



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS



FATORES AMBIENTAIS QUE AFETAM AS MEDIDAS DE ULTRASSOM *IN VIVO* EM ANIMAIS DA RAÇA NELORE

Larissa Dias dos Santos

Dourados-MS

Novembro - 2024



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS



FATORES AMBIENTAIS QUE AFETAM AS MEDIDAS DE ULTRASSOM *IN VIVO* EM ANIMAIS DA RAÇA NELORE

Larissa Dias dos Santos

Prof. Dr. Leonardo de Oliveira Seno

Trabalho apresentado à
Faculdade de Ciências
Agrárias da Universidade
Federal da Grande Dourados,
como parte das exigências
para obtenção do grau de
bacharel em Zootecnia

Dourados-MS

Novembro - 2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP).

S237f Santos, Larissa Dias Dos

Fatores ambientais que afetam as medidas de ultrassom in vivo em animais da raça Nelore
[recurso eletrônico] / Larissa Dias Dos Santos. -- 2024.

Arquivo em formato pdf.

Orientador: Leonardo de Oliveira Seno.

TCC (Graduação em Zootecnia)-Universidade Federal da Grande Dourados, 2024.

Disponível no Repositório Institucional da UFGD em:

<https://portal.ufgd.edu.br/setor/biblioteca/repositorio>

1. Fatores ambientais. 2. Metodologia dos quadrados mínimos. 3. Ultrassonografia. I. Seno,
Leonardo De Oliveira. II. Título.

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

©Direitos reservados. Permitido a reprodução parcial desde que citada a fonte.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
Fundação Universidade Federal da Grande Dourados
Faculdade de Ciências Agrárias



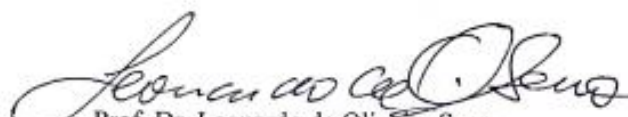
CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: Fatores ambientais que afetam as medidas de ultrassom *in vivo* em animais da raça Nelore.

AUTOR: Larissa Dias dos Santos

ORIENTADOR: Prof. Dr. Leonardo de Oliveira Seno

Aprovado como parte das exigências para a obtenção do grau de bacharel em **ZOOTECNIA** pela comissão examinadora.


Prof. Dr. Leonardo de Oliveira Seno
(Orientador)


Prof. Dr. Alexandre Rodrigo Mendes Fernandes


Profa. Dra. Maria Fernanda de Castro Burbarelli

Data de realização: 14 de novembro de 2024

Prof. Dr. Rodrigo Garofallo Garcia
Presidente da comissão do TCC-Zootecnia

DEDICATÓRIA

A Deus e Nossa Senhora Aparecida!

Aos professores que me acompanharam nessa jornada!

Dedico aos meus pais, Wagner Peres dos Santos e Silvania Rodrigues Dias, aos meus irmãos, Wagner Junior e Gabriel e a toda minha família que deram força e apoio para a realização do meu sonho.

*Ter fé é assinar uma folha em branco
e deixar que Deus nela escreva o que quiser.*

-Santo Agostinho

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me sustentar nos momentos que precisei durante essa caminhada e dar a honra de realizar um curso tão espetacular e a Nossa Senhora Aparecida por passar a frente e me guiar.

A meu pai, Wagner Peres dos Santos, que dirigiu um caminhão dia após dia, para que eu pudesse dirigir a minha vida no caminho dos meus sonhos. A minha mãe, Silvania Rodrigues Dias, que me deu força e foi meu alicerce para seguir em frente. Amo vocês!

Aos meus irmãos, Wagner Junior e Gabriel, que apesar das brigas e chatices, me fizeram ter foco para que eu fosse em busca do meu sonho e assim servir de exemplo.

Aos meus avós, João e Teresinha, que a cada passo sempre comemoraram e torceram por mim.

As minhas madrinhas, Simone e Leticia, pelo incentivo, apreço e carinho.

Ao meu orientador, Dr. Leonardo de Oliveira Seno, pelas orientações e ensinamentos, e por ser um excelente professor em minha formação.

Aos meus amigos, Karina, Estela, Guilherme e Isabella, pela ajuda e consideração, por estarem comigo em todos os momentos, de tristeza e alegria.

A Fazenda Nelore Birigui e a Empresa Proimagem que me proporcionou contribuir com o estudo científico e somar com o avanço da bovinocultura de corte.

A todos que torceram por mim e estão vivendo esse sonho comigo.

Muito obrigada!

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA	iii
AGRADECIMENTOS.....	v
LISTA DE TABELA.....	vii
LISTA DE FIGURA	viii
LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	ix
RESUMO	x
ABSTRACT	xi
1. INTRODUÇÃO	12
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES	21
5. CONCLUSÃO	25
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

LISTA DE TABELA

Tabela 1. Médias, desvios-padrão e valores mínimos e máximos para as características observadas ao desmame.....	22
Tabela 2. Médias de peso e características ultrassonográficas e análise de variância (ANOVA) em relação aos seus efeitos fixos e covariáveis.	23

LISTA DE FIGURA

Figura 1. Taxa de crescimento dos tecidos.	16
Figura 2. Curva de crescimento.	17
Figura 3. Curvas típicas de desenvolvimento do tecido adiposo.	18
Figura 4. Localização anatômica para mensurações.	20
Figura 5. Peso ao desmame em relação a idade da vaca ao parto.	25

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AOL - Área de Olho de Lombo

AOL/100 – Área de Olho de Lombo em relação ao peso vivo

EGS – Espessura de Gordura Subcutânea

EGS/100 – Espessura de Gordura Subcutânea em relação ao peso vivo

EGP8 – Espessura de gordura na picanha ou garupa

MAR – Marmoreio

SX – Sexo

MN – Mês de nascimento

AN – Ano de nascimento

IDA – Idade do animal

IVP – Idade da vaca ao parto

RESUMO

O desempenho dos animais é influenciado tanto pelos seus genes quanto pelo ambiente em que são criados incluindo nutrição, instalações e manejo. Sexo, ano e estação de nascimento, idade do animal, idade da vaca ao parto e método de alimentação causam variações no desempenho e na eficiência dos animais sendo que controlar esses fatores pode minimizar os efeitos do ambiente, melhorando a estimativa dos valores genotípicos na avaliação genética. O objetivo deste trabalho foi avaliar como os fatores ambientais afetam o peso e as medidas ultrassonográficas em bovinos da raça Nelore até o desmame. Foram utilizados 2.606 dados fenotípicos de peso e medidas ultrassonográficas tomadas ao desmame em bezerros da raça Nelore em um rebanho comercial localizado em Bela Vista- MS. Os animais foram mantidos em pastejo de *Urochloa brizantha* cv. MG-5 e suplementação mineral ad libitum. As medidas avaliadas foram: área de olho-de-lombo (AOL), AOL para 100 kg de peso vivo (AOL/100), ratio (relação: altura x largura da AOL), escore de marmoreio ou gordura intramuscular (MAR), espessura de gordura subcutânea (EGS), EGS para 100 kg de peso vivo (EGS/100) e a espessura de gordura na garupa (EGP8). Os efeitos ambientais considerados foram: sexo (SX), mês de nascimento (MN), ano de nascimento (AN), idade da vaca ao parto (IVP) e a idade do animal (IDA). Os dados foram submetidos a análise de variância pela metodologia dos quadrados mínimos, estimando-se as médias padronizadas dos efeitos fixos e os coeficientes de regressão para as covariáveis. Todas as análises foram feitas pelo software *Statistical Analysis System* (SAS). Houve efeito significativo do sexo do animal para as características estudadas. Animais nascidos no mês de agosto apresentaram maior peso médio (224,17 kg) a desmama, devido ao melhor aproveitamento das pastagens durante período das águas. Neste sentido, peso ao desmame e AOL também foram influenciados pela IDA. A característica AOL apresentou média 2,4 cm² superior nos machos em relação às fêmeas. A EGS e EGP8 das fêmeas foi maior do que a dos machos visto que fêmeas iniciam a deposição de gordura subcutânea precocemente, enquanto machos na mesma idade ainda se encontram em fase de desenvolvimento muscular. MAR e ratio apresentaram significância somente para o fator AN. Os fatores ambientais interferem no peso e medidas de ultrassom, sendo determinante seu controle na obtenção de desempenho superior em bovinos Nelore.

