

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

DANIELA GUARCHEZ ADAMICH

**COMPARAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO E
DESEMPENHO PRODUTIVO DAS RAÇAS ULTRABLACK E BRANGUS.**

Porto Alegre (RS), Brasil. Abril, 2022

DANIELA GUARCHEZ ADAMICH

**COMPARAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO E
DESEMPENHO PRODUTIVO DAS RAÇAS ULTRABLACK E BRANGUS**

Dissertação apresentada como
requisito para obtenção do Grau de
Mestre em Zootecnia, na
Faculdade de Agronomia, da
Universidade Federal do Rio
Grande do Sul

Orientador: Alexandre de Mello Kessler

**Porto Alegre
2022**

CIP - Catalogação na Publicação

Adamich, Daniela Guarchez
COMPARAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO E
DESEMPENHO PRODUTIVO DAS RAÇAS ULTRABLACK E BRANGUS. /
Daniela Guarchez Adamich. -- 2022.
69 f.
Orientador: Alexandre de Mello Kessler.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia, Porto Alegre, BR-RS, 2022.

1. Desenvolvimento das raças Brangus e Ultrablack.
I. Kessler, Alexandre de Mello, orient. II. Título.

Daniela Guarchez Adamich
Zootecnista

DISSERTAÇÃO

Submetida como parte dos requisitos
para obtenção do Grau de

MESTRE EM ZOOTECNIA

Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Faculdade de Agronomia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre (RS), Brasil

Aprovada em: 11.04.22
Pela Banca Examinadora

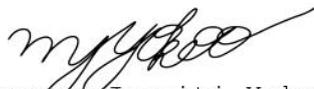
Homologado em: 26/04/2022
Por



ALEXANDRE DE MELLO KESSLER
PPG Zootecnia/UFRGS
Orientador



SERGIO LUIZ VIEIRA
Coordenador do Programa de
Pós-Graduação em Zootecnia



Marcos Jun-iti Yokoo
EMBRAPA - PECUÁRIA SUL



Mario Luiz Piccoli
Gensys Consultores Associados S/C Ltda



Saulo da Luz e Silva
USP - Pirassununga



CARLOS ALBERTO BISSANI
Diretor da Faculdade de Agronomia



UFRGS

UNIVERSIDADE FEDERAL
DO RIO GRANDE DO SUL

PRÓ-REITORIA DE PESQUISA

Comissão De Ética No Uso De Animais



CARTA DE APROVAÇÃO

Comissão De Ética No Uso De Animais analisou o projeto:

Número: 40179

Título: COMPARACAO DAS CARACTERISTICAS DE CRESCIMENTO E DESEMPENHO PRODUTIVO DAS RACAS ULTRABLACK E BRANGUS

Vigência: 20/05/2020 à 15/04/2022

Pesquisadores:

Equipe UFRGS:

ALEXANDRE DE MELLO KESSLER - coordenador desde 20/05/2020
JAIME URDAPILLETA TAROUCO - coordenador desde 20/05/2020
DANIELA GUARCHEZ ADAMICH - desde 20/05/2020
LEONARDO DUARTE FELIX - desde 20/05/2020
MARCELO PORTO NICOLA - Agrônomo desde 20/05/2020
Veronica Machado Rolim - Médico Veterinário desde 20/05/2020
LUCAS CARDOSO AZEREDO - zzz Outra Função zzz desde 20/05/2020
CAROLINE ROMEIRO DE OLIVEIRA - zzz Outra Função zzz desde 20/05/2020

Comissão De Ética No Uso De Animais aprovou o mesmo em seus aspectos éticos e metodológicos, para a utilização de 60 novilhas da raça Brangus e 60 terneiros Ultrablack e Brangus, provenientes da Estação Experimental Agronômica da UFRGS, de acordo com os preceitos das Diretrizes e Normas Nacionais e Internacionais, especialmente a Lei 11.794 de 08 de novembro de 2008, o Decreto 6899 de 15 de julho de 2009, e as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal (CONCEA), que disciplinam a produção, manutenção e/ou utilização de animais do filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto o homem) em atividade de ensino ou pesquisa.

Porto Alegre, Sábado, 17 de Abril de 2021

ALEXANDRE TAVARES DUARTE DE OLIVEIRA
Coordenador da comissão de ética

COMPARAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO E DESEMPENHO PRODUTIVO DAS RAÇAS ULTRABLACK E BRANGUS¹

Autora: Daniela Guarchez Adamich

Orientador: Alexandre de Mello Kessler

Coorientador: Jaime Urdapilleta Tarouco

RESUMO

O objetivo deste estudo foi comparar o desempenho produtivo, reprodutivo e características de composição corporal avaliadas por ultrassom ao desmame e ao ano das raças Ultrablack e Brangus em sistema de produção usual do estado do Rio Grande do Sul. O desenvolvimento de 15 fêmeas e 15 machos Ultrablack (UB) e 8 fêmeas e 11 machos Brangus (BN) foi acompanhado do nascimento até um ano de idade. Foram registrados dados de peso, altura, contagem de carrapatos, e avaliações por ultrassonografia de área de olho de lombo, espessura de gordura na picanha, espessura de gordura na costela. Avaliações de características reprodutivas de escore do trato reprodutivo (ETR) nas fêmeas e perímetro escrotal nos machos, foram registradas. Para as avaliações, foram utilizados como parâmetros de peso, os pesos ao nascimento, e os pesos ajustados aos 205 dias e aos 365 dias. Também foram calculados os ganhos de peso médio diário do nascimento até a desmama, da desmama ao ano (GMDDA) e do nascimento ao ano, bem como os ganhos totais da primeira até a última avaliação, do nascimento à desmama e da desmama ao ano (GPTDA). Para a análise dos resultados, foi utilizado a metodologia dos modelos mistos, usando o procedimento GLIMMIX do SAS com a escolha da distribuição que melhor se ajustou aos dados. No modelo estatístico foram incluídos como efeitos fixos de raça, de gênero e a interação raça x gênero. Para os escores do trato reprodutivo das fêmeas, fez-se análise de frequências, com o auxílio do procedimento Freq do SAS sendo os valores comparados pelo teste Chi-quadrado. Foram observados efeitos significativos de raça apenas para as características GPTDA e GMDDA. Para ETR, observou-se nas duas avaliações, um maior número de fêmeas BN classificadas como em fase de anestro e, também, como em fase cíclica, enquanto que um maior número de fêmeas UB se encontravam em fase transicional. Os animais da raça Ultrablack apresentaram desempenho correspondente aos da raça Brangus para características de composição corporal, de resistência ao carrapato e para a característica reprodutiva avaliada nos machos. Além disso, a raça Ultrablack foi superior em eficiência de crescimento no período pós-desmama, e as fêmeas manifestaram uma tendência a um melhor desenvolvimento do trato reprodutivo.

Palavras-chave: Ultrablack; Brangus; crescimento; desempenho reprodutivo; composição corporal.

¹ Dissertação de Mestrado em Zootecnia – Produção Animal Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (72p.). Abril, 2022.

COMPARISON OF GROWTH CHARACTERISTICS AND PRODUCTIVE PERFORMANCE OF ULTRABLACK AND BRANGUS BREEDS²

Author: Daniela Guarchez Adamich

Adviser: Alexandre de Mello Kessler

Co-adviser: Jaime Urdapilleta Tarouco

The objective of this study was to compare the productive, reproductive performance and body composition characteristics evaluated by ultrasound at weaning and one year ages of the Ultrablack and Brangus breeds in a usual production system in the state of Rio Grande do Sul. The development of 15 females and 15 males Ultrablack (UB) and 8 females and 11 males Brangus (BN) was followed from birth to one year of age. Data were recorded for body weight, height, tick counts and ultrasound assessments of loin eye area, rump fat thickness, rib fat thickness. Assessments of reproductive traits, reproductive tract score (ETR) in females and scrotal circumference in males were recorded. For the evaluations, weights at birth, and weights adjusted at 205 and 365 days of age were used as weight parameters. The average daily weight gains from birth to weaning, from weaning to one year (GMDDA) and birth to year were also calculated, as well as total gains from the first to the last assessment, from birth to weaning and from weaning to year (GPTDA). For the analysis of the results, the methodology of mixed models was used, using the SAS GLIMMIX procedure with the choice of the distribution that best fitted the data. In the statistical model, fixed effects of breed, gender and the breed x gender interaction were included. Frequency analysis was performed for the scores of the female reproductive tract, using the SAS Freq procedure, the values being compared by the Chi-square test. Significant breed effects were observed only for the GPTDA and GMDDA traits. For ETR, it was observed in both evaluations, a greater number of BN females classified as in anestrus phase and also as in cyclic phase, while a greater number of UB females were in transitional phase. The animals of the Ultrablack breed presented performance corresponding to those of the Brangus breed for characteristics of body composition, tick resistance and for the reproductive trait evaluated in males. In addition, the Ultrablack breed was superior in growth efficiency in the post-weaning period, and females showed a tendency towards better development of the reproductive tract.

