Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro, v.02, 2025
ISSN 2178-6925

ANÁLISE DE CARACTERÍSTICAS DE CARCAÇA AVALIADAS POR ULTRASSONOGRAFIA EM BOVINOS DA RAÇA NELORE PINTADO, CRIADOS NO TOCANTINS

ANALYSIS OF CARCASS CHARACTERISTICS EVALUATED BY ULTRASOUND IN NELORE PAINTED CATTLES, RAISED IN TOCANTINS

Clauber Rosanova
Doutor em Zootecnia, Instituto Federal do Tocantins – Palmas, Brasil
E-mail: clauber@ifto.edu.br

Bruno Carvalho de Souza
Graduando em Zootecnia, Instituto Federal do Tocantins - Palmas, Brasil
E-mail: bruno.carvalho@estudante.ifto.edu.br

Natalia Cristina Lança
Graduanda em Zootecnia, Instituto Federal do Tocantins - Palmas, Brasil
E-mail: natalia.lanca@estudante.ifto.edu.br

Ellen Lopes Ribeiro
Graduanda em Zootecnia, Instituto Federal do Tocantins - Palmas, Brasil
E-mail: ellen.lopes@estudante.ifto.edu.br

Geovanny Barcelos Modesto
Graduanda em Zootecnia, Instituto Federal do Tocantins - Palmas, Brasil
E-mail: geovanny.barcelos@estudante.ifto.edu.br

Anna Caroline Batista Ribeiro
Graduanda em Zootecnia, Instituto Federal do Tocantins - Palmas, Brasil
E-mail: anna.caroline@estudante.ifto.edu.br

Resumo

A pecuária de corte do Brasil é consolidada no ranking mundial de produção e exportação de carne bovina, sendo 80% de nosso rebanho composto por animais puros ou mestiços da raça Nelore, cuja eficiência se deve à sua adaptabilidade e rusticidade. Por este motivo, os rebanhos desta raça são selecionados para programas de melhoramento genético. Objetivou-se neste estudo avaliar através de ultrassonografia as mensurações das características de musculosidade e qualidade de carne de um rebanho da raça Nelore Pintado, criado a pasto no Tocantins, de forma a podermos utilizar essa

ferramenta e seus resultados para o direcionamento da seleção e melhoramento do rebanho. Para isso, a identificação e a utilização dos melhores genótipos dentro do rebanho para características que elevem a qualidade de carne, como AOL, EGS, e MAR são fundamentais. Os resultados obtidos demonstraram grande variação individual nas características de carcaça demonstrando o potencial do Nelore Pintado e dos exemplares dessa propriedade para melhoramento genético, bem como a necessidade de identificação dos indivíduos de genética superior para AOL, EGS e MAR na população para subsequente promoção de acasalamentos dirigidos. Sendo o objetivo de seleção o aumento da produção de carne do rebanho, deve-se fazer a seleção de reprodutores com AOL mais expressiva, e caso o interesse seja a maior precocidade de acabamento, deve-se selecionar os animais do grupo que depositam EGS mais cedo.

Palavras-chave: Bovinocultura; Carne; Nelore; Pecuária de Corte; Ultrassom.

Abstract

Brazilian beef cattle farming is consolidated in the world ranking of beef production and exports, with 80% of our herd made up of pure or crossbred animals of the Nelore breed, whose efficiency is due to their adaptability and rusticity. For this reason, herds of this breed are selected for genetic improvement programs. The objective of this study was to evaluate, through ultrasound, the measurements of the muscularity and meat quality characteristics of a herd of the Nelore Painted breed, raised on pasture in Tocantins, so that we can use this tool and its results to direct selection and improvement. of the herd. To achieve this, the identification and use of the best genotypes within the herd for characteristics that increase meat quality, such as AOL, EGS and MAR, are essential. The results obtained demonstrated great individual variation in carcass characteristics, demonstrating the potential of Nelore Painted and specimens of this property for genetic improvement, as well as the need to identify individuals with superior genetics for AOL, EGS and MAR in the population for subsequent promotion of matings. directed. Since the selection objective is to increase the herd's meat production, breeders with a more expressive AOL must be selected, and if the interest is greater precocity of finishing, animals from the group that deposit more EGS must be selected. early.

Keywords: Cattle farming; Meat; Nelore; Beef cattle; Ultrasound.

1. Introdução

A pecuária de corte possui grande relevância dentro do agronegócio nacional, com uma ampla variedade de raças, sistemas de produção e índices zootécnicos, de acordo com as particularidades e exigências de cada região e mercado que se destina a produção. De acordo com os dados da Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes (ABIEC, 2023), a pecuária de corte brasileira registrou em 2022 um abate de 42,31 milhões de cabeças. Nesse

mesmo ano, o Brasil bateu o seu recorde em exportação da carne, com a comercialização de 2,26 milhões de toneladas, um aumento de 22,6% em relação ao ano anterior, o que fez da bovinocultura de corte uma das atividades mais importantes do agronegócio brasileiro, fazendo parte de 9,2% das exportações comerciais. Outro recorde histórico foi o do rebanho, que atingiu cerca de 234,4 milhões de cabeças no mesmo ano (IBGE, 2023).

Quanto ao estado do Tocantins, a pecuária atualmente ocupa a posição de 10º maior rebanho bovino do país e de 3º maior produtor de carne bovina da região norte, com destaque para raça Nelore ou genótipos “anelorados”. De acordo com os dados da Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) do Instituto Brasileiro de Geografia (IBGE) em 2022 houve um crescimento de 6% em relação ao ano anterior, e o número de cabeças de gado atingiu 10,7 milhões de animais (IBGE, 2022).