Palavras-chave: fatores ambientais, metodologia dos quadrados mínimos, ultrassonografia.

ABSTRACT

The performance of animals is influenced by both their genes and the environment in which they are raised, including nutrition, facilities and management. Sex, year and season of birth, age of the animal, age of the cow at calving and feeding method cause variations in the performance and efficiency of animals, and controlling these factors can minimize the effects of the environment, improving the estimation of genotypic values in genetic evaluation. The objective of this study was to evaluate how environmental factors affect weight and ultrasound measurements in Nellore cattle until weaning. A total of 2,606 phenotypic data of weight and ultrasound measurements taken at weaning in Nellore calves from a commercial herd located in Bela Vista, MS, were used. The animals were kept on pasture of *Urochloa brizantha* cv. MG-5 and mineral supplementation ad libitum. The following measures were evaluated: loin eye area (AOL), loin eye area per 100 kg of live weight (AOL/100), ratio (height x width of the AOL), marbling score or intramuscular fat (MAR), subcutaneous fat thickness (EGS), loin eye area per 100 kg of live weight (EGS/100) and rump fat thickness (EGP8). The environmental effects considered were: sex (SX), month of birth (MN), year of birth (AN), age of cow at calving (IVP) and age of animal (IDA). The data were subjected to analysis of variance using the least squares methodology, estimating the standardized means of the fixed effects and the regression coefficients for the covariates. All analyses were performed using the *Statistical Analysis System* (SAS) software. There was a significant effect of animal sex on the scientific characteristics. Animals born in August had a higher average weight (224.17 kg) at weaning, due to better use of pastures during the rainy season. In this sense, weaning weight and AOL were also influenced by IDA. The AOL trait showed an average 2.4 cm² higher in males compared to females. The EGS and EGP8 of females were higher than those of males, since females begin to deposit subcutaneous fat early, while males at the same age are still in the muscle development phase. MAR and ratio were significant only for the AN factor. Environmental factors interfere with weight and ultrasound measurements, being decisive for their control in obtaining superior performance in Nellore cattle.

Keywords: environmental factors, least squares methodology, ultrasound.

1. INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte brasileira tem um papel de extrema importância econômica, contribuindo para o agronegócio, tanto para o mercado interno quanto para o externo, sendo o maior exportador de carne bovina do planeta. De acordo com Rodrigues e Marta-Costa (2021) a carne bovina é notadamente a *commodity* mais valiosa da pauta nacional. Entretanto, a carne brasileira é considerada commodities de baixa qualidade devido a despadronização, que leva a valores de carcaça relativamente baixos.

O país apresenta clima e vegetação que beneficia a pecuária de corte e majoritariamente compostas por animais das raças zebuínas, com destaque para a raça Nelore que ocupa um dos pilares na produção de carne. Assim, tendo o bioma Cerrado como berço da pecuária de corte, no qual os zebuínos são bem ajustáveis às condições nos trópicos (GUIMARÃES; FARIA 2010). Estes animais apresentam rusticidade, fertilidade e adaptabilidade que contribuem para o aumento da produtividade. Tais condições conferiram ao país chegasse à marca de maior exportador de carne do mundo (LUCHIARI, 2006).

Nos últimos anos, ocorreram mudanças nos perfis dos consumidores, que pertencem a nichos de mercado que pagam mais pela carne de boa qualidade com deposição de gordura intramuscular (marmoreio), por ser uma carne com maior suculência, maciez e palatabilidade (FELÍCIO, 1999). Diante disso, os agentes da cadeia produtiva têm ido em busca de alternativas para suprir as exigências desse público, assim melhorando a qualidade do produto final, garantindo maior satisfação aos consumidores, e ainda, promovendo a diferenciação do produto no mercado (MAIA FILHO et al., 2015).

Juntamente com o desenvolvimento da pecuária, aumentaram os investimentos com avanços tecnológicos e melhoramento genético para maior produção e mais qualidade. Dentre os recursos e metodologias existentes para avaliar carcaças e características relacionadas à qualidade de carne, destaca-se a ultrassonografia, por permitir o exame *in vivo*, em tempo relativamente curto, com boa precisão a custos baixos. Com o uso da ultrassonografia, esse mercado pode ser mais atrativo, por conta da maior lucratividade ao produtor. Em programas de melhoramento genético, as avaliações são feitas ao desmame e sobreano, devido ao desenvolvimento corporal (SUGISAWA; MATOS; SUGISAWA, 2013).

Com benefícios tanto para o criador quanto para o animal, a ultrassonografia de carcaça tem o potencial em ser um procedimento não invasivo, sendo assim não ocorre resíduos nocivos

na carne dos animais. A técnica da ultrassonografia é uma metodologia importante e eficaz na eficiência do rebanho (YOKOO et al. 2011).

Além disso, a ultrassonografia possibilita a obtenção de carcaças superiores que recebem bonificações através da indústria frigorífica pela sua qualidade, onde são destinadas a nichos de mercado que valorizam os cortes de carnes nobres, ou seja, com maior valor agregado, consequentemente sendo de grande impacto econômico.

No que se refere ao melhoramento genético, os produtores devem se atentar ao melhoramento ambiental, em relação ao controle zootécnico, recuperação de pastagens, práticas de manejo (CARNEIRO JÚNIOR, 2009). O sucesso de um programa está aliado também aos fatores ambientais ou não genéticos. Fatores como sexo, idade do animal, ano e estação de nascimento, idade da vaca ao parto, manejo alimentar (a pasto ou confinado), são causadores de variação no desempenho e eficiência dos animais. Contudo, o desempenho do animal é obtido através do conjunto de ambiente e genética.

Segundo Queiroz et al. (2009) a expressão das características fenotípicas do indivíduo é resultado da ação de seus genes, dos efeitos ambientais e suas interações.

O presente trabalho tem como objetivo avaliar os principais fatores ambientais que afetam as características de carcaça mensuradas pela ultrassonografia, em tempo real, em bezerros ao desmame da raça Nelore.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Rebanho bovino no Brasil

O Brasil se destaca como maior exportador mundial em quantidade de carne bovina (CASAGRANDA et al. 2021). De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes, as exportações de carne bovina geraram uma receita de US\$ 13 bilhões, tendo a China como principal mercado importador, na qual adquirem o produto denominado commodities (ABIEC, 2023).

No ano de 2022, o número de cabeças bovinas aumentou 4,3% em relação ao ano anterior, em contrapartida, a população brasileira diminuiu. Com esse aumento, o país atingiu a marca de 234,4 milhões de bovinos, superando a população em 15,4%.