Keywords: Ultrablack; Brangus; growth; reproductive performance; body composition.

² Master of Science dissertation in Animal Production, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil, (72 p.). April, 2022.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. HIPÓTESES	11
3. OBJETIVO.....	11
4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	11
4.1. A raça Angus	11
4.2. A raça Brangus	12
4.3. A Raça Ultrablack	13
5. CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO	14
6. DESENVOLVIMENTO PONDERAL	15
6.1. Peso ao nascer.....	16
6.2. Peso ao desmame	16
6.3. Peso ao Ano	17
7. ULTRASSONOGRRAFIA DE CARCAÇA	18
7.1. Área de olho de lombo (AOLUS).....	19
7.2. Espessura de Gordura Subcutânea (EGSUS).....	20
7.3. Espessura de gordura na picanha (EGPUS).....	21
8. CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS	22
9. ADAPTABILIDADE	24
10. MATERIAIS E MÉTODOS.....	25
10.1. Fêmeas.....	27
10.2. Machos	30
10.3. Análise estatística	30
11. RESULTADOS	31
12. DISCUSSÃO	45
13. CONCLUSÕES	51
REFERÊNCIAS	51

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 Pontos de aferição, através do uso do ultrassom, das medidas de carcaça.	19
Figura 2 Manejo nutricional das matrizes até o desmame.	27
Figura 3 Manejo nutricional dos terneiros, do desmame até o fim do período experimental.	27
Figura 4 Evolução do peso de machos e fêmeas das raças Brangus e Ultrablack do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul ao longo das avaliações.	34
Figura 5 Evolução da altura de machos e fêmeas das raças Brangus e Ultrablack do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul ao longo das avaliações.	34
Figura 6 Médias da característica AOLUS de machos e fêmeas das raças Brangus e Ultrablack do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.	41
Figura 7 Evolução da AOLUS (área do músculo longissimus avaliada por ultrassom) de machos e fêmeas Brangus e Ultrablack do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul ao longo das avaliações.	41
Figura 8 Evolução da EGSUS (espessura de gordura subcutânea avaliada por ultrassom) de machos e fêmeas Brangus e Ultrablack do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul ao longo das avaliações ao longo das avaliações.	42
Figura 9 Evolução da EGPUS (espessura de gordura na picanha avaliada por ultrassom) de machos e fêmeas Brangus e Ultrablack do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul ao longo das avaliações.	42
Figura 10 Frequência das classificações do Score do Trato Reprodutivo (ETR) em A, T ou C de acordo com a raça, nas duas avaliações (13 e 14).	43
Figura 11 Médias \pm erro padrão da característica PE, de machos Brangus e Ultrablack do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 Estatísticas descritivas das variáveis peso e altura, coeficientes de variação e médias de idade (dias) na data da mensuração, de fêmeas Ultrablack e Brangus do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul	32
Tabela 2 Estatísticas descritivas das variáveis peso e altura, coeficientes de variação e médias de idade (dias) na data da mensuração, de machos Ultrablack e Brangus do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul	33
Tabela 3 Médias \pm erro padrão das medidas de PN, P205 e P365 (kg) de machos e fêmeas das raças Brangus e Ultrablack do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul	35
Tabela 4 Estatísticas descritivas da variável contagem de carrapato (unidades), coeficientes de variação e médias de idade (dias) na data da mensuração, de machos e fêmeas Ultrablack e Brangus do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul	36
Tabela 5 Médias \pm erro padrão das características de altura (cm), ganhos de peso (kg) e contagem de carrapatos (unidades) de machos e fêmeas Brangus e Ultrablack do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul	36
Tabela 6 Estatísticas descritivas das variáveis AOLUS, EGSUS e EGPUS, coeficientes de variação e médias de idade (dias) na data da mensuração, de fêmeas Ultrablack e Brangus do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul	38
Tabela 7 Estatísticas descritivas das variáveis AOLUS, EGSUS e EGPUS, coeficientes de variação e médias de idade (dias) na data da mensuração, de machos Ultrablack e Brangus do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul	39
Tabela 8 Médias \pm erro padrão das características de AOLUS (cm ²), EGSUS (mm) e EGPUS (mm) de machos e fêmeas das raças Brangus e Ultrablack do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul	40

Tabela 9 Médias das frequências de fêmeas Brangus e Ultrablack do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul em duas avaliações, conforme classificação do Escore do Trato Reprodutivo.....	43
Tabela 10 Estatísticas descritivas da variável PE, coeficientes de variação e médias de idade (dias) na data da mensuração, de machos Ultrablack e Brangus do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.....	44
Tabela 11 Médias±erro padrão de PE (cm) para de machos Brangus e Ultrablack do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.....	44

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

A	Anestro
ABA	Associação Brasileira de Angus
ABIEC	Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes
ANC	Associação Nacional de Criadores
AOLUS	Área de olho de lombo via ultrassonografia
BN	Brangus
C	Cíclica
CBRA	Colégio Brasileiro de Reprodução Animal
cm	Centímetros
cm²	Centímetros quadrados
CV	Coeficiente de variação
DP	Desvio padrão
EGPUS	Espessura de gordura subcutânea na picanha via ultrassonografia
EGSUS	Espessura de gordura subcutânea via ultrassonografia
ETR	Escore do trato reprodutivo
FSH	Hormônio luteinizante
G	Gênero
GIM	Gordura intramuscular
GMDDA	Ganho médio diário da desmama ao ano
GMDND	Ganho médio diário do nascimento a desmama
GMDT	Ganho médio diário total
GnRh	Hormônio liberador de gonadotrofinas
GPT	Ganho de peso total
GPTDA	Ganho de peso total da desmama ao ano
GPTND	Ganho de peso total do nascimento a desmama
IBBA	International Brangus Breeders Association
kg	Quilogramas
LH	Hormônio folículo-estimulante

MHz	Mega Hertz
mm	Milímetros
P205	Peso ajustado aos 205 dias de idade
P365	Peso ajustado aos 365 dias de idade
PD	Peso a desmama
PE	Perímetro escrotal
PN	Peso ao nascimento
PROMEBO	Programa de Melhoramento de Bovinos de Carne
R	Raça
R*G	Interação raça gênero
T	Transicional
TEC	Tonelada equivalente de carcaça
UB	Ultrablack

1. INTRODUÇÃO

Segundo dados da ABIEC (2021), as exportações de carne bovina registraram em 2019 o melhor trimestre dos últimos 12 anos, e no ano de 2020 superou essa marca com um aumento de 8% no volume de exportações. No total, 2,9 milhões de toneladas de equivalente carcaça (TEC) de carne bovina, foram embarcadas. Este aumento na demanda mundial por carne bovina traz como consequência para a pecuária brasileira, a necessidade de uma maior produtividade. Exige-se que os produtores tenham maior eficiência de produção ofertando um produto de qualidade para atender as demandas dos mercados consumidores, cada vez mais exigentes.

Neste contexto, o emprego de tecnologias em todas as fases do ciclo pecuário se torna imprescindível. Na fase de cria, buscam-se maiores índices de natalidade, menores índices de mortalidade e maiores pesos à desmama. Na recria, maiores taxas de ganho de peso, e na terminação, animais mais precoces, reduzindo o tempo de permanência dos mesmos nas propriedades. Uma das formas de se obter estes resultados é através do melhoramento genético, buscando animais de tipos biológicos adaptados ao ambiente e que sejam capazes de atender as exigências, qualitativas e quantitativas das indústrias, sem aumentar as exigências nutricionais e custos de produção (TAROUCO, 2004; BARCELLOS et al., 2003).