Do ponto de vista comercial, em termos quantitativos, a eficiência do zebu frente a pecuária de corte é a principal evolução do mercado de carne bovina nos próximos anos. Estima-se que 80% dos bovinos criados no Brasil sejam da raça Nelore ou “anelorados”, que são animais que apresentam algum grau de Nelore na composição genética (OLIVEIRA; MAGNABOSCO; BORGES, 2002). Inicialmente, a seleção da raça da raça Nelore foi baseada somente em características como padrão racial, fertilidade e desempenho, com isso, pouca ou nenhuma seleção para outras características, como rendimento de carcaça e qualidade de carne foram realizadas na prática, seja pela falta de interesse por animais de conformação frigorífica ou pelo custo para realização destas medidas.

De acordo com Moraes (2021), a seleção para uma determinada característica só é viável se trouxer retorno econômico a curto ou longo prazo para o produtor e se puder ser mensurada de maneira prática e acurada a fim de indicar, com precisão, o real valor genético do animal. Ainda segundo o autor, as avaliações de carcaça, por exemplo, podem ser realizadas por técnicas aplicadas ao animal vivo como é o caso dos escores visuais e da ultrassonografia.

A partir de ferramentas disponíveis que otimizem a produtividade dos rebanhos, como seleção, o uso de genética e a utilização de tecnologias de mensuração de rendimento de cortes comerciais, a pecuária brasileira tem apresentado alto potencial para a disputa de mercados externos.

Os critérios de seleção de bovinos de corte se baseiam em características de crescimento de fácil mensuração, como o peso em determinadas idades ou ganho em peso (FARIA et al., 2017). Atualmente, com a busca por novas características de interesse econômico que visem melhor qualidade de carne e em maior quantidade, o enfoque para estudos das características de carcaça, como área de olho do lombo e espessura de gordura subcutânea, em programas de melhoramento genético tornou-se muito importante e, por isso, o uso da ultrassonografia é fundamental (KARSBURG et al., 2004).

Tendo em vista o potencial produtivo da pecuária de corte nacional, faz-se necessário estudar as correlações genéticas entre as características produtivas e de carcaça em animais da raça Nelore a fim de guiar programas de seleção e validar técnicas de coleta de dados que viabilizem a seleção comercial de animais para qualidade de carne, identificando e selecionando animais geneticamente superiores para que estes transmitam seus genes para as próximas gerações, visando aumento dos índices de produção (FARIA et al., 2017).

A evolução genética do rebanho é imprescindível para auxiliar na seleção animal e direcionar acasalamentos, diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo analisar as características de carcaça em bovinos da raça Nelore Pintado, criados a pasto no Tocantins, utilizando-se de dados de desenvolvimento ponderal (Peso) e características de carcaça como: AOL (Área de olho de lombo); RATIO (razão entre altura e largura do contrafilé); MAR (Marmoreio) e EGS (Espessura de gordura subcutânea), através da coleta de informações individuais de características de carcaça avaliadas por ultrassonografia. Estas informações poderão ajudar na condução de programas de seleção e melhoramento genético de características de desempenho e qualidade nos rebanhos da raça, bem como na obtenção de importantes informações sobre a variabilidade e valor genético de reprodutores e matrizes.

2. Revisão da Literatura

2.1 Importância e caracterização da pecuária de corte no agronegócio nacional

Em 2023, o Brasil alcançou um marco histórico ao exportar 2,29 milhões de toneladas de carne bovina, um novo recorde, fato que reforça nossa posição como líder global, exportando para 157 países e gerando um faturamento de US$ 10,55 bilhões. Temos o maior rebanho comercial do mundo, com 197,2 milhões de cabeças, e a segunda posição mundial em produção de carne, somos responsáveis por 13,8% da produção global. A carne bovina in natura segue como o principal produto exportado pelo país, respondendo por cerca de 90 % do total. A China segue como o principal comprador da carne bovina brasileira em 2023, respondendo por 54,4% do total, seguida por Estados Unidos e União Europeia. (ABIEC, 2024).

Segundo o Agricultural Outlook produzido pela FAO e OECD (2024), o consumo global de carne bovina está projetado para alcançar 81 milhões de toneladas na próxima década, em resposta, a produção de carne bovina deve aumentar em 8% e contribuir com 12% do aumento na produção global de carnes até 2033. A FAO prevê que este aumento venha principalmente por um rendimento melhor, ou seja, uma produção de mais carne por animal devido ao uso de tecnologia, genética e nutrição. Ainda segundo a FAO e OECD (2024), o Brasil tem a estimativa de atender 21% da demanda global nesse período.

O desenvolvimento da pecuária nacional está pautada nas condições naturais do país em termos de disponibilidade de terras agrícolas, água e luz solar, o crescimento de um rebanho baseado em um rebanho zebuíno adaptado às condições brasileiras e o uso de gramíneas tropicais como pasto, a evolução das tecnologias voltadas à produção em ambiente tropical, pecuaristas empreendedores, a evolução dos controles sanitários no país e um parque industrial moderno e preparado para atender às demandas de diferentes mercados (ABIEC, 2024).

O gênero *Bos*, de acordo com sua origem e distribuição pode ser dividido em dois grandes grupos. O primeiro é constituído pelo tipo taurino - *Bos taurus* - representado pelos bovinos disseminados pelas regiões de clima temperado e o segundo tipo, constituído pelo tipo zebuíno – *Bos indicus* - disseminados nas regiões tropicais, tendo como características mais importantes a sua rusticidade e adaptabilidade às condições de criação nos trópicos. Cerca de 80% do rebanho

nacional é composto por animais de raças zebuínas, com destaque especial para raça Nelore, que são animais de comprovada rusticidade e adaptação ao ambiente predominante no Brasil (BRASIL, 2016). A criação destes animais é predominantemente a pasto, com suplementação mineral, podendo ser encontrados por toda extensão do território.

