.
- BARBERO, R. P.; RIBEIRO, A. C. C.; MOURA, A. M.; LONGHINI, V. Z.; MATTOS, T. F. A.; BARBERO, M. M. D. Production potential of beef cattle in tropical pastures: a review. **CIÊNCIA ANIMAL BRASILEIRA**, v. 22, p. 1, 2021.
- BRIDI, A. M.; CONSTANTINO, C. **Qualidade e Avaliação de Carcaças e Carnes Bovinas**. n. c, [s.d.].
- DE LIMA, D. M.; RANGEL, A. H.N; URBANO, S.A; MACIEL, M.V; AMARO, L. P.A; Alguns aspectos qualitativos da carne bovina: uma revisão. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 5, n. 4, p. 351–358, 2011.
- FERRAZ, J.B.S. Sistemas de cruzamento e avaliação genética. In: **Curso Sobre Avaliação Genética em Bovinos de Corte**, 1., Ribeirão Preto. Apostila... Ribeirão Preto: 1995, p.1-14.
- FERRAZ, J.B.S., ELER, J.P. Qualidade dos dados coletados. In: **Simpósio Nacional da Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal**, 2., 1998, Uberaba. Anais... Uberaba: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 1998. p.265-269.
- FILHO, W. K.; ALBUQUERQUE, L. G.; ALENCAR, M. M.; FORNI, S.; SILVA, J.A.V.; LOBO, B.R.; **Revista Brasileira de Zootecnia** - Estimativas de herdabilidade e correlações para escores visuais , peso e altura ao sobreano em rebanhos da raça Nelore 1 Estimates of heritabilities and correlations for visual scores , weight and height at 550 days of ag. v. 3598, 2009.
- FILHO, W. K.; ALBUQUERQUE, L. G.; FORNI, S ; SILVA, J.A.V; YOKOO; M.J.; ALENCAR, M. M; Genetic parameters estimates for visual scores and their association with body weight in beef cattle. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 5, p. 1015–1022, 2010.
- GOMES, R. C.; SAINZ, R.D; SILVA, CESAR, M.C.; BONIN, M.N; LEME, P.R.; Feedlot performance, feed efficiency reranking, carcass traits, body composition, energy requirements, meat quality and calpain system activity in Nellore steers with low and high residual feed intake. **Livestock Science**, v. 150, n. 1–3, p. 265–273, 2012.
- HANSEN, P. J. Physiological and cellular adaptations of zebu cattle to thermal stress. **Animal Reproduction Science**, v. 82–83, p. 349–360, 2004.
- HUEB, C. C.; JOSAHKIAN, L. A. Avaliação Visual Pelo Método Epmuras. **Cadernos de Pós-graduação da FAZU**, v. 3, p. 6, 2012.
- IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>.

- GARNERO, A.D.V.; LÔBO, R.B.; BORJAS, A.D.L.R. et al. Estimativas de parâmetros genéticos para características incluídas em critérios de seleção em gado de corte. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 35., Botucatu, 1998. Anais. Botucatu: SBZ, 1998. v. 3, p. 434-436.
- JORGE, W. A genômica bovina - Origem e evolução de taurinos e zebuínos. n. January 2013, p. 217–237, 2015.
- JOSAHKIAN, L.A.; MACHADO, C.H.C.; KOURY FILHO, W. Programa de melhoramento genético das raças zebuínas – **Manual de operação**. Uberaba, MG: ABCZ, 2003. 98 p.
- KOURY FILHO, W. Análise genética de escores de avaliações visuais e suas respectivas relações com desempenho ponderal na raça Nelore. **Catálogo de Tese da Universidade de São Paulo**, p. 98, 2001.
- KOURY FILHO, W.; ALBUQUERQUE, L. G.; FORNI, S.; SILVA, J. A. V.; 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.
- LEME, P. R.; GUEDES, C. Crescimento eficiente do animal. **Visão Agrícola**, p. 37–39, 2005.
- LUCHIARI FILHO, A. Pecuária da carne bovina. São Paulo, 2000. 134 p
- MENEZES, G. R. O.; ROSA, A. DO N. F.; PEREIRA, G. DE M. Cruzamentos aplicados à pecuária de corte. **Informe agropecuario**, v. 37, n. 292, p. 97–107, 2016.
- MOTA, L. F. MACEDO et al. Estrutura corporal(Frame Size) e influencias no desemenho produtivo de bovinos de corte. v. 2, p. 1–20, 2014.
- PESCE, D. M.C. **Tópicos avaliados no julgamento das raças zebuínas em exposições**. Associação Brasileira dos Criadores de Zebu, p. 1 – 23, 2001. Disponível em <www.abcz.org.br> Acesso em 07 julho de 2012.
- ROSA, A. DO N. et al. **Melhoramento Genético Aplicado em Gado de Corte**. [s.l: s.n.].
- SANTANA, M. H. A. et al. Medidas de Eficiência Alimentar para Avaliação de Bovinos de Corte. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 13, n. 2, p. 95–107, 2014.
- SANTANA, T. J. S. Novos modelos de curvas de crescimento para bovinos de corte. p. 11– 12, 2013.
- SANTOS, G.S.; HOSHIBA, M.M.M.L.; ARAÚJO, C.V.; MENEZES, G.R.O.; SILVA, L.O.C.; GONDO, A. Parâmetros genéticos de características de carcaça em bovinos da raça Nelore. In: **Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal**, 12., 2017. Anais... Sociedade Brasileira de Melhoramento Genético Animal, Ribeirão Preto, SP, 2017.
- SU, H.; GARRICK, D.J.; GOLDEN, B.; HYDE, L. Estimation of Genetic Parameters for Carcass Traits and Their Corresponding Ultrasound Measurements in Crossbred Beef Cattle. **Animal Industry Report**, AS 662, ASL R3057, 2016.
- SUGUISAWA, L.; MATTOS, W.R.S.; OLIVEIRA, H.N.; SILVEIRA, A.C.; ARRIGONI, M.B.; SOUZA, A.A. Correlações simples entre as medidas de ultra-som e a composição da carcaça de bovinos jovens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 169-176, 2006.
- SUGUISAWA, L.; SOUTELLO, R.V.G.; ARRIGONI, M.B.; JORGE, A.M.; BURINI, D.C.M.; STORTI, S.M.M.; DOURADO, H.F.; BECCARIA, J.R. Avaliação da composição da carcaça de bovinos superprecoces. **Ciências Agrárias da Saúde**, v. 2, p 37-42, 2002.
- SUGUISAWA, L.; MATOS, B.C; SUGUISAWA, J.M. Uso da ultrassonografia na avaliação de características de carcaça e qualidade de carne. In: Melhoramento genético aplicado em gado de corte: **Programa Geneplus - Embrapa**. Brasília, DF: Embrapa, p. 97-107, 2013.
- TAROUCO, J.U; LOBATO, J.F.P.; TAROUCO, A.K.; MASSIA, G.S. Relação entre Medidas Ultra-Sônicas e Espessura de Gordura Subcutânea ou Área de Olho de Lombo na Carcaça em Bovinos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, p. 20742084, 2005.
- TORAL, F.L.B.; ROSO, V.M.; ARAÚJO, C.V.; REIS FILHO, J.C. Genetic parameters and response to selection for post-weaning weight gain, visual scores and carcass traits in Hereford and Hereford × Nellore cattle. **Livestock Science**, v. 137, p. 231- 237, 2011. 31