Um dos grandes objetivos da pecuária de corte nacional, é obter animais com características produtivas e reprodutivas semelhante à dos animais europeus, e que sejam adaptados as condições de clima do Brasil (EUCLIDES FILHO & FIGUEIREDO, 2003). No Rio Grande do Sul, a raça Angus apresenta grande relevância na atividade pecuária (ASBIA, 2017). E sua exploração tem como objetivos o aumento da produtividade e eficiência do sistema, bem como maior qualidade de carne. No entanto, o fato de serem animais oriundos de regiões de clima temperado, faz com que sua produção em regiões de clima tropical e subtropical seja afetada negativamente, acarretando em maior susceptibilidade ao estresse térmico e as infestações por carrapato, quando comparados aos zebuínos, o que resulta em prejuízos tanto produtivos como reprodutivos (ROCHA et. al., 2012; PORTO NETO et. al., 2014; SANTANA, 2016; DAVID, 2021).

Logo, as mudanças climáticas e a demanda por maior produtividade e qualidade do produto final, resultam em uma necessidade de se obter animais mais adaptados, que tanto suportem as variações de temperatura, como apresentem maior resistência a ectoparasitas, tudo isto sem prejudicar a qualidade do produto final. Assim, a raça Ultrablack surge como uma alternativa para atender estas necessidades, no entanto, é nova no Brasil, com poucos exemplares registrados, 760 animais até o ano 2021.

É a partir destas necessidades que surge o interesse por este estudo, em que se avaliou as características de desempenho desta nova raça e o padrão de crescimento e desenvolvimento em um sistema de criação a pasto, visto que cada vez mais, o cruzamento se torna essencial para uma produção rentável que forneça produtos de qualidade superior.

2. HIPÓTESES

Desempenho produtivo, reprodutivo e de características de composição corporal das fêmeas Ultrablack não diferem da raça Brangus em sistema de produção usual do estado do Rio Grande do Sul.

Características de composição corporal de machos Brangus e Ultrablack, manejados em sistema extensivo, não apresentam diferenças.

3. OBJETIVO

O objetivo foi comparar o desempenho produtivo, reprodutivo e características de composição corporal avaliadas por ultrassom ao desmame e ao ano das raças Ultrablack e Brangus em sistema de produção usual do estado do Rio Grande do Sul.

4. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1. A raça Angus

A raça britânica de origem escocesa é especializada na produção de carne. Esta se caracteriza por possuir animais mochos, de porte pequeno e grau de musculatura moderada, com precocidade sexual e de acabamento, de pelagem preta ou vermelha (FRANCO & AGUIAR, 2003).

A raça Aberdeen Angus é reconhecida por suas características de precocidade, longevidade e habilidade materna em diferentes sistemas de produção, também por suas qualidades reprodutivas e produtivas e seu desempenho, seja como raça pura ou em cruzamentos (ROSA et. al., 2013; PEREIRA et. al., 2014; PARDO et. al., 2018).

“No Brasil, o primeiro reprodutor da raça, Menelik, foi registrado em 1906, importado do Uruguai por Leonardo Collares Sobrinho, de Bagé (RS). A partir de 1913 começaram a despontar novos registros de animais e, no ano seguinte, foram importadas cinco matrizes da Inglaterra” (SCHULER, 2013).

Aos poucos, a raça começou a se popularizar por todo o território nacional, ganhando força na década de 80, quando o nome da raça começou a ser levado para os estados de Santa Catarina e Paraná, até chegar aos estados do Centro-Oeste e Sudeste e se tornar a principal alternativa para cruzamento com raças zebuínas, tendo como resultado maior eficiência e qualidade de carne no rebanho (SCHULER, 2013).

Atualmente, a Aberdeen Angus possui 801.406 animais registrados na Associação Nacional de Criadores (ANC), e é a raça mais utilizada entre as europeias no país, fato comprovado pela liderança na venda de sêmen e de reprodutores (ANC, 2021; ASBIA, 2021).

4.2. A raça Brangus

Raça sintética, de médio porte, grau de musculatura moderada e pelagem preta ou vermelha. Formada pelo cruzamento de animais da raça Angus e Zebu (Guzerá, Nelore, Brahman e Tabapuã) em sua proporção de 37,5% de sangue Zebu e 62,5% de sangue Angus (FRANCO & AGUIAR, 2003).

No Brasil, a formação da raça Brangus teve início no ano de 1945, na então Fazenda Experimental “Cinco Cruzes” do Ministério da Agricultura, em Bagé-RS. Neste ano, iniciou-se um programa de cruzamento entre reprodutores da raça Nelore (provenientes do Mato Grosso) e fêmeas Angus adquiridas no Rio Grande do Sul. O objetivo do cruzamento dos zebuínos com a raça europeia era produzir indivíduos rústicos, produtivos e de qualidade de carne superior, em condições de meio ambiente adverso (WALDMARYAN et. al., 2007; SALOMONI & DEL DUCA, 2009; REGGIORI, 2016).

O cruzamento entre as duas raças tinha por objetivo, fixar um mestiço 3/8 Nelore – 5/8 Aberdeen Angus, adaptável às regiões de pastagens naturais do estado. E para a sua formação foram indispensáveis a identificação ao nascimento de todos os animais e acompanhamento do desenvolvimento ponderal (peso ao nascer, à desmama, e sobreano), a seleção dos ventres ao primeiro acasalamento, eficiência reprodutiva, habilidade materna e seleção de touros através de suas progênes (SALOMONI & DEL DUCA, 2009).

Atualmente a raça conta com 78.249 animais registrados na Associação Nacional de Criadores (ANC) (ANC, 2021).

4.3. A Raça Ultrablack

Originária da Austrália, a raça sintética é formada pelo cruzamento entre animais Angus e zebuínos com, no mínimo, 80% de sangue Angus. Os exemplares possuem aptidão de corte, e se caracterizam por serem mochos, de pelagem lisa, preta ou vermelha. Destacam-se também, por serem animais dóceis, de boa aptidão materna e baixo peso ao nascer (ABA, 2017).

De acordo com a International Brangus Breeders Association (IBBA), associação de criadores norte americana de Brangus, a raça Ultrablack combina a adaptabilidade ambiental e excelência materna da raça Brangus com o excepcional marmoreio, facilidade de parto e reconhecimento do nome da raça Angus. O fato de ser uma raça composta faz com que os animais apresentem um bom nível de heterose, o que resulta em melhora no desempenho reprodutivo geral, na taxa de crescimento, no peso à desmama e menor idade da vaca à puberdade (IBBA, 2017).

O vigor híbrido impacta positivamente também outras características produtivas e reprodutivas, tais como: melhora nas taxas de prenhez, melhora nas taxas de desmame, maior capacidade de serviço dos touros, maior perímetro escrotal e maior produção espermática (BASTTISTELLI et. al., 2013). Além disso, os terneiros Ultrablack podem maximizar as bonificações nas plantas frigoríficas, devido ao seu rendimento de cortes e às pontuações de marmoreio (IBBA, 2017).

No Brasil, o primeiro exemplar foi registrado no ano de 2017, e atualmente já são 744 registros na Associação Nacional de Criadores (ANC), apresentando um crescimento de 34,78% no período de 2020/21 (ANC, 2021). Segundo levantamento realizado pela Associação Brasileira de Angus, o número de criadores da raça também está em expansão, apresentando um acréscimo de 18,75% do período 2019/20 para o 2020/21 (ABA, 2021).

5. CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO

O crescimento animal é um evento biológico complexo, definido como o aumento do tamanho, que ocorre como consequência de mudanças na capacidade funcional dos vários órgãos e tecidos, que ocorrem desde a concepção até a maturidade (SILLENCE, 2004). Portanto, o conhecimento dos fatores que afetam e determinam este crescimento e desenvolvimento, são fundamentais para a tomada de decisão quanto ao manejo nutricional e idade de abate, além de auxiliar na adequação de programas de melhoramento genético (WARRISS, 2001).