No Brasil, a raça Nelore possui a carcaça mais próxima dos padrões exigidos pelo mercado, por apresentar porte médio, ossatura fina, leve, porosa e menor proporção de cabeça, patas e vísceras, conferindo excelente rendimento nos processos industriais. A precocidade de terminação garante nas carcaças Nelore distribuição homogênea da cobertura de gordura, sendo esta carcaça muito valorizada no mercado (ACNB, 2016). Hoje pode-se afirmar que o Nelore é a raça zebuína com maior contingente pesquisado e aprovado no mundo, somente tendo paralelo com a raça europeia Holandês (SANTOS, 2013).

2.2 Melhoramento genético e qualidade da carne

O objetivo do melhoramento genético é aumentar a proporção de genótipos desejáveis em uma população, mediante a seleção e o acasalamento de indivíduos que possuam constituição gênica mais favorável para determinado conjunto de características (PEREIRA, 2008). A herdabilidade é o parâmetro que explica o quanto da variação fenotípica em uma determinada característica é de natureza genética. Este parâmetro é capaz de dizer qual o grau de semelhança entre o fenótipo dos pais e seus filhos, observando a influência que o ambiente e a genética têm sobre ele. Quando a herdabilidade tem magnitude alta, os pais de alto desempenho estão propensos a ter filhos igualmente produtivos e, aqueles com baixo desempenho, tendem a ter progênies igualmente ruins. Já no caso de herdabilidade baixa, não se pode esperar filhos com desempenho semelhantes aos pais, pois outras fontes de variância, que não a genética aditiva, tem maior contribuição na característica, como as ambientais (ELER, 2017).

A correlação genética entre duas características é estimada para se ter o conhecimento da influência gênica (ELER, 2017), em outras palavras, o quanto que uma característica é expressa pelos mesmos genes que outra distinta.

O melhoramento genético de bovinos de corte busca aumento dos índices de produtividade e/ou de qualidade do produto em equilíbrio com o sistema de

produção e as exigências do mercado (ROSA; MENEZES; EGITO, 2013). Ainda segundo os autores, em geral, as características avaliadas nos animais de corte são aquelas que envolvem a capacidade e a velocidade de crescimento dos bovinos, eficiência reprodutiva e qualidade da carcaça e da carne.

Sem o melhoramento genético, torna-se mais difícil alcançar a eficiência econômica do mercado de carne e altos níveis de produção, e por esse motivo, deve haver investimento simultâneo em melhorar variáveis de origem genética e as condições ambientais de criação (PEREIRA, 2008).

Quanto a seleção para qualidade de carcaça, é necessário ter muito claro que não se trata apenas de selecionar aqueles animais que apresentam fenótipos que acreditamos ser relacionados com uma carcaça de melhor qualidade. Para selecionar animais com maior potencial de crescimento é necessário pesar os animais, identificando-se assim aqueles animais com desenvolvimento ponderal superior, bem como, da mesma forma, para selecionar uma melhor qualidade de carcaça é necessário medir as características da carcaça que determinam a sua qualidade, identificando-se assim aqueles animais que produzem maior rendimento e qualidade de carne (SAINZ, 2002).

A qualidade da carne envolve vários aspectos como, cor, firmeza, textura, distribuição da gordura, maciez, sabor e suculência, que são características determinantes na decisão de compra da carne. Os consumidores escolhem e avaliam a qualidade dos cortes cárneos, baseados na aparência visual e olfativa e obviamente a partir do preço, que deve ser estabelecido pelo valor justo, a fim de corresponder às expectativas do consumidor, no que se refere aos atributos de qualidade sanitária, nutritiva e sensorial do produto (BEEFPOINT, 2016).

Como o peso por si só não determina adequadamente o valor de um animal produtor de carne, há uma busca por tecnologias e mensurações que indiquem com maior precisão a composição da carcaça. Nesse contexto a ultrassonografia consolidou-se como técnica viável, não invasiva, não destrutiva, acurada e de custo aceitável para esta função (MARQUES, 2016). Seu uso otimizou a seleção para rendimento e acabamento de carcaça, com reflexos positivos para a indústria frigorífica e, consequentemente maior valorização dos animais melhoradores para estas características, além da alta correlação entre precocidade de acabamento de carcaça e precocidade sexual.

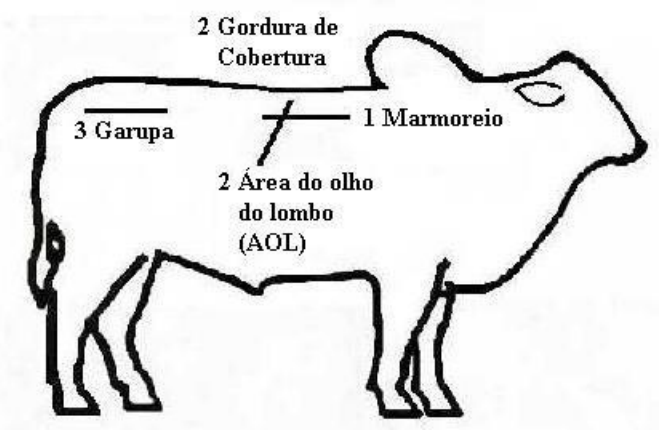
Ainda segundo o autor, as medidas de ultrassom possibilitam o conhecimento do nível de musculosidade, da gordura de acabamento e do grau de marmorização da carne através da mensuração no animal vivo da área de olho-de-lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS) e marmoreio (MAR), respectivamente.