Neste mesmo ano, a população de bovinos variou significativamente entre as diferentes regiões do país, sendo o Centro-Oeste, Norte e Nordeste, sendo os líderes de produção dessa categoria (IBGE, 2024).

Ainda conforme aponta o IBGE, no ano de 2023 o abate de bovinos teve um acréscimo de 13,7 % em comparação a 2022, chegando a abater cerca de 34 milhões de cabeças, com o estado do Mato Grosso sendo responsável pela maior participação nacional, com 17,4%, seguido por Goiás (10,45%) e São Paulo (10,1%).

Através dos dados coletados pela Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM), o estado do Mato Grosso do Sul possui o quinto maior rebanho bovino do país com aproximadamente 18,9 milhões de animais, sendo o município de Corumbá com a maior quantidade, com pouco mais de 2 milhões de cabeças (MENDONÇA, 2024).

Para que o país continue demonstrando o seu potencial em quantidade e qualidade de animais de produção, é importante a adoção de tecnologias o que contribui de forma significativa para o aumento da eficiência produtiva do rebanho e obter um diferencial na produção de carne bovina. Nesse contexto, ao adotar o melhoramento genético dos animais é fundamental a observação as características quantitativas e qualitativas. Segundo Carneiro Júnior (2009) as características quantitativas apresentam maior interesse econômico, contudo, para melhorar as condições econômicas, é necessário conhecer os fatores ambientais ou as fontes de variação não-genéticas (SILVEIRA et al., 2004).

Fatores ambientais

De acordo com Silva et al. (2015) para se obter maior acurácia na seleção de animais com genética superior, é importante a identificação de fatores ambientais que atuem sobre as características, os quais devem ser considerados e ter seus efeitos eliminados, utilizando-se fatores de ajuste ou outras formas de correção. Nesse sentido, para aumentar a precisão da seleção em programas de melhoramento animal, é indispensável compreender e aplicar fatores de ajuste para os efeitos genéticos e ambientais. Isso se deve ao fato de que a expressão fenotípica das características de interesse econômico resulta da interação entre os genes e os efeitos ambientais. (QUEIROZ et al., 2009).

Em concordância com a pesquisa de Bocchi et al. (2004), é crucial garantir um ambiente favorável para promover a expressão genética. Mesmo com animais de genótipos avançados, um ambiente inadequado pode prejudicar seu desempenho e comprometer a produção de alimentos.

Durante a fase pré-desmame, o crescimento dos bezerros é influenciado por uma combinação de fatores individuais e ambientais. Os fatores individuais incluem características inerentes ao bezerro, como a raça e o sexo, que pode influenciar diferenças na taxa de crescimento e no desenvolvimento. Por outro lado, fatores ambientais desempenham um papel crucial no crescimento dos bezerros. A habilidade materna, que se refere à capacidade da vaca de amamentar e cuidar do bezerro, afeta diretamente a saúde e o desenvolvimento do bezerro. Além disso, o ano e a estação do nascimento influenciam o crescimento devido às variações nas condições climáticas e na disponibilidade de alimentos. A idade da vaca no parto também é significativa, pois vacas mais jovens ou mais velhas podem ter diferenças na produção de leite e o comportamento maternal filial (SILVA et al., 2015).

Desenvolvimento da carcaça

As características quantitativas e qualitativas são fundamentais para determinação da qualidade de carcaça. Segundo YOKOO et al. (2008), somente a característica peso não demonstra a qualidade das carcaças, assim sendo importante a junção com outras mensurações.

As proporções de gordura, músculos e osso, independentemente do nível de desenvolvimento, são extremamente importantes para o interesse do produtor, indústria e consumidores. Alguns dos pontos que mais afetam a aceitabilidade da carne por parte da

indústria e consumidores, são o grau de acabamento e a quantidade de porção comestível e consequentemente, estabelece o preço pago ao produtor pelos animais abatidos (TAROUCO, 2004).

Em animais produtores de carne, segundo Owens et al. (1993) o crescimento acontece inicialmente pelo tecido nervoso, seguido pelo ósseo, muscular e por fim pelo tecido adiposo; na fase da maturidade, a massa muscular alcança o seu ponto máximo e o ganho de peso é composto de gordura; os órgãos e tecidos apresentam taxas e velocidades de crescimento e maturação diferentes, estas são influenciadas pela nutrição e pelo genótipo. O desenvolvimento corporal se desenvolve de forma alométrica, significando o crescimento dos tecidos em diferentes amplitudes e ocorrendo ao mesmo tempo, na qual estabelece o tipo de carcaça ideal, com o mínimo de tecido ósseo, máxima porção de tecido muscular e a quantidade de tecido adiposo desejada pelo mercado destino (SANTOS et al., 2001).

O crescimento durante a vida do animal apresenta-se de forma sigmóide, a qual consiste em quatro fases: concepção, nascimento, puberdade e maturidade (LEMES e GUEDES, 2005). Entre a concepção e a puberdade é o ponto de inflexão da curva, onde o crescimento é acelerado e na pós puberdade ocorre a diminuição do crescimento com o aumento da taxa de deposição de gordura (OWENS et al., 1993).

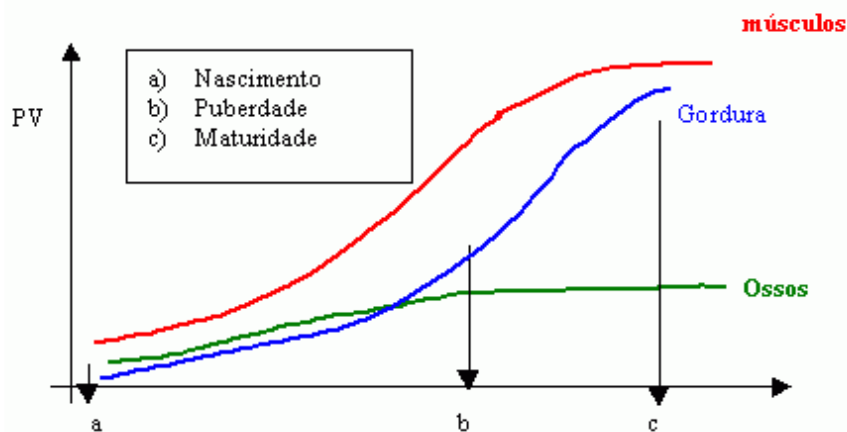


Figura 1. Taxa de crescimento dos tecidos.

Fonte: Adaptado Luchiari Filho (2000).

De acordo com Grait e Helferich (1991) em todas as espécies, o crescimento pré-natal é rápido, ocorrendo de forma exponencial, no entanto, a taxa de crescimento varia entre as espécies devido a diferença no tamanho do esqueleto, peso ao nascer e a duração da gestação. Nesse sentido, as curvas de crescimento de tecidos e órgãos apresentam

comportamento sigmoidal, entretanto, as taxas de ganho mais altas ocorrem em momentos diferentes, impossibilitando sua superposição (ALVES, 2003). Assim, durante o crescimento e desenvolvimento do animal, fazemos a referência através de uma curva no formato sigmóide, onde apresenta uma fase exponencial na puberdade.