O crescimento animal é avaliado através de medidas de altura, peso e ganho de peso em idades determinadas, e este crescimento é totalmente dependente da composição corporal do mesmo. O modelo teórico mais aceito para representar o crescimento animal é caracterizado por uma curva sigmoide, onde há uma fase de crescimento acelerado, até atingir o ponto de inflexão da curva – que representa a puberdade -, seguido por uma diminuição e posterior cessamento na taxa de crescimento, quando o animal atinge o tamanho adulto. Quando o animal atinge a puberdade, o crescimento do tecido ósseo é interrompido, a maior parte do crescimento é muscular e se intensifica a deposição de gordura. Animais mais precoces, em geral, apresentam menor tamanho à maturidade e,

conseqüentemente, iniciam a deposição de gordura mais precocemente (OWENS et al., 1993; WARRISS, 2001).

Os principais tecidos desta composição corporal, e que constituem a carcaça animal (músculo, osso e gordura), manifestam diferentes padrões de crescimento. O crescimento apresenta características alométricas, ou seja, há uma alternância nas taxas de crescimento dos tecidos durante as fases de vida do animal. Dentre os principais componentes da carcaça, o tecido ósseo se desenvolve primeiro, seguido do muscular e, finalmente, do tecido adiposo (BERG & BUTTERFIELD, 1976). Este padrão de crescimento dos tecidos influencia também na eficiência alimentar dos animais, que à medida que crescem apresentam uma diminuição da mesma. Isto ocorre primeiro pelo fato de que o peso corporal influencia diretamente nos requerimentos nutricionais de manutenção, e segundo devido à deposição de gordura ser 2,5 vezes mais exigente nutricionalmente que a deposição muscular (OWENS et al., 1993).

Para o sucesso da produção de carne, o conhecimento do crescimento e do desenvolvimento dos animais é de suma importância, sendo a taxa de crescimento um dos principais fatores de influência na produção (IGARASI et al., 2008). E para isto, a carcaça ideal deve conter uma quantidade máxima de músculo, uma quantidade mínima de osso para prover sua forma, e uma quantidade ideal de gordura (BERG & BUTTERFIELD, 1968).

Todo esse padrão de crescimento é influenciado por fatores como genética, sexo, nutrição, ambiente e sanidade. Segundo Coutinho (2014), o estudo do crescimento animal, juntamente com avaliações das curvas de crescimento, nos permite estimar o perfil e as interações de respostas do manejo ao longo do tempo, bem como a identificação de animais mais precoces dentro de uma população.

6. DESENVOLVIMENTO PONDERAL

O Controle do Desenvolvimento Ponderal consiste em acompanhar e identificar, dentro do grupo de contemporâneos de uma determinada raça, os animais de melhor desempenho quanto ao ganho de peso. Normalmente, nos programas de melhoramento de bovinos de corte, são considerados para fins de

avaliação de desempenho produtivo, os pesos ao nascer, à desmama, e dos 14 e 18 meses de idade. Para isto, todos os animais nascidos devem ser identificados e pesados de acordo com o que é determinado pelos programas de melhoramento. Assim, estes dados poderão ser utilizados como mecanismo na definição dos animais mais eficientes dentre o grupo de avaliação, conforme o sistema de criação (FILHO & QUEIROZ, 2011).

6.1. Peso ao nascer

Expresso em kg, o peso ao nascer deve ser medido em até 48 horas após o nascimento. Podemos dizer que, comercialmente, o peso ao nascer não apresenta grande influência, no entanto, há diversas razões que justificam sua aferição. Devido a sua correlação positiva com as medidas de peso subsequente, podemos, através dele, antever o desempenho futuro do animal, além disto está altamente relacionado com a facilidade de parto (MILAGRES, 1993). Contudo, as taxas de sobrevivência perinatal estão positivamente relacionadas com animais nascidos na média de peso para a raça, pois pesos ao nascer muito elevados estão associados a dificuldades no parto, enquanto que pesos muito baixos estão associados a óbitos por inanição fisiológica (BRADFORD, 1972; SMITH, 1977; NOTTER et al., 1978).

Além dos efeitos genéticos, esta característica é influenciada por fatores ambientais como: manejo nutricional, idade da vaca ao parto, duração da gestação, ano e estação de nascimento (SCARPATI & LÔBO, 1999).

6.2. Peso ao desmame

O peso ao desmame apresenta grande importância comercial, dado que nesta fase, em algumas propriedades, inicia-se a comercialização dos animais, além do mais, é um importante indicador de habilidade materna, pois está relacionado com a capacidade de produção de leite da vaca. Por ocasião do desmame, os animais apresentam idade - em dias - diferentes de acordo com o dia do seu nascimento, e por tanto, para fins de comparação e seleção, é importante o ajuste

do peso para uma idade comum a todos. A idade padrão utilizada é de 205 dias, calculado através da seguinte fórmula:

$$P_{205} = \frac{PD - PN}{N_1} \times 205 + PN$$

Em que:

P205 - peso do terneiro corrigido para 205 dias;

PN - peso do terneiro ao nascimento;

PD - peso do terneiro à desmama;

NI - número de dias do nascimento até a desmama (MILAGRES, 1993, BRAGA, et. al., 2017).

É importante destacar também, que, em geral, os machos costumam ser 10% mais pesados que as fêmeas, e por tanto, as avaliações de habilidade materna e ganho de peso, devem ser realizadas separadamente.

6.3. Peso ao Ano

Assim como o peso ao desmame, o peso ao ano apresenta grande importância comercial, pois é nesta idade onde os programas de carne de qualidade concedem as melhores bonificações. Esta fase permite também, a avaliação do potencial de crescimento e ganho de peso individual do animal, sem a influência da habilidade materna. Este pode ser utilizado como critério de seleção, além de fornecer informações para a avaliação do mérito genético dos touros utilizados nos acasalamentos. Para uma adequada avaliação e comparação dos animais, todos os pesos devem ser ajustados para a idade de 365 dias (PEROTTO, 2001; CARDONA et. al., 2011; MANUEL, 2016).

A fórmula sugerida é:

$$P_{365} = \frac{PA - PD}{N_2} \times 160 + P_{205Aju}$$

Em que:

P365 - peso ajustado aos 365 dias;

PA - peso do animal de ano;

PD - peso à desmama;

N2 - número de dias entre as pesagens à desmama e a de ano;

P205Aju - Peso aos 205 dias (MILAGRES, 1993).

7. ULTRASSONOGRAFIA DE CARÇAÇA

A técnica de ultrassonografia empregada na avaliação de carcaças é considerada um método objetivo de avaliar, *in vivo*, a composição corporal dos animais. Esta é considerada um método de avaliação rápido, não invasivo e que não deixa resíduos nocivos na carne (TAROUÇO, 2004; YOKOO et. al., 2009). O que torna esta ferramenta uma excelente aliada das fazendas de criação, que buscam cada vez mais elevar sua produtividade e atender as exigências de mercado.

Atualmente, a técnica da ultrassonografia vem sendo bastante utilizada na avaliação de carcaça no animal vivo, a partir de medidas de área do olho do lombo (AOLUS), espessura de gordura subcutânea (EGSUS), gordura na garupa (EGPUS) e porcentagem de gordura intramuscular (GIM) (Figura 1), que representam medidas acuradas de musculosidade, gordura e rendimento de carne à desossa (WILSON, 1992; ÁVILA & JOSAHKIAN, 2012).

O uso do ultrassom na indústria da produção animal vem sendo utilizado desde meados dos anos 50 (WILD, 1950). No Brasil, teve início a partir dos anos 1993, na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), com estudos de avaliação de composição corporal de ovinos e bovinos (TAROUÇO, 2004).

As avaliações de composição corporal através da ultrassonografia, podem ser utilizadas na seleção e na classificação de carcaças, pois possibilita a quantificação

de músculo e tecido adiposo no animal vivo. Este método pode ser empregado tanto na seleção de animais de rebanho, quanto na classificação de animais em confinamento, para determinação do ponto ideal de abate (WILLIAMS, 2002; CARDOSO, 2013). Além disso, sua utilização em estudos de avaliação de características de carcaça permite avaliar um maior número de animais, com menor custo, quando comparado ao método de dissecação (CARDOSO, 2013).