2.3 Parâmetros de musculosidade e de qualidade da carne avaliados por ultrassonografia

Segundo Yokoo (2015), as características de qualidade de carcaça obtidas por meio da ultrassonografia mais utilizadas são:

- *AOL (cm²)* – Área de olho de lombo, utilizada como característica indicadora de musculosidade, sendo a área obtida através da secção transversal do músculo longissimus *dorsi* entre as 12ª e 13ª costelas (Figura 1, medida 2).
- *EG (mm)* – Espessura subcutânea de gordura na costela, utilizada como indicadora do grau de acabamento da carcaça; característica importante ao proteger a carcaça no processo de resfriamento. É a espessura de depósito de gordura subcutânea observada entre a 12ª e 13ª costelas (Figura 1, medida 2).
- *EGS (mm)* – Espessura de gordura subcutânea na garupa, utilizada como indicadora do grau de acabamento da carcaça e sua deposição. É medido no ponto de intersecção dos músculos *gluteus medius e biceps femoris,* localizados entre o íleo e ísquio do animal. Sua deposição de gordura se inicia mais cedo que a das costelas (Figura 1).

Figura 1. Locais das medidas de ultrassom.



Fonte: Yokoo et al. (2015).

De acordo com a ABCBS - Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores (2016), a relação entre as medidas de AOL e o Peso Vivo é calculada para reduzir a influência do peso vivo, facilitando na adequada comparação entre os animais. Desta forma, o índice da AOL / 100 kg de PV pode ser utilizado para aferir a superioridade do animal para musculosidade, com a correção das diferenças de manejo e ambiente entre os indivíduos analisados. Já a relação entre a medida de EGS e o peso vivo é calculada para reduzir a influência do peso vivo, facilitando a adequada comparação entre os animais. Desta forma, o índice da EGS por 100 kg de PV também pode ser utilizado para aferir a superioridade do animal para precocidade, com a correção das diferenças de manejo e ambiente que possam existir entre os indivíduos analisados. A relação entre a altura e largura do contrafilé conhecida como RATIO é calculada para reduzir a influência de animais, que mesmo possuindo alto valor de AOL (cm^2), não apresentam enchimento de carne na carcaça (ABCBS, 2016).

O marmoreio é um dos maiores indicativos de qualidade de carne, conhecido como gordura entremeada, define a quantidade de gordura intramuscular, é associada à suculência e sabor pois está intimamente relacionado com as características sensoriais percebidas e apreciadas pelo consumidor segundo Costa et al. (2008). A maior ou menor deposição deste tipo de gordura está ligada a diferentes fatores, sendo a genética do animal o de maior influência, mas também são observadas variações entre indivíduos dentro de uma mesma raça, podendo estar também relacionados ao genótipo do animal. Segundo Burrow (2001) raças de origem britânica apresentam alta capacidade de deposição de gordura de marmoreio, enquanto raças zebuínas apresentam baixa capacidade de deposição de gordura intramuscular.

De acordo com Menezes (2014), a gordura de marmoreio, que é a última a ser depositada, tem efeito positivo sobre a maciez, palatabilidade e suculência, podendo ser avaliada conforme o grau de deposição da gordura intramuscular no músculo *longissimus dorsi*. As avaliações geralmente são feitas comparando o músculo com os padrões e seguindo a escala de pontos, onde: 1 - traço, 2 - leve, 3 - pequeno, 4 - médio, 5 – moderado, e 6 - abundante. O marmoreio, é avaliado

por escores de 1 a 10 e apresenta valores de médios a elevados para estimativas de herdabilidade, razão pela qual possuem potencial de resposta à seleção.

3. Metodologia

O experimento foi realizado no mês de setembro de 2022, foram utilizados 134 animais da raça Nelore Pintado, todos registrados na ABCZ nos livros de PO, PC ou PA, sendo 1 touro adulto e 06 tourinhos, 09 vacas paridas e 38 vacas solteiras, 40 novilhas pesadas e 40 novilhas da geração 2022, pertencentes a uma fazenda de cria e comercialização de genética, a partir da venda de touros, coberturas, sêmen e matrizes. Os animais se encontravam em regime extensivo de criação, tendo como principais gramíneas utilizadas para o pastejo a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e o *Andropogon gaynus* cv. Planaltina. Possuíam também acesso a suplemento mineral a partir de cochos distribuídos pelos piquetes.

Os animais são provenientes da Fazenda Bonita, localizada na região de Cristalândia- TO, aproximadamente a 180 Km da capital Palmas (TO).

Para as coletas de dados com ultrassom, os animais foram imobilizados em tronco de contenção onde foi realizada a ultrassonografia, a fim da aferição de características de carcaça, como AOL, EGS, MAR, AOL/100 e EGS/100. A metodologia de coleta e interpretação de imagens de ultrassonografia de carcaça seguiram as normas estabelecidas pela Ultrasound Guidelines Councill (UGC /órgão internacional), portanto, apenas técnicos certificados podem coletar e interpretar as imagens em Softwares auditados periodicamente. Neste trabalho as coletas de dados foram realizadas pela empresa Designer Genes Technologies Brasil. A aplicação da técnica foi realizada pelo Programa BIA MATRIZES, onde a Avaliação de Carcaça e Qualidade da Carne é realizada uma única vez na vida do animal, proporcionando a identificação precisa dos melhores indivíduos da propriedade, segundo o objetivo de seleção da Fazenda. As avaliações realizadas pelas Equipes de Campo e Laboratório DGT Brasil, seguiram a regulamentação da Ultrasound Guidelines Councill (UGC / EUA) e ATUBRA (Brasil).

Os dados coletados e analisados para todo os animais foram: PESO (expresso em kg); AOL (expresso em cm^2); AOL / 100 (expresso em cm^2 para cada 100 kg de peso vivo); RATIO (razão entre altura e largura do contrafilé); MAR

(expresso em %); EGS (expresso em mm); EGS/100 (expresso em mm para cada 100 kg de peso vivo).