- TURNER, J.W.; PELTROON, L.S.; CROSS, H.R. Using live animal ultrasound measures of ribeye area and fat thickness in yearling Hereford bulls. **Journal of Animal Science**, v. 68, p. 3502-3506, 1990.
- UTRERA, A.R.; VAN VLECK, L.D. Heritability estimates for carcass traits of cattle: a review. **Genetics and Molecular Research**, v. 3, p. 380-394, 2004.
- WENCESLAU, R.R.; FELIPE, V.P.S.; VALENTE, B.D.; ROSA, A. N.; NOBRE, P.R.C.; MARTIN NIETO, L.; SILVA, M.A. Estimativas de componentes de (co)variância para peso e escores visuais de conformação frigorífica em bovinos Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, p. 443-449, 2012.
- WILLIAMS, A.R. Ultrasound applications in beef cattle carcass research and management. **Journal of Animal Science**, v. 80, p. 183-188, 2002.
- YOKOO, M.J.I.; WERNECK, J.N.; PEREIRA, M.C.; ALBUQUERQUE, L.G.; KOURY FILHO, W.; SAINZ, R.D.; LOBO, R.B.; ARAUJO, F.R.C. Correlações genéticas entre escores visuais e características de carcaça medidas por ultrassom em bovinos de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, p. 197-202, 2009. ZEN, S. DE; PENAZZI, G. **Visão Científica**. p. 1–2, 2018.

CAPÍTULO 2:

CORRELAÇÕES ENTRE O DESEMPENHO E CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS DE BEZERROS DE CORTE

1. INTRODUÇÃO

A identificação de animais mais eficientes e precoces é fundamental para incrementos nos índices de produção na pecuária de corte. Biótipos que podem estar relacionados com a precocidade sexual, alto ganho de peso, precocidade de acabamento e alto rendimento de carcaça são desejáveis, pois tendem a aumentar a eficiência dos sistemas de produção.

Dentro dos programas de melhoramento animal, um dos critérios de seleção utilizados é a avaliação visual dos mesmos, buscando classifica-los e subdividi-los em grupos que permitam a identificação das características de produtividade bem como direcionamentos nos processos de seleção. Os programas de seleção genética encontram na avaliação visual uma ferramenta para a identificação de touros e matrizes funcionais, que produzirão animais pesados e biotipo desejado e adequado ao sistema de produção.

Koury Filho et al. (2015) descreveram a necessidade da observação de características que permitam classificação do biotipo do animal além de permitir a correlação do mesmo com o tamanho ao rendimento e acabamento de sua carcaça. Uma vez que estudos de herdabilidade demonstram que a transmissão das características morfológicas a seus filhos é alta, aliado a correlações genéticas e dados ultrassonográficos, indicam que a avaliação de escores visuais é uma importante ferramenta na identificação de animais com maior rendimento e acabamento de carcaça.

Independente do grupamento racial, uma vez que cada raça possui seu padrão e este deve ser conhecido pelo avaliador que realizará a avaliação visual, as ferramentas que possam definir o tipo que melhor lhe atende quanto ao tamanho, profundidade e arqueamento de costelas, evidência de massas musculares, além de tamanho e posicionamento de umbigo, expressão racial, aprumos e sexualidade. Sendo assim o biotipo seria a relação e proporcionalidade destas características. Os zebuínos (*Bos taurus indicus*) representam o principal grupo genético de bovinos no Brasil. Buscando padronizar os critérios de avaliação dos animais, a Associação Brasileira dos Criadores de Zebu (ABCZ) desenvolveu método de avaliação visual, com foco nas características de estrutura, precocidade, musculosidade, umbigo, racial, aprumos e sexualidade.

A estrutura corporal é observada com análise visual da área que o animal abrange, visto de lado (plano lateral), observando o comprimento corporal e a profundidade de costelas. Sua pontuação é realizada em escala de um (01) a seis (06), com maiores pontuações para indivíduos de maior área corporal (KOURY FILHO et al., 2010). Na avaliação de precocidade as maiores notas são dadas aos animais de maior profundidade de costelas, proporcionalmente quanto à altura de seus membros, onde, independente da idade, é possível identificar o desenho que corresponda ao acabamento mais precoce. Koury Filho et al. (2010) nos aponta ainda que animais mais musculosos e com os músculos bem distribuídos pelo corpo, possuem maior ganho de peso e maior rendimento de carcaça refletindo diretamente na eficiência econômica do sistema de produção.