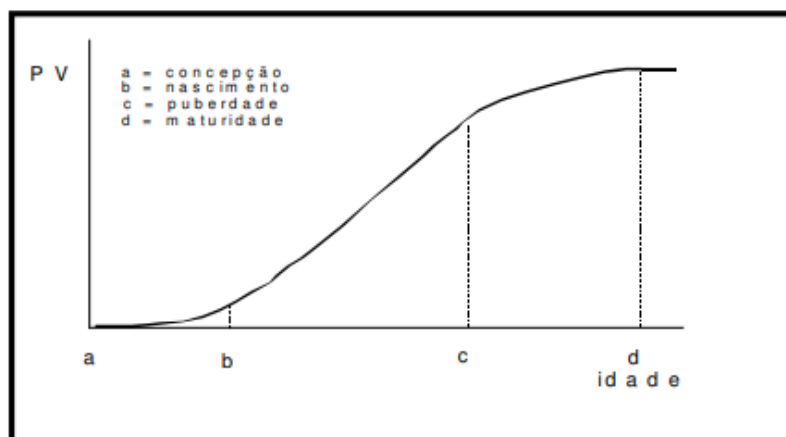


Figura 2. Curva de crescimento.

Fonte: Adaptado de Owens et al. (1993).

O conteúdo da carcaça (músculo, gorduras e ossos) muda enquanto o animal cresce, e isso é influenciado tanto por fatores genéticos quanto ambientais (BIANCHINI, 2005). Assim como é apontado no estudo de Paterno et al. (2012), os efeitos ambientais apresentaram influência na curva de crescimento dos animais, atribuindo a importância de inclusão desses fatores nas avaliações genéticas.

Na maturidade, o crescimento do tecido muscular é zero, ou seja, nesse período a massa muscular atinge seu máximo crescimento (hipertrofia) e consequentemente, ocorre um aumento do desenvolvimento do tecido adiposo (OWENS et al. 1993).

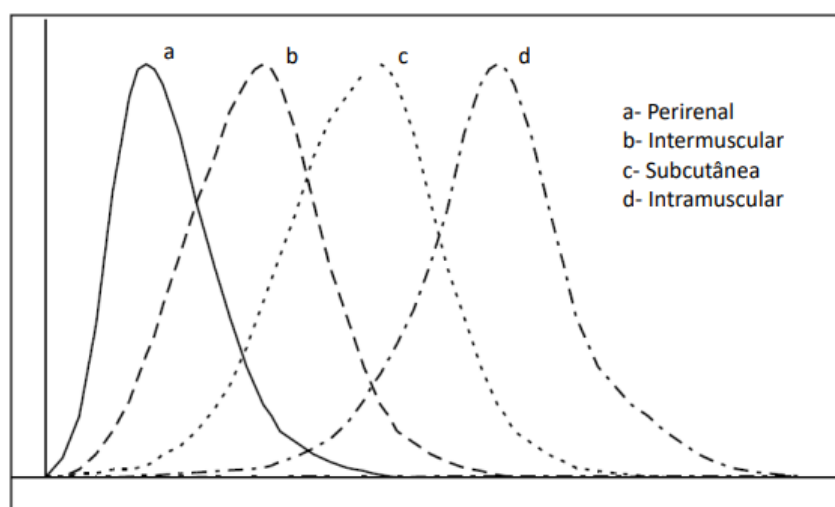


Figura 3. Curvas típicas de desenvolvimento do tecido adiposo.

Fonte: Adaptado de Hammond (1955).

A distribuição dos tecidos adiposos é de extrema importância para a qualidade da carcaça. A gordura é o tecido mais variável da carcaça, ocorrendo sua deposição na seguinte ordem: perirenal, intermuscular, subcutânea e por último a intramuscular, sendo esta denominada marmoreio. Afirmando isso, animais com alta porcentagem de marmoreio possui também uma elevada gordura de cobertura em toda sua carcaça (SAINZ, 2000).

Uso da ultrassonografia

A utilização da ultrassonografia permite o exame *in vivo* em tempo curto, com boa precisão e custos baixos. Esse método permite ter o conhecimento do potencial de cada animal e também do rebanho como um todo, através da avaliação da musculosidade, precocidade de acabamento e qualidade da carne, sendo expressadas nas seguintes características: área de olho-de-lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS), espessura de gordura na picanha ou garupa (EGP8) e grau de marmoreio (MAR) (SUGUISAWA; MATOS; SUGUISAWA, 2013).

Os mesmos autores ainda explanam que a avaliação da ultrassonografia de carcaça deve ser feita por técnicos certificados pela Associação de Técnicos de Ultrassom do Brasil – ATUBRA, na qual é reconhecida internacionalmente e com validade de dois anos.

A técnica utiliza ondas sonoras de alta frequência, superiores à capacidade auditiva humana (acima de 20.000 ciclos por segundo). Pulsos de ultrassom são gerados em um transdutor por meio de vibrações de cristais piezoelétricos, e essas ondas são transmitidas através dos tecidos até alcançarem uma interface. Ao encontrarem um tecido de densidade diferente, parte das ondas mecânicas continua a penetrar, enquanto outra parte é refletida de volta ao transdutor. Essa energia mecânica refletida é então convertida em energia elétrica, processada e apresentada em diferentes formatos (WILSON, 2002).

O mesmo autor ainda cita que são utilizadas frequências de 3 a 3,5 Mhz para a avaliação de carcaça, permitindo visualizar os tecidos musculares e adiposos no animal vivo.

Além de ser feita com o animal ainda vivo, é considerada uma técnica não invasiva e que não deixa resíduos nocivos na carne, sendo assim permitindo avaliar em relação a

sua composição corporal, contribuindo na definição de animais que produzem uniformemente e conforme o mercado (TAROUÇO, 2004).

Jorge (2004) compreende que a ultrassonografia é uma ferramenta eficaz com elevada acurácia para determinar características de carcaça, como a área do músculo *Longissimus dorsi* e a espessura de gordura subcutânea.

O estudo de Sugisawa (2002) avaliou as características morfométricas da carcaça medidas por ultrassonografia ou após o abate com os parâmetros da carcaça e obteve correlação positiva em relação a AOL carcaça com a quantidade de cortes cárneos. Conforme Tarouco et al. (2005) as medidas de ultrassom obtiveram alta correlação com as de carcaça para a espessura de gordura subcutânea (0,94) e área de músculo (0,96).

Na abordagem de Andrighetto et al. (2009) as mensurações de AOL e EGS feitas pelo ultrassom e na carcaça foram positivas e significativas, respectivamente, com 0,82 e 0,85 de correlação, isso mostra que a técnica de ultrassonografia é uma ótima ferramenta para estimar essas características.

Através do uso da ultrassonografia, o técnico avalia as seguintes características: A área de olho-de-lombo (AOL), em cm², é coletada transversalmente no músculo *Longissimus dorsi* que dá origem ao corte contrafilé, na região entre 12^a e 13^a costelas, essa característica representa à quantidade de músculo, contribuindo para o rendimento da carcaça e cortes nobres. Na mesma localização, é mensurada a espessura de gordura subcutânea (EGS), em mm, que está relacionada a quantidade de tecido adiposo da carcaça (acabamento), já a gordura subcutânea na garupa (EGP8), em mm, uma medida complementar a EGS, é coletada entre a intersecção dos músculos *Gluteus medius* e *Biceps femoris* situada entre o ílio e o ísquio (AVAL, 2024).