Essas medidas foram tomadas pois descrevem com precisão, os potenciais genéticos de musculosidade, acabamento da carcaça e qualidade de carne no animal vivo, uma vez que:

Área de Olho-de-Lombo (AOL): é indicativo do rendimento de cortes cárneos de alto valor comercial, da composição da carcaça e do grau de musculosidade do animal.

Espessura de Gordura Subcutânea (EGS): demonstra o potencial genético do indivíduo para precocidade de acabamento da carcaça.

Marmoreio (MAR): importância na suculência e sabor da carne, é condição básica para atender as exigências de mercados mais exigentes.

Os dados obtidos foram organizados em tabelas por extrato do rebanho, onde tiveram sua distribuição e médias calculadas através do programa estatístico SAS (University Edition), para os machos foram apenas tabulados os dados gerais de ultrassonografia e peso, uma vez que o N amostral foi pequeno e com grande variação de peso e idade, já as fêmeas foram divididas em classes distintas de acordo com a quantidade de animais pertencentes a cada classe, bem como da representação percentual da mesma, sendo mesmas classificadas em: A – EQUILIBRADAS, B - CORREÇÃO AOL, C - CORREÇÃO EGS e D – DESEQUILIBRADAS.

4. Resultados e Discussão

A herdabilidade, segundo Mourão (2006), consegue predizer o quanto o animal terá potencial para transmitir características de interesse produtivo para a sua progênie. Os valores de herdabilidade variam de 0,0 a 1,0, sendo considerada baixa (0,0 a 0,1), significa que a seleção não será efetiva. Quando ela é alta (acima de 0,3), significa que diferenças genéticas entre os indivíduos são responsáveis, em grande parte, pela variação das características. Quando a herdabilidade apresenta valores entre 0,1 e 0,3, é considerada apenas mediana. A Tabela 1 representa a herdabilidade em características de carcaça e carne.

Tabela 1. Valores de herdabilidade de características de carcaça e carne

Característica	Herdabilidade(1)
Maciez	0,40
Suculência	0,46
Marmorização	0,68

Fonte: Adaptado de Dikeman et al., (2005)

As características de seleção para carcaça e carne, são de alta a média herdabilidade, favorecendo o processo de melhoramento genético através da seleção de animais superiores para essas características. Estudos com animais da raça Nelore (ZUIN, 2010) estimaram valores de herdabilidade para AOL de 0,29. Já Barbosa et al. (2010) obtiveram valores de 0,37.

A estimativa de herdabilidade para EGS encontrada por Matarin (2015), foi de 0,21, e por Barbosa et al. (2010), que estimaram a herdabilidades de 0,37 e 0,29 ao ano e sobreano, respectivamente, de animais Nelore. As estimativas de herdabilidade para peso da carcaça, em estudos de Crews Jr e Kemp (2002) e Reverter et al. (2003), foram de média magnitude (0,38 e 0,39, respectivamente). Sem essas medições, não se torna possível identificar os melhores animais dentro do rebanho, o que torna esse trabalho relevante.

Abaixo são apresentados os dados do rebanho mensurado e logo em seguida as discussões e análises. Primeiramente foram apresentados os dados de machos, seguidos das fêmeas, apresentando o PESO (kg); AOL (cm^2); AOL / 100 (cm^2 para cada 100 kg de peso vivo); RATIO (razão entre altura e largura do contrafilé); MAR (%); EGS (mm); EGS/100(mm para cada 100 kg de peso vivo).

1 Macho(s) da Raça Nelore Pintado (TOURO)							
RGD	PESO	AOL	AOL / 100kg	RATIO	MAR	EGS	EGS / 100kg
Média	790	114,69	14,52	0,61	2,43	6,63	0,84
Mínimo	790	114,69	14,52	0,61	2,43	6,63	0,84
Máximo	790	114,69	14,52	0,61	2,43	6,63	0,84
5 Macho(s) da Raça Nelore Pintado (TOURINHOS)							
RGD	PESO	AOL	AOL / 100kg	RATIO	MAR	EGS	EGS / 100kg
Média	327,2	49,52	15,5	0,47	1,12	2,18	0,69
Mínimo	242	44,7	13,36	0,45	0,62	1,78	0,48
Máximo	397	53,81	18,47	0,51	2,13	2,48	1,01

09 VACAS PARIDAS - Fazenda Bonita/Setembro de 2022 - Tabela com Distribuição e Médias Fêmeas									
Classes	Qtde. Animais	(%)	Peso	AOL	AOL/100 kg	RATIO	MAR	EGS	EGS/100 kg
A - EQUILIBRADAS	3	33,33	413,33	62,31	15,17	0,47	2,85	4,08	0,99
B - CORREÇÃO AOL	1	11,11	399,00	37,65	9,44	0,40	1,93	3,31	0,83
C - CORREÇÃO EGS	1	11,11	424,00	48,81	11,51	0,46	1,39	2,37	0,56
D - DESEQUILIBRADAS	4	44,44	370,50	40,70	11,08	0,43	1,81	1,94	0,53
Média	9	100,00	393,89	48,46	12,31	0,44	2,12	2,85	0,72

38 VACAS - Fazenda Bonita/Setembro de 2022 - Tabela com Distribuição e Médias Fêmeas									
Classes	Qtde. Animais	(%)	Peso	AOL	AOL/100 kg	RATIO	MARM OREIO	EGS	EGS/100 kg
A - EQUILIBRADAS	13	34,21	484,38	81,78	17,01	0,52	3,29	8,19	1,71
B - CORREÇÃO AOL	6	15,79	435,33	65,30	15,21	0,48	3,43	7,45	1,70
C - CORREÇÃO EGS	3	7,89	475,00	82,27	17,35	0,49	2,95	4,78	1,02
D - DESEQUILIBRADAS	16	42,11	421,60	59,23	14,48	0,46	2,56	3,85	0,95
Média	38	100,00	450,22	69,72	15,72	0,49	2,98	5,98	1,34