A hipótese do presente estudo é que há correlação alta e positiva entre a classificação morfológica visual de bezerros de corte com índices produtivos. O objetivo do presente estudo foi avaliar a correlação da classificação visual da estrutura corporal, precocidade e musculosidade com o desempenho de bezerros de corte da raça Nelore, do nascimento até a desmama.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Coleta de dados

O presente estudo foi realizado em uma fazenda comercial no município de Valença, Estado do Rio de Janeiro. A principal atividade econômica da fazenda é a criação de bovinos de corte. O plantel é composto por matrizes da raça Nelore, alojadas em pastagens com predominância de forrageiras do gênero *Urochloa*, fornecimento de mistura mineral, adoção de estação de monta (primavera e verão), realização de inseminação artificial em tempo fixo e repasse com touros. Os nascimentos foram concentrados entre os meses de agosto e dezembro. Após o nascimento, os bezerros são contidos para realização dos primeiros manejos, identificação e escrituração zootécnica. Foram avaliados 598 bezerros e 728 bezerras da raça Nelore. Os protocolos experimentais foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA/IZ/UFRRJ), em 05 de dezembro de 2019 (Anexo 1).

2.2. Avaliação morfológica visual

Com uma média de 120 dias de idade, os bezerros foram submetidos a avaliação morfológica para estrutura, precocidade e musculosidade dos bezerros, tendo sido realizada por 3 técnicos externos, previamente treinados e, adotando metodologia visual descrita por Koury Filho et al. (2010; Figura 1), considerando sexo e grupo de contemporâneos com variação máxima de 90 dias de idade. Foi utilizada escala de 1 a 6 pontos das variáveis para posterior análise de correlação entre avaliação corporal e desempenho. A avaliação da Estrutura Corporal corresponde ao tamanho, ou área, do animal visto de lado, do dorso/lombo ao chão, considerando as pernas. Basicamente comprimento corporal e altura do animal. Os escores variam de acordo com a raça em questão sendo 1 para animais muito pequenos e 6 para os grandes. A avaliação da Precocidade corresponde à relação entre profundidade de costelas e altura de membros. Os escores variam de 1 a 6, com valores absolutos, sendo escores menores atribuídos a indivíduos mais tardios e maiores para os mais precoces. A avaliação da Musculosidade corresponde à avaliação das regiões em que há evidências de massas musculares. Animais mais musculosos são mais pesados e apresentam maior rendimento de carcaça. Os escores variam de 1 a 6, sendo escore 1 para os menos musculosos e 6 para os mais musculosos.

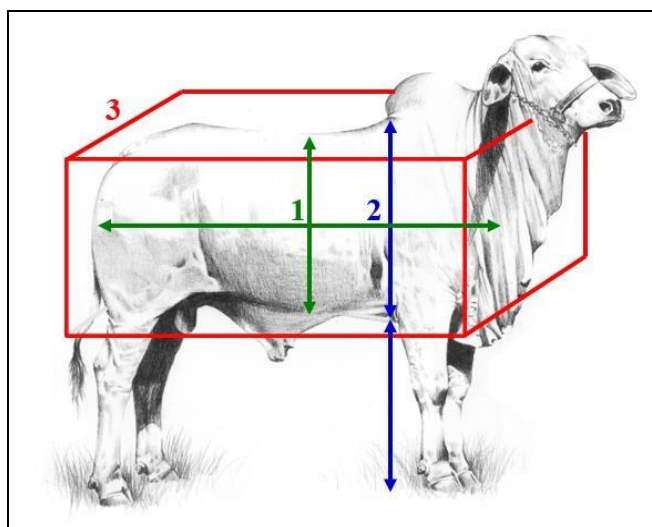


Figura 1. Representação dos pontos de avaliação da estrutura corporal (1), precocidade (2) e musculosidade (3) em bovinos de corte. Fonte: adaptado de Koury Filho, W.

2.3. Índices produtivos

Na ocasião de desmama, ocorrida com idades entre 7 e 8 meses, os bezerros foram pesados sem jejum. Mediante coleta e escrituração dos índices produtivos da fazenda, o ganho de peso do nascimento até a desmama foi calculado adotando a Equação 1:

$$\text{Ganho de peso (kg/animal/dia)} = \frac{\text{peso final (kg)} - \text{peso inicial (kg)}}{\text{período (dias)}} \quad [1]$$

2.4. Análise dos dados

Os dados obtidos foram digitados em planilha eletrônica, em formato matricial. Foi utilizado o software “R” para análises estatísticas. A correlação é estatisticamente representada pela Equação 2:

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x}) (y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2 \sum (y - \bar{y})^2}} \quad [2]$$

Foram estimados os coeficientes de correlação (r) entre a classificação morfológica e o ganho de peso do nascimento até a desmama, onde:

- $r = 0,0$: não há correlação entre as variáveis;
- $0,1 \leq r \leq 0,19$: correlação muito baixa entre as variáveis;
- $0,2 \leq r \leq 0,39$: correlação baixa entre as variáveis;
- $0,4 \leq r \leq 0,59$: correlação moderada entre as variáveis;
- $0,6 \leq r \leq 0,79$: correlação alta entre as variáveis; $0,8 \leq r \leq 0,99$: correlação muito alta entre as variáveis, e $r = 1,0$: correlação perfeita entre as variáveis.

3. RESULTADOS

Foram consideradas 598 observações de avaliação morfológica dos bezerros (notas de 1 a 6), com erro padrão da média para avaliação morfológica visual de 1,6 (estrutura corporal); 1,4 (precocidade) e 1,8 (musculosidade). Na avaliação das 728 observações da avaliação morfológica das bezerras (1 a 6), o erro padrão da média foi de 1,5; 1,8 e 1,7 para estrutura corporal, precocidade e musculosidade, respectivamente. O ganho de peso médio diário do nascimento até a desmama de bezerros machos da raça Nelore foi 0,78 kg/dia, proporcionando peso médio na desmama de 203 kg. As bezerras apresentaram ganho de peso médio diário de 0,74 kg/dia do nascimento até a desmama, com peso corporal de 197 kg. As médias gerais e desvio padrão da média são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Ganho de peso corrigido e peso médio na desmama de bezerros da raça Nelore em fazenda comercial.

	<u>Média e desvio padrão</u>
<i>Machos</i>	
Ganho de peso (kg/dia)	0,78±0,11
Peso corporal na desmama (kg)	203±25
<i>Fêmeas</i>	
Ganho de peso (kg/dia)	0,74±0,17
Peso corporal na desmama (kg)	197±26

Bezerros ($n=598$) e bezerras ($n=728$).