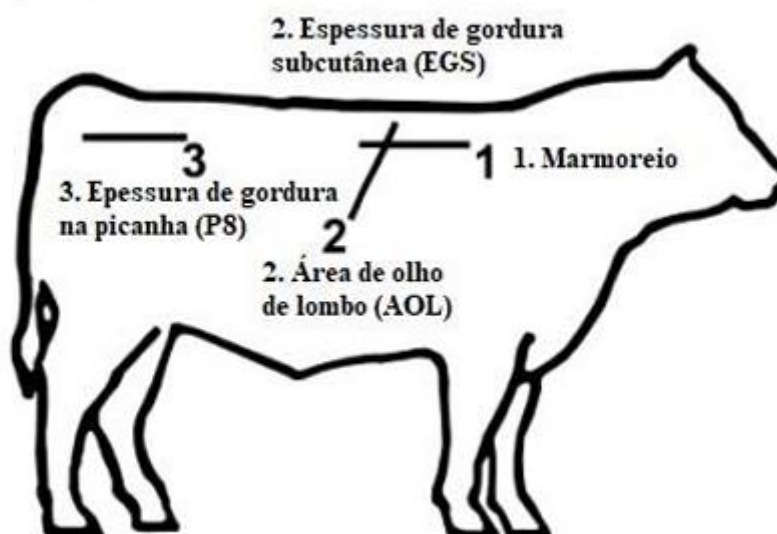


Figura 4. Localização anatômica para mensurações.

Fonte: Adaptado de Brannen (2008).

O marmoreio é a porcentagem de gordura intramuscular, colaborando com a suculência e sabor da carne, sendo assim, muito importante para mercados que buscam por carne de melhor qualidade (SUGUISAWA et al. 2013). Assim também, apontam o uso da relação largura x altura do contrafilé, denominado Ratio, sendo atribuída ao formato do músculo, usado em carcaças mais volumosas e a medida AOL/100 kg com intuito de diminuir o efeito ambiental, para avaliar o potencial do animal no rendimento de cortes cárneos.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O conjunto de dados inicial contou com 2.606 animais da raça Nelore localizados na Fazenda Birigui, no município de Bela Vista, Mato Grosso do Sul. Foram utilizados dados de peso e medidas de ultrassom: área de olho-de-lombo (AOL), em cm², no músculo *Longissimus dorsi* (contrafilé) entre a 12^a e 13^a costelas; AOL para 100 kg de peso vivo (AOL/100), em cm²/100 kg; ratio (relação: altura x largura da AOL): sendo a relação entre a altura e largura do músculo *Longissimus dorsi* (contrafilé) entre a 12^a e 13^a costelas; escore de marmoreio ou gordura intramuscular (MAR), em escore e em porcentagem de lipídeos avaliado a partir da leitura da imagem com o transdutor disposto longitudinalmente entre a 11^a e 13^a costelas; espessura de gordura subcutânea (EGS), em mm, no músculo *Longissimus dorsi* (contrafilé) entre a 12^a e 13^a costelas; EGS para 100 kg de peso vivo (EGS/100), em mm/100 kg; e a espessura de gordura na garupa (EGP8), em mm, medida na intersecção dos músculos *Gluteus medius* e *Biceps femoris*, localizados entre o ílio e o ísquio.

As imagens ultrassonográficas foram coletadas por técnicos credenciados à Associação de Técnicos de Ultrassom do Brasil – ATUBRA, de animais nascidos entre os anos de 2017 e 2021, com idades entre 217 e 248 dias (período de realização do desmame), machos e fêmeas. Os animais foram mantidos em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. MG-5 e sal mineral *ad libitum*.

Quanto a consistência dos dados, para cada característica ultrassonográfica foi verificada a presença de dados discrepantes por meio do programa *Statistical Analysis System* (SAS), ponderando três desvios padrão acima e abaixo da média do seu grupo de contemporâneos (GC), na qual foram retirados, visando maior qualidade e precisão.

A BIF (1996) orienta que ajuste a característica peso ao desmame para a idade do bezerro aos 205 dias (P205).

Foram considerados como efeitos fixos: grupo de contemporâneo pela concatenação das variáveis sexo (SX), mês de nascimento (MN) e ano de nascimento (AN). Posteriormente, criou-se como covariáveis: idade da vaca ao parto (IVP) entre 2 e 10 anos e a idade no animal (IDA) de 5 a 9 meses. Os animais nascidos antes de agosto e depois de dezembro foram retirados, por ter baixo número de animais.

Para verificação de como os efeitos influenciam as medidas ultrassonográficas da carcaça, as análises de variância foram feitas pela metodologia dos quadrados mínimos, calculando as médias padronizadas dos efeitos fixos e os coeficientes de regressão para as covariáveis. Sendo o modelo empregado: $Y_{ijkl} = \mu + SX_i + AN_j + MN_k + IDA_l + IVP_m + e_{ijklm}$, em que Y_{ijkl} são as variáveis respostas (peso, AOL, AOL/100, Ratio, MAR, EGS, EGS/100, EGP8); μ é o efeito médio; SX_i é o efeito i-ésimo do sexo; AN_j é o efeito j-ésimo ano de nascimento; MN_k é o efeito k-ésimo mês de nascimento; IDA_l é o efeito l-ésimo idade do animal; IVP_m é o efeito m-ésimo idade da vaca ao parto e e_{ijklm} , o erro aleatório associado a cada observação. Para a comparação das médias foram considerados os testes F da análise. Para todas as análises foram considerados nível de significância de 5%.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 1 são apresentadas as estatísticas descritivas para as características analisadas (IDA, IVP, Peso, AOL, AOL/100, Ratio, MAR, EGS, EGS/100 e EGP8).

Conforme os dados coletados, o peso médio foi de 197,2 kg, valor próximo do que encontrado por Silva et al. (2015), onde bezerros da raça Nelore desmamaram com 192,2 kg, na qual devido ao tamanho da vaca utilizada, garantiu produzir mais bezerros desmamados por ano.

No estudo de Adamich (2018) obteve-se valores médios de AOL e EGS em animais da raça Brangus ao desmame, sendo 34,1 e 1,6, respectivamente. Em comparação, animais da raça Nelore, os quais foram utilizados nessa pesquisa, sobressaíram atingindo 42,06 de AOL e 2,65 de EGS.

Apesar dos animais terem sido avaliados ao desmame, alcançaram um bom desempenho devido ao seu potencial genético, sendo assim, resultando em um bom grau

de marmoreio (2,98), já no início de seu desenvolvimento corporal, garantindo potencial para o sistema produtivo.

Tabela 1. Médias, desvios-padrão e valores mínimos e máximos para as características observadas ao desmame.

Variável	N	Média	DP	Mínimo	Máximo
IDA (mês)	1928	6,92	1,05	5,0	9,0
IVP (anos)	1928	4,73	1,90	2,0	10,0
Peso (kg)	1928	197,2	35,97	88,0	304,0
AOL (cm ²)	1927	42,06	7,30	17,74	67,60
AOL/100 (cm ²)	1926	21,50	2,65	14,43	30,34
Ratio (cm ²)	1926	0,45	0,03	0,32	0,59
MAR (%)	1927	2,98	0,50	1,17	4,53
EGS (mm)	1924	2,65	0,90	0,67	7,17
EGS/100 (mm)	1927	1,36	0,41	0,43	3,34
EGP8 (mm)	1923	4,31	1,17	1,79	10,29

IDA = idade do animal; **IVP** = idade da vaca ao parto; **AOL** = área de olho de lombo; **MAR** = marmoreio; **EGS** = espessura de gordura subcutânea; **EGP8** = espessura de gordura na picanha.