40 NOVILHAS PESADAS- Fazenda Bonita/Setembro de 2022 - Tabela com Distribuição e Médias Fêmeas									
Classes	Qtde. Animais	(%)	Peso	AOL	AOL/100 kg	RATIO	MARM OREIO	EGS	EGS/100 kg
A - EQUILIBRADAS	15	37,50	418,14	68,47	16,40	0,48	2,78	5,60	1,36
B - CORREÇÃO AOL	6	15,00	377,33	54,33	14,59	0,46	2,91	5,56	1,49
C - CORREÇÃO EGS	4	10,00	385,75	63,64	16,67	0,48	3,12	3,56	0,91
D - DESEQUILIBRADAS	15	37,50	349,00	51,56	14,77	0,43	2,08	3,36	0,90
Média	40	100,00	386,79	59,52	15,63	0,46	2,57	4,55	1,20

40 NOVILHAS 2022- Fazenda Bonita/Setembro de 2022 - Tabela com Distribuição e Médias Fêmeas									
Classes	Qtde. Animais	(%)	Peso	AOL	AOL/100 kg	RATIO	MARM OREIO	EGS	EGS/100 kg
A - EQUILIBRADAS	10	25,00	295,50	56,74	19,25	0,43	2,08	3,60	1,22
B - CORREÇÃO AOL	8	20,00	285,13	47,37	16,63	0,43	2,13	3,06	1,08
C - CORREÇÃO EGS	11	27,50	292,27	55,34	18,96	0,44	1,72	2,30	0,79
D - DESEQUILIBRADAS	11	27,50	301,73	47,68	16,20	0,46	1,79	2,24	0,76
Média	40	100,00	294,25	51,99	17,81	0,44	1,91	2,76	0,95

Atualmente, o enfoque para estudos das características de carcaças, como AOL e EGS, em programas de melhoramento genético tornaram-se importantes e, por isso, o uso da ultrassonografia é fundamental. A AOL é característica indicadora da composição da carcaça, estando relacionada à musculosidade (FARIA, 2012) e é utilizada como indicador de rendimentos dos cortes de alto valor comercial.

Os machos mensurados apresentaram AOL média de 82,10 cm^2, já as fêmeas apresentaram AOL média de 57,43 cm^2. Analisando-se apenas os dados

de AOL para machos, os resultados foram positivos, e para fêmeas negativos, uma vez que do ponto de vista produtivo, segundo Luchiari (2000), pode-se afirmar que animais com valores de AOL superiores a 75 cm² apresentam elevados rendimentos de cortes cárneos na indústria frigorífica. Porém quando analisamos os dados de AOL/100 kg, utilizado para aferir a superioridade do animal para musculosidade, com a correção das diferenças de sexo, manejo e ambiente, obtivemos valores médios de 15,01 cm^2, para machos e de 15,63 cm^2 para fêmeas. A literatura cita que medidas de AOL/ 100 kg acima de 17 cm² são indicativos de animais de bom rendimento de cortes cárneos de alto valor comercial (ABCS, 2016).

Os resultados para EGS mostraram médias de 4,40 mm e 4,03 mm para machos e fêmeas respectivamente, dados que corroboram com os de Costa et al. (2002), que relataram que a espessura de gordura exigida nas carcaças pelos frigoríficos brasileiros situa-se entre 3 e 6 mm. Abaixo de 3 mm, ocorre o escurecimento da parte externa dos músculos que recobrem a carcaça e cobertura de gordura superior a 6 mm determina a eliminação do excesso antes da pesagem da carcaça, o que acarreta maior custo operacional para o frigorífico e perda de peso para o produtor quando o animal é comercializado a rendimento. Quanto a avaliação da EGS/100 kg de carcaça, de acordo com Luchiari Filho e Mourão (2006), um mínimo de espessura de gordura subcutânea de 2 a 2,5 mm para cada 100 kg de carcaça é desejável para evitar o aparecimento do encurtamento e escurecimento das fibras musculares. Os dados de EGS/100 kg encontrados foram de 0,92 mm e 1,05 mm para machos e fêmeas respectivamente, bem abaixo dos dados considerados ideais, o que indica esta como uma boa característica para seleção e melhoramento do rebanho, uma vez que a EGS é importante indicativo de precocidade sexual e de terminação, indicativo de animais mais precoces sexualmente e que apresentam uma tendência a possuírem carcaças prontas para o abate em idades menores, diminuindo custos de produção.

Os dados de MAR encontrados foram de 2,80% e 1,78% para machos e fêmeas respectivamente, dados que se enquadram nos números considerados normais, segundo Suguisawa (2016) o nível de marmoreio do Nelore brasileiro é de 1,5% a 2%. Segundo a autora, uma taxa de marmoreio significativa na carne, capaz

de tirar o nelore brasileiro deste cenário, deve estar acima de 3%, próximo as médias de raças caracterizadas por alto marmoreio que estão em torno de 3,5%.

O marmoreio é um dos maiores indicativos de qualidade de carne, apresenta valores médios a elevados para estimativas de herdabilidade, razão pela qual possuem potencial de resposta à seleção. A maior ou menor deposição deste tipo de gordura está ligada a diferentes fatores, sendo a genética do animal o de maior influência, raças de origem britânica apresentam reconhecidamente alta capacidade de deposição de gordura de marmoreio, enquanto raças zebuínas e continentais apresentam baixa capacidade de deposição de gordura intramuscular (BERTRAND, 2001).