Fonte: elaborado pelo autor.

Foi observado coeficiente de correlação alto e positivo entre a classificação morfológica para estrutura corporal ($r=0,67$) e musculosidade ($r=0,68$) com o ganho de peso médio diário. A característica de precocidade apresentou correlação moderada ($r=0,47$) com o desempenho de bezerros da raça Nelore do nascimento até a desmama. Os coeficientes de correlação entre a classificação morfológica da estrutura corporal, precocidade e musculosidade com o ganho de peso do nascimento até a desmama são apresentados na Figura 2. A classificação morfológica para estrutura corporal e musculosidade também apresentaram coeficiente de correlação alto e positivo ($r=0,63$ e $r=0,64$; respectivamente) com o peso corporal de bezerros da raça Nelore na ocasião da desmama. No entanto, foi observado moderado coeficiente de correlação entre a classificação para precocidade e peso na desmama ($r=0,50$). Os coeficientes de correlação entre a classificação morfológica com o peso na desmama são apresentados na Figura 3.

A classificação morfológica das bezerras para estrutura corporal e musculosidade apresentou coeficiente de correlação alto e positivo com o ganho de peso médio diário do nascimento até a desmama ($r=0,65$ e $r=0,63$; respectivamente). No entanto, a classificação morfológica visual para a característica de precocidade apresentou moderada correlação com o ganho de peso ($r=0,41$). Os coeficientes de correlação entre a classificação morfológica da estrutura corporal, precocidade e musculosidade com o ganho de peso do nascimento até a desmama das bezerras são apresentados na Figura 4. O peso das bezerras fêmeas na desmama foi altamente correlacionado com a classificação morfológica de estrutura corporal ($r=0,62$) e musculosidade ($r=0,61$). Assim como observado na análise de dados dos bezerros, também foi observada correlação moderada ($r=0,44$) entre o peso corporal na desmama e a classificação para precocidade. Os coeficientes de correlação entre a classificação morfológica com o peso corporal das bezerras na desmama são apresentados na Figura 5.

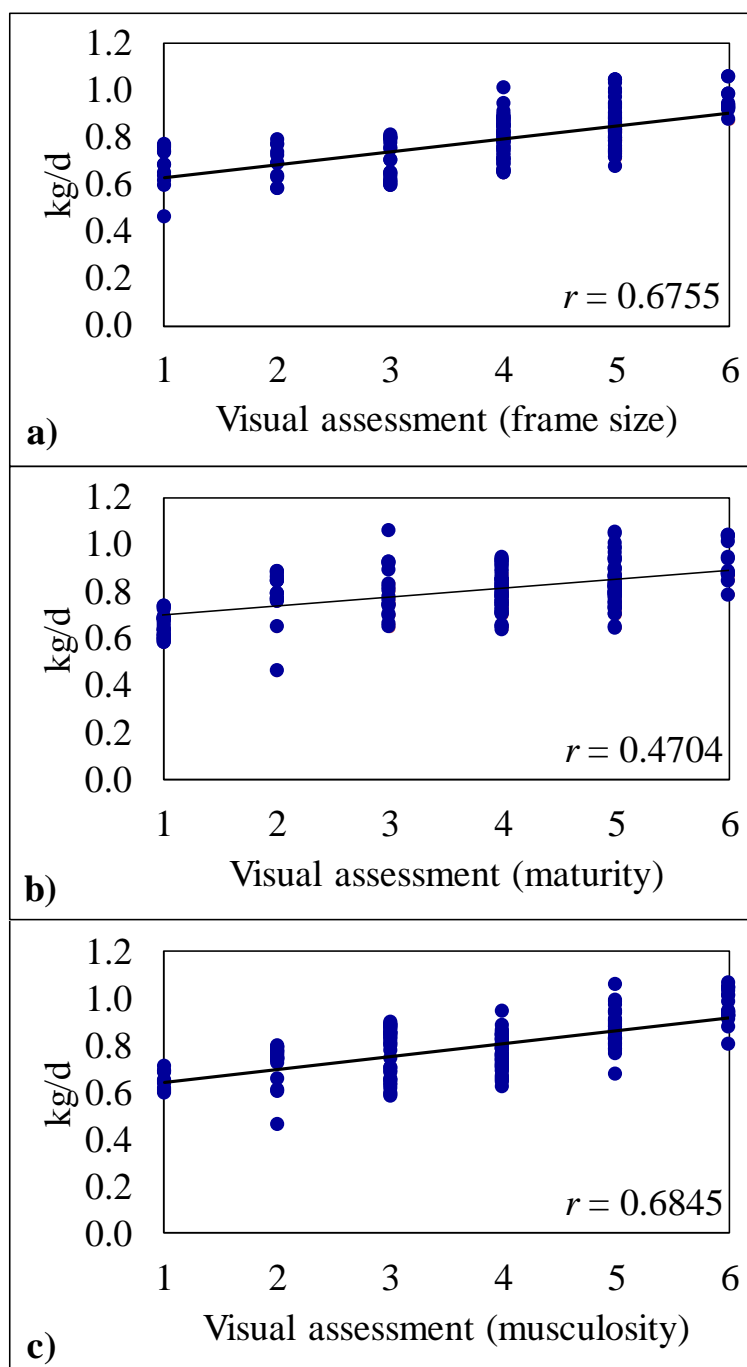


Figura 2. Coeficiente de correlação (r) entre a classificação morfológica visual de bovinos para as características: estrutura corporal (a: *frame size*); precocidade (b: *maturity*) e musculabilidade (c: *musclosidade*) com o ganho de peso médio diário de bezerros machos da raça Nelore.