O uso do ultrassom na mensuração de medidas “*in vivo*” de características de carcaça, é considerado um método eficaz, demonstrado por diversos trabalhos que obtiveram altas correlações entre as características obtidas por ultrassom no animal vivo, com as respectivas medidas na carcaça (HAMLIN et. al., 1995; TAIT et. al., 2005; TAROUCO et. al., 2005; CARDOSO, 2013; EMENHEISER et. al., 2014; PEÑA et. al., 2014).

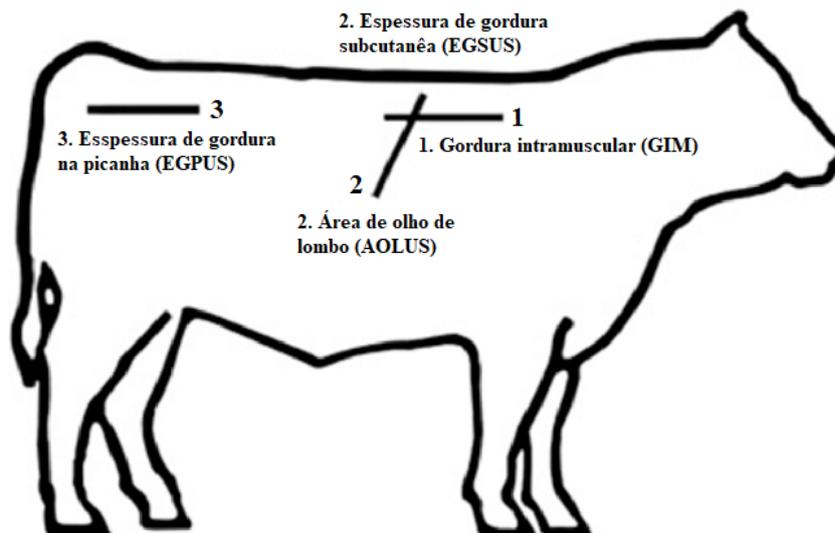


Figura 1 Pontos de aferição, através do uso do ultrassom, das medidas de carcaça.

Fonte: adaptado de BIF, 2002.

7.1. Área de olho de lombo (AOLUS)

A área de olho de lombo (AOLUS), medida por ultrassom, é obtida no sítio anatômico no espaço intercostal entre a 12° e 13° costelas medindo a área total do músculo *longissimus*, e é apresentada em centímetros quadrados (cm²). Esta é uma medida representativa de musculosidade e composição de carcaça, além de estar associada ao rendimento dos cortes de alto valor comercial (LUCIARI FILHO, 2000; TAROUCO, 2004; CARDOSO, 2013).

O *longissimus* é o maior músculo da carcaça, e é utilizado como referência por estar relacionado com o desenvolvimento da musculatura do animal. Em resumo, animais que apresentam maior área de olho de lombo, em comparação com o grupo de avaliação, apresentarão também maior quantidade de músculo na carcaça (BERG & BUTTERFIELD, 1976).

As medidas de AOLUS obtidas por ultrassonografia apresentam correlações positivas de moderada a alta magnitude com as respectivas medidas na carcaça.

Silva et. al. (2012) trabalhando com 218 novilhos Nelore, obtiveram uma correlação de 0,90 entre medidas de AOLUS *in vivo* e *post-mortem*. Já Tarouco et. al. (2005), trabalhando com 162 novilhos da raça Braford obtiveram uma correlação de 0,97. Cardoso (2013), por sua vez, trabalhando com 60 novilhos Hereford e Braford, obteve uma correlação de 0,89.

7.2. Espessura de Gordura Subcutânea (EGSUS)

A espessura de gordura subcutânea (EGSUS) é baseada em medidas obtidas no sítio anatômico no espaço intercostal entre a 12° e 13° costelas e é dada em milímetros (mm). Esta se dá a partir da medida da profundidade do tecido sobre o *longissimus*, a $\frac{3}{4}$ de distância a partir do lado medial do músculo para seu lado lateral (TAROUCO et al., 2005).

Do ponto de vista de melhoramento genético, as características EGSUS e espessura de gordura na picanha (EGPUS) são importantes indicativos da precocidade sexual e de terminação, ou seja, animais que iniciam a deposição de gordura mais cedo tendem a ser mais precoces sexualmente, e tendem a apresentar carcaças prontas para o abate em menores idades (FREITAS, 2015; SILVA et. al., 2018; SILVA, 2019)

A deposição de gordura se faz das extremidades para o centro do corpo do animal, sendo esta medida importante indicadora de acabamento total da carcaça, o que é imprescindível na industrialização da carne durante o processo de resfriamento, pois evita a queima da mesma e a perda de água (BERG & BUTTERFIELD, 1976; FIGUEIREDO, 2001). Além de estar diretamente relacionada com rendimento de carcaça.

Diversos estudos demonstram que a espessura de gordura medida por ultrassom, é uma medida confiável e precisa na estimativa desta característica na carcaça. Cardoso (2013), ao avaliar novilhos Hereford e Braford, obteve uma correlação de 0,93 entre espessura de gordura obtida por ultrassom e espessura de gordura na carcaça. Tarouco et. al. (2005) obtiveram uma correlação de 0,95 ao avaliar animais da raça Braford aos 12 meses de idade. Greiner et. al. (2003) trabalhando com 534 novilhos de diversas raças, obtiveram correlação de 0,86 e 0,90 nos dois períodos avaliados.

7.3. Espessura de gordura na picanha (EGPUS)

Dada em milímetros, a espessura de gordura na picanha no animal vivo, é aferida paralelamente entre os ossos ílio e ísquio, e medida na intersecção dos músculos *Gluteus medius* e *Biceps femoris*. Esta característica pode ser usada como um indicador do total de gordura da carcaça, no entanto, está negativamente correlacionada com o rendimento dos cortes comerciais (WILLIAMS, 2002).

Realini et. al. (2001), ao avaliar 32 novilhos terminados em confinamento, obtiveram uma correlação de 0,30 entre a EGPUS e peso dos cortes desossados. Silva et al. (2012) trabalhando com novilhos Nelore terminados em pastagem, obtiverem uma correlação 0,48. Já Tait et al. (2005) avaliando 466 novilhos Angus e suas cruzas, criados em confinamento, reportaram uma correlação de -0,20 entre as características anteriormente citadas.

Ao avaliar a correlação entre EGPUS e peso da gordura total da carcaça, Realini et al. (2001), relataram correlação positiva de 0,64. Silva et al. (2012) obtiveram correlação de 0,66 entre EGPUS e o peso total das aparas da carcaça.

Tait et al. (2005) relataram valor inferior (0,18) entre as mesmas características mencionadas anteriormente.

Estas variações nos resultados encontrados podem ser atribuídas aos diferentes sistemas de produção em que foram realizados, apresentando diferenças nas dietas fornecidas, idade e dias de confinamento. O que resulta em diferentes níveis de aparas e amplitudes de espessura de gordura na picanha (CARDOSO, 2013).

8. CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS

As características de eficiência reprodutiva e taxa de crescimento são fundamentais para produção de carne bovina, pois estão diretamente relacionadas com a viabilidade econômica do sistema de produção (WILLHAM, 1971). Dentre as características de interesse que vale destacar, podemos citar: peso corporal, idade à puberdade e perímetro escrotal nos machos, por estar relacionado positivamente com fertilidade.

A idade à puberdade é uma característica de difícil mensuração de forma direta. Dosagens hormonais sequenciais seriam a forma ideal de identificar o status puberal de fêmeas, no entanto, são de alto custo. Para facilitar as avaliações reprodutivas a campo foi desenvolvido um método, via palpação retal, denominado Escore de Trato Reprodutivo (ETR), utilizado para estimar a puberdade das fêmeas avaliadas. Este método consiste na avaliação dos cornos uterinos e ovários, para identificar o estágio puberal das fêmeas e a ciclicidade ovariana. Após a avaliação, as novilhas são classificadas em escores de 1 (imaturo, anestro) a 5 (madura, cíclica), baseando-se, para isto, no desenvolvimento folicular ovariano, na presença ou não de corpo lúteo e na estimativa de tamanho do trato reprodutivo. São consideradas novilhas de escore 1, aquelas que apresentam útero e ovários pequenos, sem apresentar tônus. O escore 2 é atribuído àquelas que apresentam cornos uterinos e ovários maiores do que as de escore 1. Novilhas com ETR 3 apresentam maior tônus uterino e folículos palpáveis, sendo consideradas muito próximas a iniciarem a atividade ovariana. O escore 4 é caracterizado pela consolidação da curvatura dos cornos uterinos, pelo maior tônus e tamanho do

útero, além de apresentar um folículo pré-ovulatório. Já para o ETR 5, são consideradas as novilhas que apresentam características do trato semelhantes às do escore 4, diferindo, exceto, pela presença de corpo lúteo (GUTIERREZ et al., 2014; FRANÇA, 2016).