A relação entre a altura e largura do contrafilé conhecida como RATIO é calculada para reduzir a influência de animais, que mesmo possuindo alto valor de AOL (cm^2), não apresentam enchimento de carne na carcaça (ABCBS, 2016). Neste trabalho a RATIO média foi de 0,54 e 0,46 para machos e fêmeas respectivamente, dados considerados bons, uma vez que Maldonado (2014), relatou que nos Estados Unidos (EUA), esta medida é utilizada como critério de ingresso de bovinos em confinamento, devendo o valor de RATIO ser superior a 0,40.

Quanto a classificação das fêmeas avaliadas perante as medidas de ultrassonografia em: A – EQUILIBRADAS, B - CORREÇÃO AOL, C - CORREÇÃO EGS e D – DESEQUILIBRADAS, obtivemos os seguintes resultados: 32,51 % de equilibradas; 15,47% de correção de AOL; 7,28% de correção de EGS e 44,74% de desequilibradas. Estes resultados mostram a necessidade de uma seleção nos acasalamentos futuros, principalmente na seleção de reprodutores, buscando aumentar essas características de características de desempenho, tamanho corporal e qualidade de carne.

Resumidamente, de acordo com os dados obtidos no presente trabalho e baseando-se na literatura pertinente, podemos sugerir a seguinte estratégia de seleção e melhoramento desse rebanho de Nelore Pintado, buscando o aumento do número de animais considerados equilibrados (Figura 2), uma vez que essas características são reconhecidamente de média a alta herdabilidade.

Figura 2. Estratégia de seleção para características de interesse.

MEDIDAS	POTENCIAL
↑ AOL ↑ AOL/100 ↑ RATIO	↑ Ganho de Peso ↑ Rendimento de Cortes Cárneos
↑ EGS	↓ Idade de Abate
↑ MAR	↑ Sabor e Suculência

1 AVALIAÇÃO
SOBREANO/DESMAMA
MACHOS/FÊMEAS

Fonte: Adaptado de Scot Consultoria 2011.

5. Conclusão

As características de carcaça medidas por ultrassom podem ser incluídas em programas de melhoramento, e devem responder rapidamente à seleção. Pode-se concluir que a tecnologia de ultrassonografia garante informações seguras para o produtor.

Foi constatada grande variação individual nas características de qualidade de carcaça e carne demonstrando o potencial da raça Nelore Pintado e dos exemplares dessa propriedade para Melhoramento Genético. Há, no momento, necessidade de identificação dos indivíduos de genética superior para AOL, EGS e MAR na população para subsequente promoção de acasalamentos dirigidos de acordo com o objetivo e sistema de produção do criador.

Sendo o objetivo de seleção o aumento da produção de carne do rebanho, deve-se fazer a seleção de reprodutores com AOL mais expressiva, e caso o interesse seja a maior precocidade de acabamento, deve-se selecionar os animais do grupo que depositam EGS mais cedo.

Os resultados mostraram boa variação quanto ao escore de marmoreio deste rebanho, comprovando a necessidade de melhoramento genético para esta característica, uma vez que sua mensuração pode vir a se tornar uma ferramenta de seleção inovadora, agregando valor a carne produzida, já que esta característica afeta diretamente a suculência e o sabor da carne.

Referências

ABCS - Associação Nacional de Criadores e Pesquisadores 2016 (Ribeirão Preto - SP). **Ultrassonografia de carcaça**. Disponível em: <http://www.ancp.org.br/pagina/17/medidas-por ultrassonografia#.WDeGjPkrLIV>. Acesso em: 20 nov. 2024.

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **Beef Report 2023: perfil da pecuária no Brasil**. [2023]. Disponível em: https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2023/. Data de acesso: 20/11/24.

ABIEC - Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes. **Beef Report 2024**. [2024]. Disponível em: https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2023/. Data de acesso: 20/11/24.

ACNB (Associação dos Criadores de Nelore do Brasil). Raça. **Caracterização Racial**. 2016. Disponível em: <http://www.nelore.org.br/Raca/Caracterizacao > Acesso em: 05/10/2024.

BARBOSA, V.; MAGNABOSCO, C. U.; TROVO, J. B. F.; FARIA, C. U.; LOPES, D. T.; VIU, M. A. O.; LÔBO, R. B.; MAMEDE, M. M. S. Estudo genético quantitativo de características de carcaça e perímetro escrotal, utilizando inferência bayesiana em novilhos nelore. **Bioscience Journal**, v. 26, p. 789-797, 2010.

BEEFPOINT. **Marmoreio é a principal característica sensorial para carne bovina:** Cadeia PRODUTIVA; Giro do boi. 2013. Disponível em: <http://www.beefpoint.com.br/cadeia-produtiva/giro-do-boi/marmoreio-e-a principalcaracteristica- sensorial-para-carne-bovina/>. Acesso em: 05 out. 2024.

BERTRAND, J. K.; GREEN, R. D.; HERINGER, W. O.; MOSER, D. W. Genetic Evaluation for beef carcass traits. **Journal of Animal Science**, v. 79. p. 190-200, 2001.

BRASIL. **Pecuária no Centro Oeste**. 2012. <https://brasilbrasileiro1001.wordpress.com/2012/09/09/pecuaria-no-Deisnptroon-oíveesl te/e>m. : Acesso em: 15 out. 2024.

BURROW, H. **Breed and crossbreeding effects onmarbling**. In: MARBLING SYMPOSIUM, 2001.

COSTA, G. Z.; QUEIROZ, S. A.; OLIVEIRA, J. A.; FRIES, L. A. **Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos de escores visuais e de ganho médio de peso do nascimento a desmama de bovinos formadores da raça Brangus.** Ars Veterinaria, v. 24, p. 172-176, 2008.