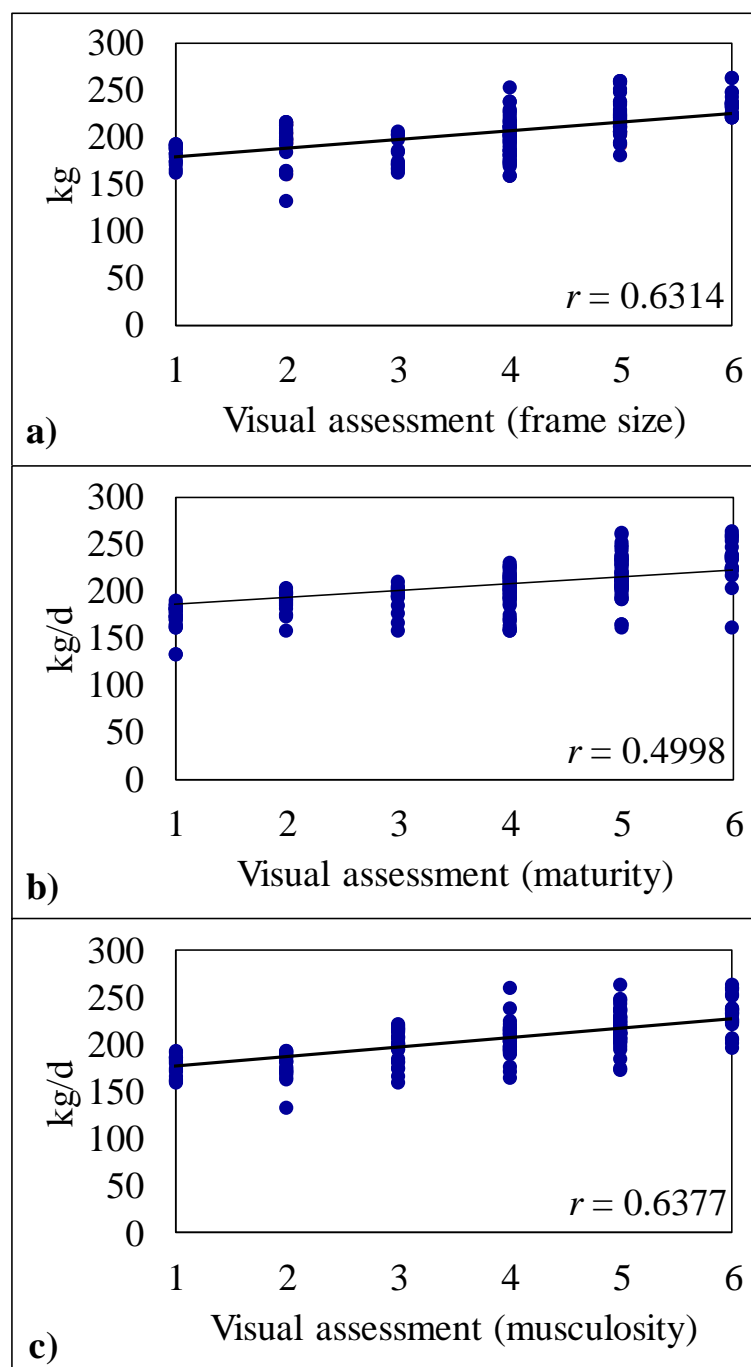


Figura 3. Coeficiente de correlação (r) entre a classificação morfológica visual de bovinos para as características: estrutura corporal (a: *frame size*); precocidade (b: *maturity*) e musculabilidade (c: *musculation*) com o peso corporal de bezerros machos da raça Nelore na desmama.

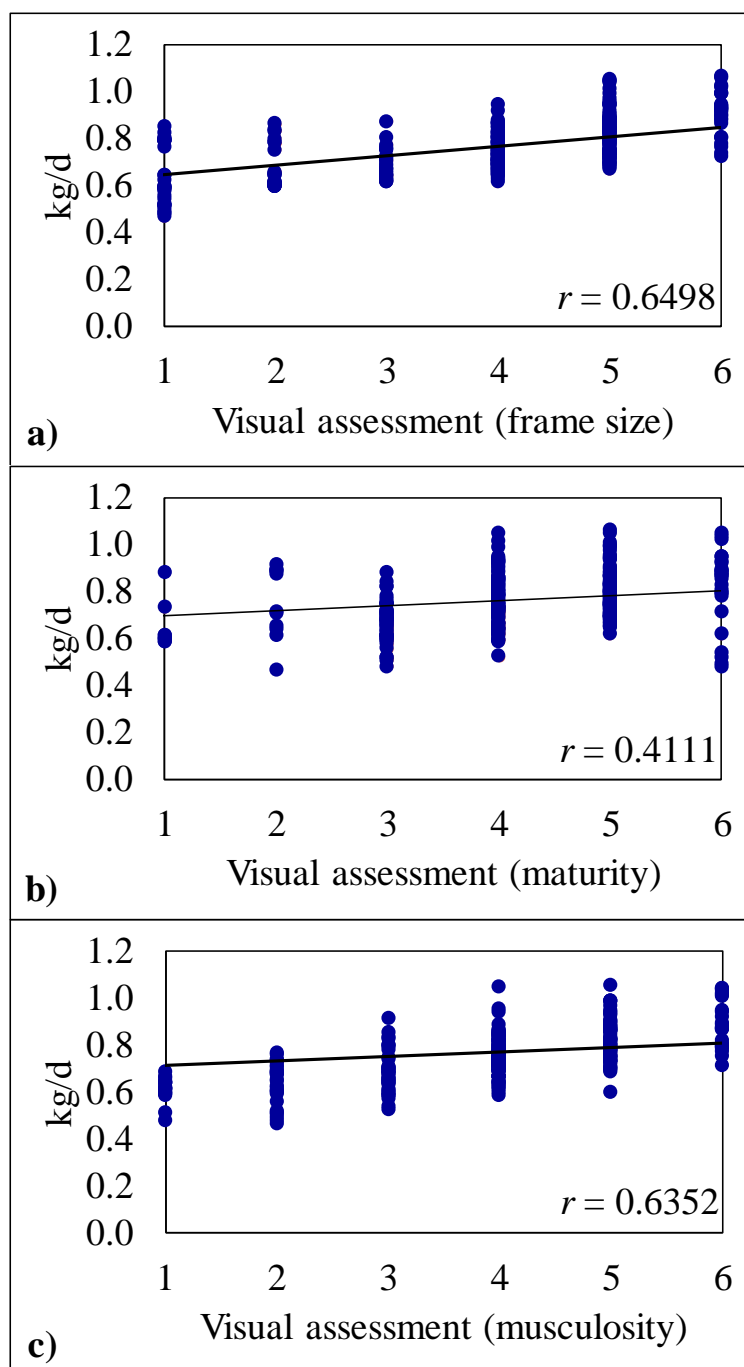


Figura 4. Coeficiente de correlação (r) entre a classificação morfológica visual de bovinos para as características: estrutura corporal (a: *frame size*); precocidade (b: *maturity*) e musculabilidade (c: *musculation*) com o ganho de peso médio diário de bezerras fêmeas da raça Nelore.