Para Patterson et al. (1999), quando classificadas nos escores 1, 2 ou 3, as novilhas são consideradas pré-púberes, enquanto que as classificadas nos escores 4 e 5 considera-se que já atingiram a puberdade. E, segundo Anderson et. al. (1991), as novilhas deveriam apresentar no mínimo escore 3 na entrada da estação de acasalamento para se obter uma taxa de concepção acima de 50%.

O ETR possui herdabilidade de média magnitude (0,32), e apresenta uma relação de 72% com medidas de progesterona, podendo assim, ser utilizado como critério de seleção para novilhas antes do início da estação reprodutiva (HOLM et al., 2009).

Nos machos, o perímetro escrotal é largamente utilizado como critério de seleção. É uma característica de fácil mensuração e alta repetibilidade que está relacionada à fertilidade e favoravelmente associado a outras características reprodutivas (idade ao primeiro parto, duração da gestação e intervalo entre partos nas fêmeas, e volume testicular, formato testicular e defeitos espermáticos nos machos) e de crescimento (peso ao nascimento, peso ao desmame e peso ao sobreano) (SILVA et al. 2000; SIQUEIRA et al. 2013).

O crescimento testicular em bovinos de corte ocorre de forma linear até atingir o ponto de inflexão, quando os animais apresentam cerca de 16 – 18 meses de idade, quando estão próximos à maturidade sexual. Este pode variar em função de fatores como: raça, manejo nutricional e genética (BERGMANN et. al., 1996; BAILEY et. al., 1996; PEREIRA, 1999).

Esta medida vem sendo utilizada como indicador de características de precocidade de seus produtos, uma vez que maiores perímetros escrotais em touros jovens, estão positivamente relacionados à maturidade sexual precoce (BARTH & OMINSKI, 2000). Isto, junto ao fato de ser uma característica de moderada a alta herdabilidade é o que o torna um critério de seleção amplamente utilizado (SILVA et. al., 2012; GRESSLER et. al., 2014; MOREIRA et. al., 2015)

A seleção conjunta de perímetro escrotal com características reprodutivas de fêmeas, como: idade à puberdade e idade ao primeiro parto, pode ser uma alternativa para aumentar a eficiência reprodutiva do rebanho (AZEVEDO et al., 2006). Pois, ao reduzir o período de improdutividade das novilhas, haverá um aumento no retorno econômico (LAUREANO et al., 2011).

9. ADAPTABILIDADE

A grande extensão territorial, variação climática e ambiental do Brasil oferecem distintos ambientes à pecuária do país, gerando grandes diferenças em fatores como alimentação e manejo dos animais. Estas diferenças influenciam diretamente a expressão das características produtivas e reprodutivas, podendo ser prejudiciais ou benéficas de acordo com a composição genética do animal. Devido a isto, o estudo da adaptação dos genótipos ao ambiente de produção, revela-se de extrema importância para a identificação de grupos genéticos mais produtivos (TEIXEIRA, 2006).

A adaptabilidade pode ser medida ou avaliada pela habilidade que o animal tem em manter sua homeostasia sob condições climáticas e ambientais adversas, com mínima perda no desempenho, tanto produtivo como reprodutivo, apresentando resistência às doenças e baixo índice de mortalidade (HAFEZ et. al., 1973; FAÇANHA et. al., 2013). No Brasil, devido ao clima predominantemente tropical, o carrapato *Boophilus microplus* se destaca como um dos ectoparasitas mais nocivos aos bovinos, ocasionando reduções no ganho de peso e na produção de carne e leite.

As infestações parasitárias por carrapato, trazem prejuízos à atividade devido as suas ações espoliadora, mecânica e tóxica sobre os animais. Estimando-se, no Brasil, um prejuízo de aproximadamente 3 bilhões de dólares anual (MOLENTO, 2020). Além de estarem relacionadas à diminuição de fertilidade, e a maior ocorrência de doenças devido à transmissão de agentes infecciosos, principalmente *Anaplasma* e *Babesia*, responsáveis pela tristeza parasitária bovina (TPB), o que aumenta os custos de produção e dificultam o manejo (TEODORO et. al., 2004; ALENCAR et. al., 2005; ALENCAR & BARBOSA, 2010). Segundo Molento (2020),

no Brasil, os custos com o tratamento destas doenças (Babesiose e Anaplasmosse), podem superar a marca de 18 bilhões de dólares ao ano.

Os prejuízos causados pelo carrapato estão também relacionados à diminuição da produtividade, principalmente devido a reduções na ingestão de alimentos. Segundo Jonsson (2006), em média, cada carrapato fêmea ingurgitado é responsável pela perda de $1,37 \pm 0,25$ g de peso corporal em bovinos *B. taurus* e de $1,18 \pm 0,21$ g em bovinos cruzados (*B.taurus* x *B. indicus*). Frisch et al. (2000) estimaram que para um animal de 12 a 18 meses de idade, com carga parasitária de 40 carrapatos/dia, a perda média de peso por ano seria de aproximadamente 20 kg (O'KELLY & SEIFERT, 1970; FAO, 2004)

Devido ao clima e ambiente propício do território brasileiro, a ocorrência de parasitismo por *Boophilus microplus* pode ocorrer durante o ano todo em algumas regiões, o que levou a busca por genótipos mais adaptados a estas condições. Com isto, iniciou-se no Brasil a formação de raças compostas, buscando unir a adaptabilidade do gado Zebu, com as características produtivas dos animais de raças europeias, o que vem resultando em animais de tipos biológicos adaptados e de carne de qualidade superior (ALENCAR & BARBOSA, 2010; BIEGELMEYER et. al., 2012.)

A utilização de animais adaptados ao meio onde estão inseridos é essencial para o sucesso da criação, pois estes tendem a apresentar melhores desempenhos produtivos e reprodutivos, e menores perdas e custos com manejos sanitários (LEAL, et al., 2018; CARVALHEIRO et al., 2019). Ainda podemos citar a importância do ponto de vista animal em termos de bem-estar, indo de encontro com a demanda do mercado consumidor, que exige cada vez mais que os animais possam expressar seus comportamentos naturais em ambientes que gerem baixo estresse.

10. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi aprovado pela Comissão de Ética No Uso de Animais (protocolo n°40179/2020 – CEUA) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).

O trabalho foi realizado na Estação Experimental Agronômica da UFRGS (EEA), que se encontra na cidade de Eldorado do Sul, localizada a 12km da capital do estado, Porto Alegre. A cidade de Eldorado do Sul apresenta altitude média de 46m, clima do tipo Cfa, subtropical úmido com verão quente, precipitação média anual de 1440 mm e temperaturas médias mensais entre 14 e 25°C. O solo é Podzólico Vermelho Escuro, profundo e com boa drenagem (Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos, SANTOS et. al., 2018).

Para se obter a raça sintética Ultrablack, 49 novilhas Brangus da EEA, com idades entre 2 e 3 anos, foram inseminadas artificialmente (IA) utilizando-se sêmen de três touros da raça Angus. Os produtos gerados deste cruzamento corresponderam aos animais Ultrablack avaliados neste estudo. O sêmen utilizado para a IA das novilhas foi doado pela Associação Brasileira de Angus (ABA).

Para avaliação de produtos de mesma geração da raça Brangus, foram selecionadas ao acaso, 30 matrizes Brangus, com idades entre 2 e 3 anos, acasaladas através de monta natural.