Efeito significativo do sexo (SX) foi verificado para as características estudadas. No presente estudo, obtivemos pesos médios de fêmeas e machos de 191,59 e 210,38 kg, respectivamente. Na qual, a diferença dos pesos corporais de machos e fêmeas evidencia desigualdade da taxa de crescimento dos dois sexos, devido a seus sistemas de fisiológicos e hormonais, sendo o macho o que mais aproveita o pico de produção de leite de sua mãe (PAZ et al., 1999). Em virtude do dimorfismo sexual, o macho possui uma taxa anabólica maior no que se refere a deposição de tecido muscular do que nas fêmeas e o acúmulo de tecido adiposo é mais tardia (MELERO, 2021).

No estudo, foi verificado o efeito de ano de nascimento dos animais (Tabela 2) como era esperado. A fazenda teve como intuito, fazer a seleção genética sobre as características ultrassonográficas e o resultado observado foi incremento como consequência do ganho de peso dos animais, e também como, através da melhoria das condições ambientais. Com o uso da ultrassonografia, obtemos o potencial genético do rebanho para estas características, e com isso podemos direcionar acasalamentos entre melhores reprodutores e matrizes para ter como resultado a produção de carne mais eficiente, ou seja, identificando animais com alto potencial para musculabilidade e com acabamento precoce (SUGUISAWA et al., 2013).

O efeito mês de nascimento (MN) para o peso aos 205 dias de idade foi significativo, na qual o mês de agosto apresentou a maior média de peso dos animais que corresponde a 224,17 kg, devido ao parto ocorrer no período que precede a época das águas, com alta disponibilidade de forragem de boa qualidade que estimula a produção

de leite das vacas e, conseqüentemente, maior habilidade materna. Sendo assim, resultando em um peso ao desmame mais elevado e propiciando um melhor desenvolvimento ao longo de toda vida.

A seguir, na Tabela 2, será apresentado as médias e análise de variância das características presente no estudo, em relação aos seus efeitos fixos e as covariáveis.

Tabela 2. Médias de peso e características ultrassonográficas e análise de variância (ANOVA) em relação aos seus efeitos fixos e covariáveis.

	Peso (kg)	AOL (cm²)	AOL/100 (cm²)	Ratio (cm²)	MAR (%)	EGS (mm)	EGS/100 (mm)	EGP8 (mm)
Sexo								
Fêmea	191,59 ^b	41,32 ^b	21,77 ^a	0,45	3,03	2,93 ^b	1,52 ^a	4,75 ^a
Macho	210,28 ^a	43,72 ^a	20,97 ^b	0,45	3,01	2,43 ^a	1,15 ^b	3,92 ^b
Ano								
2017	196,75 ^c	41,26 ^c	21,22 ^b	0,47 ^a	2,82 ^d	2,78 ^a	1,43 ^a	4,49 ^a
2018	188,62 ^b	41,11 ^c	21,90 ^a	0,42 ^d	3,15 ^b	2,79 ^a	1,48 ^a	4,55 ^a
2019	203,58 ^a	43,00 ^b	21,37 ^b	0,45 ^b	2,91 ^c	2,67 ^{ab}	1,31 ^b	4,48 ^a
2020	207,49 ^a	42,61 ^b	20,65 ^c	0,43 ^c	2,96 ^c	2,55 ^b	1,22 ^c	3,92 ^b
2021	208,48 ^a	44,62 ^a	21,72 ^a	0,44 ^c	3,25 ^a	2,59 ^b	1,24 ^{bc}	4,24 ^c
Mês								
8	224,17 ^a	44,72 ^a	20,22 ^d	0,44	3,09	2,90 ^a	1,28	4,62 ^a
9	202,54 ^b	42,14 ^{bc}	20,91 ^c	0,44	3,06	2,71 ^a	1,34	4,27 ^b
10	199,65 ^b	42,89 ^{ab}	21,58 ^b	0,45	3,07	2,69 ^a	1,36	4,39 ^{ab}
11	191,10 ^c	41,57 ^c	21,88 ^{ab}	0,45	2,97	2,51 ^b	1,33	4,18 ^c
12	187,47 ^c	41,27 ^{bc}	22,25 ^a	0,45	2,89	2,61 ^{ab}	1,40	4,21 ^{bc}
CV (%)	12,88	15,48	11,07	7,62	16,10	30,69	26,76	23,91
ANOVA								
Sexo	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001	NS	NS	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001
Ano	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001	p<0,0001	p<0,05	p<0,0001	p<0,0001
Mês	p<0,0001	p<0,05	p<0,05	NS	NS	p<0,05	NS	p<0,05
IDA	p<0,0001	p<0,05	NS	NS	NS	NS	NS	NS
IDA2	p<0,05	p<0,05	NS	NS	NS	NS	NS	NS
IVP	p<0,05	p<0,05	NS	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05	p<0,05
IVP2	p<0,05	NS	NS	p<0,05	NS	p<0,05	NS	p<0,05

IDA = Idade do animal; IVP = Idade da vaca ao parto; AOL = Área de olho do lombo; MAR = Marmoreio; EGS = Espessura de gordura de subcutânea; EGP8 = espessura de gordura na picanha; ANOVA = Análise de variância; CV = Coeficiente de variação.

A característica AOL apresentou média 2,4 cm² superior aos machos em relação as fêmeas. Os machos possuem mais musculosidade que as fêmeas, na qual é favorecido pela testosterona, tendo assim maior deposição de tecido muscular (BRIDI, 2006).

Os valores das estatísticas descritivas sobre a característica AOL estudada são próximos aos relatados por REIS et al. (2019) em bovinos avaliados ao desmame.

A relação da AOL com o peso vivo (AOL/100 kg) obteve bons resultados, já que valores acima de 17 indicam boa proporção de carne em relação ao peso total do animal, essa medida foi expressamente influenciada pelos fatores sexo, mês e ano de nascimento.

A EGS das fêmeas tende ser maior que a dos machos, assim como relata Bridi (2006) as fêmeas depositam mais precocemente o tecido adiposo, sendo os machos mais tardios. Os dados do presente estudo confirmam a teoria, na qual as fêmeas possuem 2,93 mm e os machos 2,43 mm. Isso se deve também pela fêmea haver necessidade de reservas adicionais para a sustentação da gestação e lactação.

No presente estudo a EGP8 foi em média, 61,71% superior à EGS. O mesmo ocorreu no trabalho de YOKOO (2005), na qual a diferença foi em média de 58,03%, atribuindo esse evento à deposição mais precoce da gordura na garupa.

A medida ultrassonográfica de marmoreio manifestou-se uma média de 2,98 e significância apenas através do fator ano de nascimento, onde nos anos de 2018 e 2021 apresentaram-se as maiores médias na qual a explicação se deve pela genética, sendo a escolha do touro ou também pelos acontecimentos ocorridos durante a gestação, já que a restrição de nutrientes reduz a adipogênese, diminuindo o marmoreio na prole.

Assim como o marmoreio, a característica Ratio foi significativo apenas para o ano de nascimento, o valor médio foi de 0,45 cm² (valores acima de 0,40 são desejáveis) e coeficiente de variação de 7,62%, se tornando a característica com menor porcentagem de todo o estudo. Resultados semelhantes foram encontrados no trabalho de Taveira et al. 2016, onde o Ratio obteve média de 0,45 e coeficiente de variação de 8,9 %, sendo essa, uma característica investigativa, revelando se os animais serão produtores de carne, com musculatura mais convexa, e a velocidade de deposição. O Ratio é calculado para diminuir a influência de animais, os quais possui alto valor de AOL, mas não contém enchimento de carne na carcaça (MARQUES, 2011). Essa característica é importante para melhorar a quantidade e a qualidade de carne.