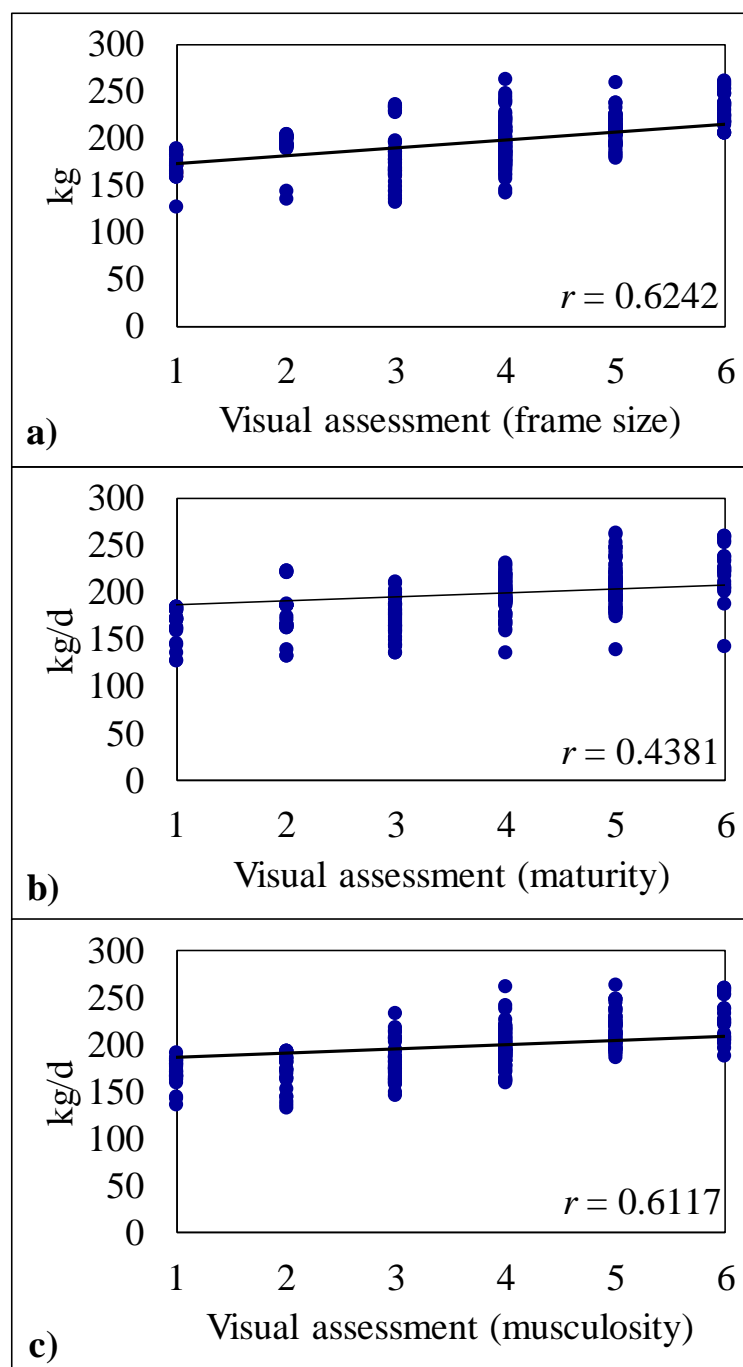


Figura 5. Coeficiente de correlação (r) entre a classificação morfológica visual de bovinos para as características: estrutura corporal (a: *frame size*); precocidade (b: *maturity*) e musculabilidade (c: *musculation*) com o peso corporal de bezerras fêmeas da raça Nelore na desmama.

4. DISCUSSÃO

De acordo com Koury Filho et al. (2010), a utilização da avaliação visual em programas de melhoramento genético nos permite a comparação de indivíduos mesmo em rebanhos numerosos. No entanto, é preciso que ocorra padronização da metodologia aplicada entre os avaliadores afim de reduzir efeitos individuais dos mesmos. Uma vez que estrutura corporal é a medida que considera a área de capacidade de deposição de musculatura no animal e a musculosidade a visualização em si desta deposição de tecido muscular, ambas características possuem influência direta no ganho de peso.

Visto os coeficientes de correlação altos e positivos que estrutura corporal ($r=0,67$) e musculosidade ($r=0,68$) possuem individualmente com o ganho de peso médio diário, é possível inferir que a seleção para qualquer uma das duas características proporcionaria também a seleção de animais com ganhos de peso maiores.

Faria et al. (2010) relataram que na raça Nelore após avaliação e atribuição dos escores visuais a desmama, observou-se maior correlação genética entre os escores de precocidade e musculosidade ($r=0,93$) em relação a precocidade e estrutura corporal ($r=0,59$) e musculatura e estrutura corporal ($r=0,73$).

Koury Filho et al. (2009) apontam que as estimativas de correlações genéticas entre as características estrutura corporal, precocidade e musculosidade foram todas positivas. Segundo Andrighetto et al. (2011), a correlação fenotípica entre os escores visuais (estrutura, precocidade e musculosidade) e ganho de peso médio diário foram positivas e significativas, indicando que é possível aliar fenótipo superior em peso com altos escores para estrutura corporal, precocidade e musculosidade, concluindo ainda que os animais mais musculosos e com músculos bem equilibrados em sua distribuição possuem pesos mais elevados.