CREWS JR, D. H.; KEMP, R. A. Genetic evaluation of carcass yield using ultrasound measures on young replacement beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 80, p. 1809-1818, 2002.

ELER, J. P. **Teorias e métodos em melhoramento genético animal:** bases do

melhoramento genético animal. Pirassununga - SP: Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo, 2017.

FARIA, C. U. *et al*. Avaliação do componente genético na expressão fenotípica de características produtivas de bovinos Nelore submetidos à prova de desempenho. **Ciência Animal Brasileira**, [*s.l.*], v. 18, n. 1, p. 1–9, 10 abr. 2017. DOI: https://doi.org/10.1590/1089-6891v18e-30528.

IBGE. PPM - **Pesquisa da Pecuária Municipal**. Disponível em: https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9107-producao-da-pecuaria-municipal.html. Data de acesso: 25/10/2024.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Pecuária Municipal**. 2022. Disponível em: https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/ppm/quadros/brasil/2022 Data de acesso: 25/10/2024.

KARSBURG, J. H. H.; FERRAZ, J. B. S.; MOURÃO, G. B.; FIGUEIREDO, L. G. G.; MATTOS, E. C.; ELER, J. P. **Estimativas de parâmetros genéticos de características de carcaças medidas por ultra-sonografia e de desenvolvimento ponderal em bovinos da raça Santa Gertrudis**. In: SIMPÓSIO SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL, 5., Pirassununga, SP. Anais... Pirassununga: SBMA, 2004. 1 CD-ROM.

LUCHIARI FILHO, A.; MOURÃO, G.B. **Melhoramento, Raças e seus Cruzamentos na Pecuaria de Corte Brasileira**, 2006. 142 p.

MALDONADO, F. **Utilização da ultrassonografia para predição de características de carcaças bovinas**. Pesquisa e Tecnologia, v. 4, n. 3, fevereiro de 2014.

MARQUES, A. C. W. **Ultrassonografia para predição das características de carcaça bovina**. Disponível em: <https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/22106/ultrassonografia-parapredicao- das-caracteristicas-de-carcaca-bovina.htm>. Acesso em: 20 nov. 2024.

MATARIN, D. L. **Estimativas de parâmetros genéticos para características de carcaça avaliadas por ultrassom com ênfase na gordura intramuscular, em bovinos Nelore**. Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2015.

MENEZES, L. F. G.; SEGABINAZZI, L. R.; DA SILVA FREITAS, L.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L.; CALLEGARO, A. M.; JONER, G.; ALVES FILHO, D. C. Aspectos qualitativos da carcaça e carne de novilhos superjovens da raça Devon, terminados em pastagem tropical, recebendo diferentes níveis de concentrado. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 35, p. 1557-1568, 2014.

MORAES, G. F. Compreensões acerca da avaliação genética de bovinos de corte no Brasil. *In*: **Ferramentas do melhoramento genético em prol da bovinocultura**.1. ed. Guarujá: Científica Digital, 2021. v. 1p. 25–34.

OECD/FAO (2024), *OECD-FAO Agricultural Outlook 2024-2033*, OECD Publishing, Paris/FAO, Rome, https://doi.org/10.1787/4c5d2cfb-en.

OLIVEIRA, J. H. F. DE; MAGNABOSCO, C. DE U.; BORGES, A. M. DE S. M. **Nelore: Base Genética e Evolução Seletiva no Brasil**. Planaltina - DF: Embrapa Cerrados, 2002. v. 54

PEREIRA, J. C. C. **Melhoramento Genético Aplicado à Produção Animal**. 5. ed. Belo Horizonte - MG: FEPMVZ Editora, 2008.
ROSA, A. DO N.; MENEZES, G. R. DE O.; EGITO, A. A. DO. Recursos Genéticos e Estratégias de Melhoramento. *In*: ROSA, A. DO N. *et a*l. (ed.). **Melhoramento Genético Aplicado em Gado de Corte**. 1. ed. Brasília - DF: Embrapa Gado de Corte, 2013. p. 11–26.

REVERTER, A.; JOHNSTON, D. J.; FERGUSON, D. M.; PERRY, D.; GODDARD, M. E.; BURROW, H. M.; ODDY, V. H.; THOMPSON, J. M.; BINDON, B.M. Genetic and phenotypic characterization of animal, carcass, and meat quality traits from temperate and tropically adapted beef breeds. Correlations among animal, carcass, and meat quality traits. **Australian Journal of Agricultural Research**, v. 54, p. 149-158, 2003.

SAINZ, Roberto Daniel; ARAUJO, Fabiano Rodrigues da Cunha. Uso de tecnologias de ultra-som no melhoramento do produto final carne. In: CONGRESSO BRASILEIRO DAS RAÇAS ZEBUÍNAS, 5., 2002, Uberaba. Artigo. Uberaba - Mg: Abcz, 2002. p.2-3.

SANTOS, R. dos. Nelore e o Nelore Mocho. In: SANTOS, Rinaldo dos. **Zebu: a Pecuária Sustentável**. Uberaba: Gmbc, 2013. p. 511-566.

SUGUISAWA, L.; Revista ACRIMAT - **Busca pelo "Nelore Macio".** 2016. Disponível em: https://acrimat.org.br/portal/busca-pelo-nelore-macio/. Acesso em: 15/11/2024.

YOKOO, M. J. I.; CARDOSO, L.; SOLLERO, B.; CARDOSO, F. **Avaliação de carcaça por ultrassom e sua aplicação prática: qual é a importância desta tecnologia para o produtor**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2015. 5 p.

ZUIN, R. G. **Análise genética de características de crescimento e de carcaça em bovinos Nelore**. 2010. 59 f. Dissertação (mestrado). - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias do Campus de Jaboticabal. Jaboticabal, 2010.