A covariável idade da vaca ao parto (IVP) afetou significativamente a maioria das características observadas. O desempenho dos bezerros é reflexo das modificações fisiológicas da vaca, através do avanço da idade da matriz, na qual pode ocorrer de afetar sua produção de leite, sendo um ponto importante da habilidade materna (YOKOO, 2005). Alencar (1987) confirmou que a produção de leite das vacas é responsável por 26,2% e 20,3% do ganho em peso do nascimento ao desmame, nas raças Canchim e Nelore, respectivamente. Um ponto importante é que vacas primíparas desmamam bezerros de 10 a 15% mais leves que as vacas múltiparas (PAZ et al., 1999). Em um

trabalho realizado por Sonohata et al. (2013) no qual a idade da vaca ao parto apresentou forte influência sobre o peso a desmama (P205), onde foi representada pela equação quadrática como mostra a figura a seguir, que vacas jovens (idades inferiores a 61 meses) e vacas mais velhas (idades superiores a 126,2 meses) produzem bezerros com peso abaixo da média observada (156,1 kg).

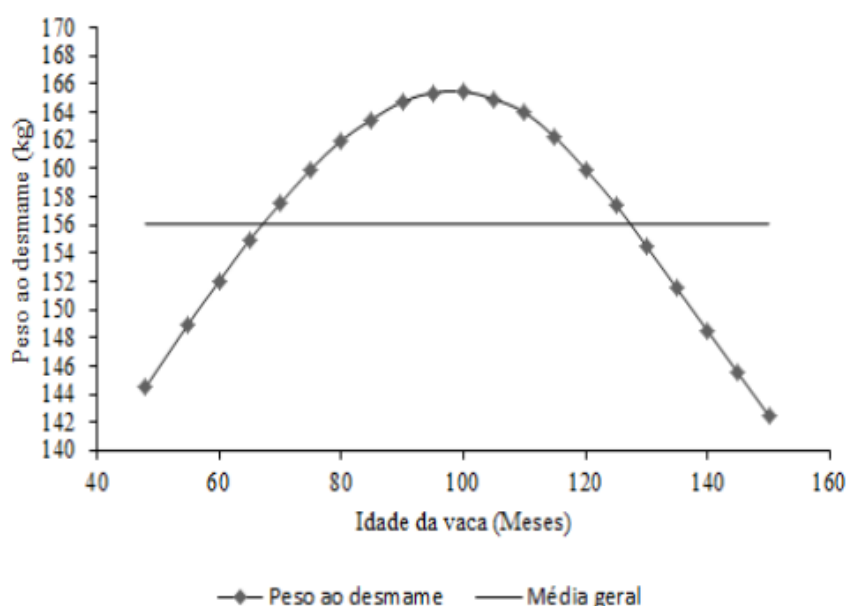


Figura 5. Peso ao desmame em relação a idade da vaca ao parto.

Fonte: Sonohata et al. (2013).

Devido ao menor desenvolvimento dos órgãos reprodutores e menor irrigação do útero em vacas jovens, isso acarreta uma possível competição entre feto e mãe em relação aos nutrientes, assim produzindo bezerros leves. Já vacas velhas, também produzem crias mais leves, por conta das deficiências na irrigação placentária, impedindo a passagem dos nutrientes (CANDA, 2014).

A idade do animal (IDA) ao desmame foi significativo somente para peso e AOL, o que mostra que os animais tem grande potencial associado a musculabilidade, contribuindo ao rendimento de carcaça, ainda que se encontram em fase de crescimento (7 meses de idade).

5. CONCLUSÃO

Dessa forma, os fatores ambientais ou não genéticos interferem no peso e medidas de ultrassom, sendo determinante seu controle na obtenção de desempenho superior em bovinos Nelore. Além disso, o uso da técnica de ultrassom ao desmame permite

identificar precocemente animais com potencial superior, assim contribuindo no planejamento e tomada de decisões do pecuarista.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIEC. Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne. **Beff Report: perfil da pecuária no Brasil 2023**. Disponível em < <https://www.abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2023/> > Acesso em: 16 out. 2024.
- ADAMICH, D. G. **Correlações genéticas e fenotípicas entre escores visuais e características de carcaça medidas por ultrassom no desmame em animais da raça brangus**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2018.
- ALENCAR, M.M. **Efeitos da produção de leite sobre o desenvolvimento de bezerros Canchim**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.16, n.1, p.1-13, 1987.
- ALVES, D.D. Crescimento compensatório em bovinos de corte. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 98, n. 1, p. 61-67, 2003.
- ANDRIGHETTO, C. **Relação entre medidas ultrassônicas e de carcaça de bubalinos Murrah abatidos em diferentes períodos de confinamento**. R. Bras. Zootec. 38 (9) • Set 2009
- AVAL SERVIÇOS TECNOLÓGICOS S/S. **O uso da ultrassonografia para avaliação de carcaça bovina**. Piracicaba, São Paulo, 2024.
- BIANCHINI, W. **Crescimento muscular e qualidade da carne de bovinos nelore, simental e seus mestiços no sistema de produção superprecoce**. Botucatu, São Paulo, 2005.
- BIF. **Guidelines for uniform beef improvement programs**. Raleigh: U. S. Dept. Agriculture - North Carolina State University0, 1996, 155p.
- BOCCHI, A. L.; TEIXEIRA, R. A.; ALBUQUERQUE, L. G. **Idade da vaca e mês de nascimento sobre o peso ao desmame de bezerros nelore nas diferentes regiões brasileiras**. Acta Scientiarum. Animal Sciences, Maringá, v. 26, no. 4, p. 475-482, 2004.
- BRIDI, A. M. **Crescimento e desenvolvimento do tecido muscular**. Departamento de zootecnia da Universidade Estadual de Londrina, 2006.
- CANDA, R. A. **Seleção para características de leite e corte em animais da raça guzerá nos rebanhos de duplo propósito**. Viçosa, Minas Gerais, 2014.
- CARNEIRO, J. J. **Melhoramento genético animal**. Embrapa, 2009
- CASAGRANDA, Y.G.; CASAROTTO, E.L.; MEDINA, G. da S.; MALAFAIA, G.C. **Cadeia produtiva da carne bovina no Brasil**. In: MEDINA, G. da S.; CRUZ, J.E. (Orgs.). Estudos em Agronegócio: participação brasileira nas cadeias produtivas. Goiânia: KELPS, p. 390, 2021.
- FELÍCIO, P.E. de. **Avaliação da qualidade da carne bovina**. Simpósio sobre Produção Intensiva de Gado de Corte, Campinas. Anais. São Paulo: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal (CBNA), p. 92-99, 1998.
- GRAINT, A.L.; HELFERICH, W.G. **An overview of growth**. In: PERSON, A.M.; DUTSON, T.R. **Growth regulation in farm animals: advances in meat research**, v. 7. New York: Elsevier Science Publishing Co., Inc, p. 1-16, 1991.
- GUIMARÃES, P.H.R. e FARIA, C.U. **Caracterização da raça Nelore Mocho no Brasil: Revisão bibliográfica**. PUBVET, Londrina, V. 4, N. 37, Ed. 142, Art. 956, 2010.
- IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Em 2023, abate de bovinos cresce e o de suínos e frangos atingem recordes**. Disponível em < <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de->

[noticias/releases/39452-em-2023-abate-de-bovinos-cresce-e-o-de-suinos-e-frangos-atingem-recordes](#) > Acesso em 14 de março de 2024.