A estação de parição foi de setembro a dezembro, portanto, os animais avaliados apresentavam diferenças de idade iguais à 90 dias, estabelecendo-se o grupo contemporâneo.

Os dois lotes de matrizes formaram um único grupo de manejo, permanecendo sempre em mesmas condições ambientais e nutricionais. De julho a novembro 2020 permaneceram em pastagem de azevém (*Lolium multiflorum*). De dezembro de 2020 a fevereiro de 2021 foram mantidas em campo nativo (CN), e posteriormente transferidas para pastagem de milheto (*Pennisetum glaucum*), onde permaneceram até abril de 2021 (Figura 2). Em maio de 2021, 30 terneiros Ultrablack e 19 terneiros Brangus foram desmamados e permaneceram sempre juntos até o fim do período experimental. Estes foram mantidos de maio a julho de 2021 em pastagem de braquiária (*Brachiaria spp*) onde receberam suplementação de farelo de milho e soja na proporção de 1% do peso vivo, com frequência de fornecimento de três vezes na semana. E de julho de 2021 até novembro de 2021 foram mantidos em pastagem de azevém. Posteriormente, no período entre o fim da pastagem de inverno e início da pastagem de verão, permaneceram em campo nativo, sendo novamente suplementados com farelo de milho e soja na proporção de

1% do peso vivo, com frequência de fornecimento de três vezes na semana (Figura 3).

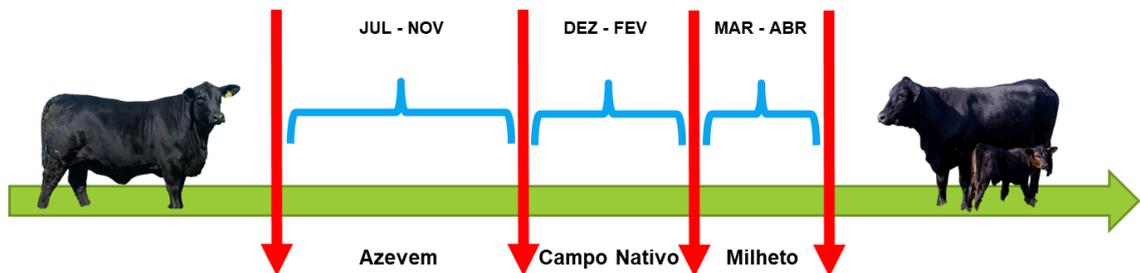


Figura 2 Manejo nutricional das matrizes até o desmame.

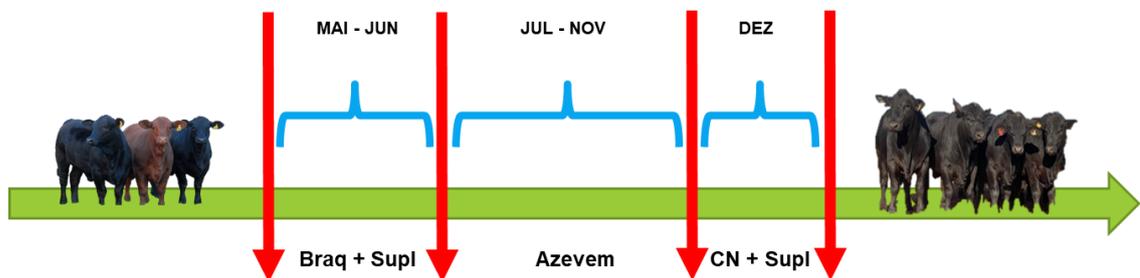


Figura 3 Manejo nutricional dos terneiros, do desmame até o fim do período experimental.

10.1. Fêmeas

O desenvolvimento de 15 fêmeas Ultrablack (UB) e 8 fêmeas Brangus (BN) foi acompanhado do nascimento até um ano de idade aproximadamente.

Foram registrados dados de peso (Kg), altura (cm), contagem de carrapatos (unidade), e avaliações de carcaça e do trato reprodutivo através da ultrassonografia. Nas avaliações de carcaça foram avaliados dados de: área de olho de lombo (cm²) (AOLUS), espessura de gordura na picanha (mm) (EGPUS), espessura de gordura na costela (mm) (EGSUS).

Como idades de ajuste para os pesos, foram determinadas aquelas que se referiam ao nascimento (PN), aos 205 dias (P205) e aos 365 dias (P365).

Também foram calculados os ganhos de peso médio diário do nascimento até a desmama (GMDND), da desmama ao ano (GMDDA) e do nascimento ao ano (GMDT). Bem como os ganhos totais da primeira até a última avaliação (GPT), do nascimento à desmama (GPTND) e da desmama ao ano (GPTDA) conforme as fórmulas abaixo:

$P205 = (PD - PN)/I * 205 + PN$, em que P205 = peso ajustado para 205 dias; PD = peso à desmama; PN = peso ao nascimento; I = idade do animal à desmama (dias); 205 = idade padrão para à desmama. $P365 = (PA - PD)/d * 160 + P205$, em que P365 = peso ajustado para 365 dias; PA = peso ao ano; PD = peso à desmama; d = número de dias contidos entre as duas pesagens (dias); 365 = idade padrão para ano.

$GMDND = (PD - PN)/I$, de modo que: GMDND = ganho médio diário de peso do nascimento à desmama (g/dia); PD = peso à desmama (kg); PN = peso ao nascimento (kg); I = idade do animal à desmama (dias); $GMDDA = (PA - PD)/d$, de modo que: GMDDA = ganho médio diário de peso da desmama ao ano (g/dia); PA = peso ao ano (kg); PD = peso à desmama (kg); d = número de dias contidos entre as duas pesagens (dias); $GMDT = (PF - PN)/d$, de modo que: GMDT = ganho médio diário total (g/dia); PF = peso final (kg); PN = peso ao nascimento (kg); d = número de dias contidos entre as duas pesagens (dias); $GPT = (PF - PN)$, de modo que: GPT = ganho em peso vivo total (g/dia); PF = peso final (kg); PN = peso ao nascimento (kg); $GPND = (PD - PN)$, de modo que: GPND = ganho em peso vivo total do nascimento a desmama (g/dia); PD = peso a desmama (kg); PN = peso ao nascimento (kg); $GPDA = (PA - PD)$, de modo que: GPDA = ganho em peso vivo total da desmama ao ano (g/dia); PA = peso ao ano (kg); PN = peso ao nascimento (kg);

Os dados de peso foram mensurados ao nascimento e posteriormente a cada 28 dias. Os nascimentos ocorreram no período de 01/09/2020 a 24/11/2020, caracterizando um grupo contemporâneo. O peso ao nascimento foi medido a

campo (até 72h após nascimento) através do uso de balança portátil eletrônica³. Os demais pesos foram aferidos através do uso de balança eletrônica⁴ acoplada ao tronco de contenção, após jejum prévio de no mínimo 12h. Estes foram aferidos do período de 01/09/2020 até 25/11/2021, totalizando 14 pesagens.

As medidas de altura foram obtidas a partir do desmame e posteriormente a cada 28 dias. Estas medidas foram tomadas no período de 06/05/2021 a 25/11/2021, totalizando oito (8) registros por animal. Utilizou-se um hipômetro, medindo-se a distância entre o solo e o osso sacro do animal.

As avaliações de ultrassom foram realizadas a partir do desmame e posteriormente a cada 56 dias. Estas foram mensuradas no período de 06/05/2021 a 25/11/2021, totalizando quatro (4) medidas por animal. As imagens de ultrassom de AOLUS e EGSUS foram coletadas entre a 12° e a 13° costelas, transversalmente ao músculo *longissimus*. As imagens de EGPUS foram obtidas no sítio anatômico entre os ossos ílio e ísquio. Para obtenção das imagens, utilizou-se aparelho Exago⁵, com sonda linear de 17,2 cm, de 3,5 MHz de frequência. Após coletadas, as imagens foram armazenadas no disco rígido de um computador portátil e, posteriormente, interpretadas por um técnico certificado através de um software específico para esta finalidade.