Quanto a correlação moderada entre a característica de precocidade e o ganho de peso, isto ocorre, uma vez que a precocidade se caracteriza pelo tempo que este animal permanecerá em crescimento no sistema de produção até que ocorra o início da fase de acabamento de carcaça, onde este indivíduo inicia a deposição gordura. Com isso, ao avaliarmos a curva de crescimento de um indivíduo o mais precoce, este chegará antes a sua maturidade, enquanto que um indivíduo mais tardio poderá ter maior peso corporal final.

Koury Filho et al. (2009) também apontaram correlação muito expressiva entre as características de precocidade e musculosidade, onde os fenótipos mais precoces apresentam maior desenvolvimento de musculatura. Correlações positivas também foram observadas por Andrighetto et al. (2011) entre precocidade, musculosidade e estrutura. Koury Filho et al. (2010) e Forni et al. (2007) indicam que as características de conformação, precocidade e musculosidade possuem alta influência ambiental, fazendo que respostas à seleção direta de características que possuem correlação de pequenas magnitudes devem ser esperadas, e a predição de méritos genéticos com maiores acurácias necessitariam maior número de indivíduos avaliados.

Considerando a importância da curva de crescimento do indivíduo, e que há vários fatores influenciando o desenvolvimento enquanto lactente, é necessário entender o comportamento gráfico evolutivo e as possíveis consequências produtivas no futuro oriundas da influência pela produtividade do leite materno, pelas condições de pastagem ou suplementação. Com isso, indivíduos que tenham suas necessidades nutricionais atendidas poderão desempenhar ao máximo seu mérito genético, promovendo assim maior produtividade e consequentemente maior resultado financeiro.

Wenceslau et al. (2012) apontam que devido a herdabilidade das características de peso e de conformação frigorífica à desmama e ao sobreano, aliado a correlação genética de alta a moderada para estas características em diferentes idades acarretam ganho genético no direcionamento seletivo a estas características. Com isso programas de seleção que busquem incremento de uma delas gera resposta correlacionada e ganho na outra característica e

proporcionando ainda a avaliação da característica em apenas um momento da vida do indivíduo visto a alta correlação destas características em diferentes idades.

Avaliando diferentes grupos genéticos de bezerros do nascimento até a desmama, Ferreira et al. (2020), observaram que quanto maior o peso ao nascimento, maior também é o peso na desmama. Bem como quanto maior o ganho de peso, maior o peso na desmama. Após o exposto, fica evidente o impacto do biótipo sobre a eficiência de produção de bovinos de corte.

Do ponto de vista prático, no dia a dia, a utilização da classificação visual, acrescenta muito a propriedade que trabalhe com a parte comercial, uma vez que por vezes que o comprador não possua dados de uma avaliação de CAR por exemplo, caso quera acrescentar ao seu rebanho um ganho genético o mesmo poderá aplicar esta avaliação na aquisição de seus reprodutores, ou ainda na divisão de lotes de manejo.

Além da correlação existente entre tais características, uma vez que é utilizada em programas de melhoramento genético, a herdabilidade das mesmas deve ser considerada, uma vez que terão influência em gerações futuras, com isso Koury Filho *et. al.* (2009), relatou que as estimativas de herdabilidade obtidas para os escores empregados nas avaliações visuais foram de média magnitude para estrutura corporal e de grande magnitude para musculabilidade e, principalmente, para precocidade.

Ainda segundo Koury Filho *et. al.* (2009), as herdabilidades estimadas para precocidade e musculabilidade foram consideravelmente mais elevadas que as estimadas para outras características de crescimento, o que indica maior variabilidade genética nos escores visuais.

Com isso, seja comercialmente ou em projetos para rebanhos de genética, a utilização da seleção pelos scores visuais constitui um incremento ao melhoramento consequentemente bem aplicado acarretará em aumento de dividendos fruto do mérito produtivo.

5. CONCLUSÃO

A avaliação morfológica visual para características de estrutura corporal, precocidade e musculabilidade pode ser utilizada para classificação e seleção de bovinos da raça.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRIGHETTO, C., FILHO, C.V.S., FONSECA, R., CAMINHAS, M.M.T., PERRI, S.H.V., Correlações entre escores visuais e características produtivas em prova de ganho de peso de bovinos da raça nelore mocha. **Veterinária e Zootecnia** 2011 dez.; 18(4): 602-609.
- CARDOSO, F.F.; CARDELLINO, R.A.; CAMPOS, L.T. Componentes de (co)variância e parâmetros genéticos para caracteres produtivos à desmama de bezerros Angus criados no estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, p.41-48, 2001.
- DIAS, L. L. R.; ORLANDINI, C. F.; STEINER, D.; MARTINS, W. D. C.; BOSCARATO, A. G.; ALBERTON, L. R. Ganho de peso e características de carcaça de bovinos Nelore e meio sangue Angus-Nelore em regime de suplementação a pasto. *Arq. Ciênc. Vet. Zool. UNIPAR, Umuarama*, v. 18, n. 3, p. 155-160, jul./set. 2015
- FARIA, C.U.; PIRES, B.C.; VOZZI, A.P.; MAGNABOSCO, C.U.; KOURY FILHO, W.; VIU, M.A.O.; OLIVEIRA, H. N.; LOBO, R.B. Genetic correlations between categorical morphological traits in Nelore cattle by applying Bayesian analysis under a threshold animal model. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v.127, p.377-384, 2010.
- FARIAS, P.P.; SOUZA, F.R.P.; CAMPOS, G.S.; BOLIGON, A.A.; Associações entre as características que compõem o índice de seleção à desmama em animais da raça Nelore **XXIV congresso de iniciação científica da Universidade Federal de Pelotas 2015**.
- FERREIRA, C.H; RUAS, J.R.M.; CARVALHO.C.C.S.;SILVA, E. A.; JESUS, M.A.; QUEIROZ, D.S.;PINHEIRO, P.G.M.; Desempenho de bezerros de corte de diferentes composições genéticas produtos de rebanho leiteiro. *Braz. J. of Develop., Curitiba*, v. 6, n. 6, p. 39893-39908 jun. 2020.
- FORNI, S.; FEDERICI, J.F.; ALBUQUERQUE, L.G. Tendências genéticas para escores visuais de conformação, precocidade e musculatura à desmama de bovinos Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.572-577, 2007.
- HORTON, M.T.; MARQUES, H.R.; CEDRAN, M.; JULIANO, R.S.; SANTOS, S.A.; NOGUEIRA, E.; Avaliação de ganho de peso e peso a desmama em bezerros pantaneiros e pantaneiro X nelore, criados a pasto. **6 Simpósio Sobre Recursos Naturais e Socioeconômicos do Pantanal**, 2013
- KOURY FILHO, W. Análise genética de escores de avaliações visuais e suas respectivas relações com desempenho ponderal na raça Nelore. **Catalógo de Tese da Universidade de São Paulo**, p. 98, 2001
- KOURY FILHO, W.; ALBUQUERQUE, L. G.; FORNI, S.; SILVA, J. A. V.; 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. Escores visuais e suas relações com características de crescimento em bovinos de corte. 2005. 80f. Tese (Doutorado em Zootecnia) □ **Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias**, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP.
- KOURY FILHO, W.; TRAMONTE, N. C.; BITTENCOURT, A.; ALVES, F. C. P. Avaliação visual - EPMURAS descritivo. **Caderno de Ciências Agrárias**, [S. l.], v. 7, n. Suppl, p. 12–21, 2015.
- MARCONDES, M. I.; FILHO, S.C.V; OLIVEIRA, I. M; Paulino, P.V.R.; VALADARES, R.F.D.; DETMANN, E.; Eficiência alimentar de bovinos puros e mestiços recebendo alto ou baixo nível de concentrado. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v. 40, n. 6, p. 1313-1324, 2011.
- SAKAGUTI, E.S.; SILVA, M.A.; MARTINS, E.N. et al. Efeito da idade da mãe e do sexo do animal sobre o peso corporal de bovinos Tabapuã em diferentes idades. In: **Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia**, 38., 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba:

- Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.552-553. TORAL, F.L.B.; SILVA, L.O.C.; MARTINS, E.N.; GONDO, A.; SIMONELLI, S.M.; Interação Genótipo 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
- WENCESLAU, R.R.; FELIPE, V.P.S.; VALENTE, B.D.; ROSA, A. N.; NOBRE, P.R.C. MARTIN NIETO, L.; SILVA, M.A . Estimativas de componentes de (co)variância para peso e escores visuais de conformação frigorífica em bovinos Nelore. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.64, n.2, p.443-449, 2012.

ANEXO

Anexo 1. Comprovante de aprovação dos protocolos experimentais pela Comissão de Ética no Uso de Animais, do Instituto de Zootecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro.

INSTITUTO DE ZOOTECNIA
COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS – CEUA-IZ/UFRRJ

CERTIFICADO

Certificamos que a proposta intitulada “Projeto integrado de ensino, pesquisa e extensão: Estudos de variáveis relacionadas a eficiência de produção na pecuária de corte.”, protocolo nº 0041-04-2019, sob a responsabilidade de Rondineli Pavezzi Barbero e equipe; que envolve a utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem), para fins de pesquisa - está de acordo com os preceitos da Lei 11.794 de 8 de outubro de 2008, com o Decreto 6.899 de 15 de julho de 2009, bem como com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), e foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais do Instituto de Zootecnia da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (CEUA/IZ/UFRRJ) na XLII reunião de 04/12/2019.

Finalidade da Proposta: ensino e pesquisa
Área: Zootecnia e Recursos Pesqueiros
Espécie: Bovina (Bos taurus)

Resumo: O Brasil ocupa posição de destaque quanto a produção de carne bovina, sendo o maior exportador mundial deste alimento. A viabilidade econômica dessa importante atividade do agronegócio depende da eficiência de produção, bem como conhecimento dos índices zootécnicos para gestão da empresa rural. Parâmetros relacionados aos índices zootécnicos como o escore de condição corporal das fêmeas pode ser decisivo na taxa de concepção das matrizes durante a estação reprodutiva, impactando a taxa de natalidade, e consequentemente demais índices produtivos. O escore de condição corporal da matriz também pode influenciar a produção de leite e o desempenho do bezerro durante a fase de lactação. As hipóteses deste projeto são: 1) o escore de condição corporal das matrizes ao parto e início da estação reprodutiva irá influenciar a taxa de prenhez e natalidade, peso ao nascimento dos bezeros, peso dos bezeros na desmama e a taxa de reconcepção das matrizes na estação de monta subsequente; 2) a época de nascimento dos bezeros irá influenciar sobre o peso ao nascimento dos bezeros, taxa de mortalidade dos bezeros, peso na desmama e taxa de reconcepção das matrizes na estação de monta subsequente; 3) o desempenho dos bezeros na fase inicial de lactação (120 iniciais) e o biótipo dos bezeros irão influenciar o peso na desmama, e 4) o biótipo dos bezeros e o escore de reatividade possuem alta herdabilidade. O presente projeto será realizado em fazendas comerciais. Serão avaliados animais da raça Nelore, ou oriundos de cruzamentos com esta raça. Serão realizadas avaliações de escore de condição corporal ao parto e início da estação reprodutiva, peso, avaliação morfológica e coleta de dados para cálculo dos índices zootécnicos durante as estações de nascimento, aos 120 dias de vida dos bezeros e na estação de desmama durante três (03) anos. Serão estimados os coeficientes de correlação de Pearson entre as variáveis, onde: $\rho=1$: correlação perfeita positiva entre as duas variáveis; $\rho=-1$: correlação negativa perfeita; $\rho=0$: duas variáveis não dependem linearmente uma da outra. Será realizada análise gráfica dos dados utilizando o software R. Serão testados ajustes de modelos lineares e não lineares adotando o critério de informações Akaike (AIC).

Seropédica, 05 de dezembro de 2019

Rodrigo Vasconcelos de Oliveira

Prof. Dr. Rodrigo Vasconcelos de Oliveira
Coordenador da CEUA/IZ/UFRRJ