JORGE, A. M. et al. **Correlações entre características de carcaça obtidas in vivo por ultrassonografia em tempo real e na carcaça post mortem em novilhos bubalinos mediterrâneo.** 41ª Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia, Campo Grande, Mato Grosso do Sul, 2004.

LEMES, P.R.; GUEDES, C. **Crescimento eficiente do animal pode aumentar rentabilidade.** *Visão Agrícola*, n. 3, p. 37-39, 2005.

LUCHIARI, A. F. **Produção de carne bovina no Brasil: qualidade, quantidade ou ambas?.** Simpósio sobre desafios e novas tecnologias na bovinocultura de corte, Brasília – DF, 29 a 30 de abril de 2006.

MAIA FILHO, G. H. B.; BARBOSA, F. A.; ANDRADE JÚNIOR, J. M. de C.; MACIEL, I. C. de F.; COSTA, P. M.; SALLES, A. de P. **Mercado consumidor e a qualidade de carne bovina no Brasil.** *Caderno de Ciências Agrárias*, v. 7, n.1, Suppl, 1 p. 191-204, jan/ abr 2015.

MARQUES, A. C. W. **Ultrassonografia para predição das características de carcaça bovina.** Scot consultoria, 2011.

MELERO, É. J. **Fatores que afetam o marmoreio na carne bovina.** Ilha Solteira, São Paulo, 2021.

MENDONÇA, M. **MS tem o quinto maior rebanho bovino do país: 18,9 milhões de animais.** G1 MS, 19 de setembro de 2024. Disponível em < <https://g1.globo.com/ms/mato-grosso-do-sul/noticia/2024/09/19/ms-tem-o-quinto-maior-rebanho-bovino-do-pais-189-milhoes-de-animais.ghtml> > Acesso em: 25 novembro 2024.

OWENS, F. N.; DUBESKI, P.; HANSON, C. F. **Factors that alter the growth and development of ruminants.** *Journal of Animal Science*, Champaign, v.71, p. 3138-3150, 1993.

OWENS, P.L. **The intuitive world of farmers – the case of grazing management systems and experts.** *Agricultural Systems*, v. 107, n. 11, p. 3138-3150, 1993.

PATERNIO, F. M.; QUEIROZ, S. A.; THOLON, P. **Efeitos ambientais sobre os parâmetros de crescimento de bovinos da raça Nelore.** IX Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal, João Pessoa, PB, 20 a 22 de junho de 2012.

PAZ, C. C. P.; ALBUQUERQUE, L. G.; FRIES, L. A. **Fatores de correção para ganho de peso médio diário no período do nascimento ao desmame em bovinos da raça nelore.** *Rev. bras. zootec.*, v.28, n.1, p.65-73, 1999.

QUEIROZ, S.A.; COSTA, G. Z.; OLIVEIRA, J. A.; FRIES, L. A. **Efeitos ambientais e genéticos sobre escores visuais e ganho de peso à desmama de animais formadores da raça Brangus.** *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.2, p.277-283, 2009.

REIS, N. P.; KLEIN, J. L.; FILHO, D. C. A.; OLIVEIRA, L. M de.; ANTUNES, D. P.; CARDOSO, G. dos S. **Nutrição da vaca no terço final de gestação: reflexos nas características corporais de bezerros aos doze meses de idade.** 29º Congresso Brasileiro de Zootecnia, Uberaba, Minas Gerais, 2019.

RODRIGUES, L.M.S.; MARTA-COSTA, A.A. **Competitividade das exportações de carne bovina do Brasil: uma análise das vantagens comparativas.** *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 59, n. 1, e238883, 2021

SAINZ, R. D. **Qualidade das carcaças e da carne bovina.** In: Curso Qualidade da carne: GO, 2000.

SANTOS, C. L. PÉREZ, J. R. O.; SIQUEIRA, E. R.; MUNIZ, J. A.; BONAGÚRIO, S. **Crescimento alométrico dos tecidos ósseo, muscular e adiposo na carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia.** *Rev. bras. zootec.*, 30(2):493-498, 2001.

- SILVA, J.A.I. de V.; RIBEIRO, C.B.; MAIORANO, A.M.; HADLICH, J.C.; CURI, R.A.; OLIVEIRA, H.N.; LAMARE, M.; MEIRELLES, P.R. de L. **Influência de fatores ambientais sobre os pesos pré-desmama de bovinos cruzados Aberdeen Angus x Nelore**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v. 16, n. 2, p. 278-289, 2015.
- SILVA, R. M.; SOUZA, J. C.; FERNANDES, H. J.; ABREU, U. G. P.; FERRAZ FILHO, P. B.; ROSA, A. N. **Eficiência produtiva ao desmame de vacas Nelore criadas no Pantanal**. Zootecnia e tecnologia e inspeção de produtos de origem animal, jul-ago, 2015.
- SILVEIRA, J.C. da.; McMANUS, C.; MASCIOLI, A. d.S.; SILVA, L.O.C. da.; SILVEIRA, A.C. da.; GARCIA, J.A.S.; LOUVANDINI, H. **Fatores ambientais e parâmetros genéticos para características produtivas e reprodutivas em um rebanho Nelore no estado do Mato Grosso do Sul**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 33, n. 6, p. 1432-1444, 2004.
- SONOHATA, M. M.; ABREU, U. G. P.; OLIVEIRA, D. P. **Efeito da idade da vaca sobre o peso ao nascimento e peso à desmama de bezerros criados extensivamente na sub-região do Paiaguás, Pantanal Sul-Mato-Grossense**. X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal, Uberaba, Minas Gerais, 2013.
- SUGUISAWA, L. **Ultrassonografia para predição das características e composição da carcaça de bovinos**. Piracicaba, São Paulo, 2002
- SUGUISAWA, L.; MATOS, B. C.; SUGUISAWA, J. M. **Avaliação de características de carcaça e de qualidade da carne**. Melhoramento genético aplicado em gado de corte, EMBRAPA, Brasília – DF, 2013.
- TAROUÇO, J. U. **Relação entre medidas ultrassônicas e espessura de gordura subcutânea ou área de olho de lombo na carcaça em bovinos de corte**. R. Bras. Zootec., v.34, n.6, p.2074-2084, 2005.
- TAROUÇO, J. U. **Utilização do ultrassom para predição de características de carcaça em bovinos**. Porto Alegre, Rio Grande do Sul, 2004.
- TAVEIRA, R. Z. **Avaliação de carcaça de bovinos da raça Tabapuã com ultrassonografia**. PUBVET v.10, n.1, p.100-104, Jan, 2016.
- WILSON, D. E. **Real time ultrasound scanning: Study guide**. Ames: Iowa State University, 2002.
- YOKOO, M. J. I. et al. **Estudo de características de crescimento e de carcaça: medidas por ultrassonografia em novilhas de dois grupos genéticos**. Ciência Animal Brasileira, v. 9, n. 4, p. 948-957, out./dez. 2008.
- YOKOO, M. J. I. **Fatores genéticos e ambientais que afetam as características área do olho de lombo e espessura de gordura medidas pela ultrassonografia em bovinos da raça nelore**. Jaboticabal, São Paulo, 2005.
- YOKOO, M. J. I.; MAGNABOSCO, C. U.; GONZALEZ, R. D. S.; FARIA, C. U.; ARAUJO, F. R. C.; ROSA, G. J. e M.; CARDOSO, F. F.; ALBUQUERQUE, L. G. de. **Avaliação genética de características de carcaça utilizando a técnica do ultrassom em bovinos de corte**. Embrapa Pecuária Sul, Bagé – RS, 2011.