Para analisar o desenvolvimento do trato reprodutivo, foram realizadas duas avaliações de ETR quando os animais apresentavam em média 12 meses de idade. Estas foram realizadas através de exame ginecológico de ultrassonografia utilizando-se o equipamento Mindray DP-10⁶ com transdutor transretal linear de 5 MHz de frequência. A mensuração da porcentagem de novilhas púberes foi obtida através da avaliação do desenvolvimento do trato reprodutivo: diâmetro do corno uterino, atividade folicular e luteal. Este é determinado a partir de uma escala de 1 a 5 em que as novilhas foram classificadas em: anestro (ETR 1 e 2), transição (ETR 3 e 4) ou cíclicas (ETR 5).

A contagem de carrapatos (*Boophilus microplus*) foi realizada em dois momentos, no pós-desmame (outono) e previamente na estação reprodutiva

³ Balança portátil eletrônica WalMur® - Capacidade: 50 kg. Precisão: 20 g.

⁴ Balança digital Tru-Test® - Indicador de peso XR5000.

⁵ Ultrassom veterinário Exago IMVimaging®.

⁶ Mindray®, modelo DP-10, Digital Ultrasonic Diagnostic Imaging System, Brasil.

(primavera). Para este procedimento, foi utilizada a metodologia proposta por CARDOSO (2000), em que os animais foram mantidos em tronco de contenção e realizou-se, através de infestação natural, a contagem dos carrapatos. Para a avaliação desta característica, foram consideradas as fêmeas do carrapato com diâmetro entre quatro (4) e 8mm, localizadas na região do entre pernas, inserção da cauda, face posterior do traseiro, face interna da coxa e face posterior do escroto ou úbere.

10.2. Machos

Foram coletados dados de 15 machos Ultrablack (UB) e 11 Brangus (BR) do desmame até um ano de idade aproximadamente.

Para os machos foram registrados dados de peso (Kg), altura (cm), perímetro escrotal - PE (cm), contagem de carrapatos (número de carrapatos entre 4 e 8 mm de diâmetro) e avaliações de carcaça através de ultrassom: área de olho de lombo (cm²) (AOLUS), espessura de gordura na picanha (mm) (EGPUS), espessura de gordura na costela (mm) (EGSUS).

Os métodos e períodos de aferição de peso, altura, contagem de carrapatos, AOLUS, EGSUS, EGPUS foram os mesmos descritos na coleta de dados das fêmeas.

As medidas de perímetro escrotal foram obtidas a partir do desmame e posteriormente a cada 28 dias. O período de avaliação foi de 06/05/2021 a 25/11/2021, totalizando oito registros por animal. Sua aferição foi realizada seguindo a metodologia indicada pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (CBRA, 2013), através do uso de uma fita métrica em círculo, posicionada na região mediana da bolsa escrotal do animal, no local de maior dimensão.

A mensuração de todas as características, tanto para machos como para fêmeas, foi realizada em tronco de contenção⁷ apropriado para bovinos.

10.3. Análise estatística

⁷ Romancini® S15 Plus 02P CC [20/21 - QUADRADO]

Foi utilizado a metodologia de modelos mistos, com o uso do procedimento GLIMMIX do SAS (SAS/STAT® 13.1 User's Guide, 2013). Para a escolha da distribuição que melhor se ajustaria aos dados, foram avaliadas as distribuições: gaussiana e gama, para dados contínuos, binária, para dados binários e, Poisson, para contagens. A análise de variância seguiu o modelo matemático:

$$Y_{ijk} = \mu + R_i + S_j + AK + MI + T_m + (R \times S)_{ij} + \epsilon_{ijklm}$$

Onde: Y_{ijk} é a observação referente ao i -ésima raça (R_i) no j -ésimo gênero (S_j) do l -ésimo animal (AK) e, da l -ésima avaliação (MI) do m -ésimo touro. Foram considerados os efeitos de raça e gênero como efeito fixos. Já os efeitos de animal, touro e avaliação foram inseridos como efeitos aleatórios, sendo mantidos no modelo, quando a variável apresentou tal informação. Ainda, o peso corporal dos animais no momento da avaliação foi utilizado como covariável, sendo adicionada conforme sua significância e, com base no Akaike corrigido (AICc) (LITTEL et al., 2006). Em caso de efeito isolado dos fatores fixos em estudo, o resultado do teste F foi usado para identificar se houve diferença entre as médias. No caso de interação entre os fatores de tratamento, as médias foram comparadas pelo teste Tukey-Kramer. Foi usado o nível de significância de 95% ($P=0,05$) em todos os testes estatísticos realizados.

11. RESULTADOS

Para melhor visualização dos dados, as características descritivas de peso e altura de fêmeas e de machos de ambas as raças foram separadas, e constam nas Tabelas 1 e 2, respectivamente, assim como nas Figuras 4 e 5.

Tabela 1 Estatísticas descritivas das variáveis peso e altura, coeficientes de variação e médias de idade (dias) na data da mensuração, de fêmeas Ultrablack e Brangus do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Fêmeas												
Avaliação	Idade	ULTRABLACK					BRANGUS					
		PESO (kg)										
		Média±Erro	DP	Máx	Mín	CV	Média±Erro	DP	Máx	Mín	CV	
1	1	36,2±1,7	6,6	49,0	28,0	18,2%	34,3±1,6	4,7	44,0	28,0	13,6%	
2	35	86,4±7,9	30,8	118,0	38,0	10,9%	61,0±4,5	12,9	72,5	43,5	21,1%	
3	63	102,0±9,2	35,7	145,5	53,5	35,6%	74,6±7,1	20,2	96,0	46,5	27,1%	
4	93	114,5±9,4	36,6	165,0	63,5	35,0%	96,1±7,2	20,5	120,0	73,5	21,4%	
5	121	139,7±8,8	34,3	195,0	93,0	32,0%	114,2±7,6	21,7	139,5	90,0	19,0%	
6	149	161,4±9,9	38,6	220,0	106,5	24,5%	143,9±7,7	22,0	168,5	113,0	15,3%	
7	181	172,9±9,2	35,8	226,0	114,0	23,9%	162,6±8,6	24,5	189,0	134,5	15,1%	
8	211	176,6±9,1	35,4	236,0	120,5	20,7%	171,2±8,6	24,4	203,0	143,0	14,2%	
9	238	180,7±8,9	34,8	227,0	126,5	20,0%	174,5±7,8	22,3	201,0	149,0	12,8%	
10	265	199,1±11,1	43,3	254,0	133,5	19,3%	177,9±8,5	24,1	210,0	146,5	13,5%	
11	295	229,2±12,6	49,1	302,0	153,5	21,8%	197,4±7,7	21,8	228,0	165,5	11,1%	
12	325	261,8±13,2	51,3	346,0	183,0	21,4%	218,3±9,3	26,4	261,0	173,0	12,1%	
13	356	279,9±13,6	52,7	358,0	198,5	19,6%	243,0±7,0	20,0	278,0	220,0	9,0%	
14	377	291,7±13,3	51,7	375,0	217,0	18,8%	256,7±6,2	17,8	294,0	239,0	7,8%	
15	414	299,0±13,9	53,8	393,0	215,0	18,0%	271,5±6,3	17,9	295,0	242,0	6,6%	
ALTURA (cm)												
1	211	103,6±1,4	5,6	111,0	95,0	5,4%	105,6±1,6	4,7	113,0	99,0	4,5%	
2	238	105,4±1,4	5,7	113,0	98,0	5,4%	106,8±1,4	4,2	112,0	102,0	3,9%	
3	265	107,4±1,2	5,0	113,0	99,0	4,6%	109,7±1,4	4,1	115,0	103,0	3,7%	
4	295	109,7±1,4	5,6	117,0	101,0	5,1%	111,7±1,2	3,7	117,0	107,0	3,3%	
5	325	112,8±1,3	5,3	120,0	105,0	4,7%	114,3±1,7	4,9	122,0	106,0	4,3%	
6	356	112,7±1,1	4,6	119,0	106,0	4,1%	114,6±1,4	4,2	121,0	109,0	3,7%	
7	377	114,7±1,3	5,3	121,0	105,0	4,7%	115,8±1,6	4,6	122,0	110,0	4,0%	
8	414	118,5±1,3	5,4	126,0	111,0	4,6%	120,7±1,8	5,1	127,0	113,0	4,2%	

Máximo (Máx). Mínimo (Mín). Desvio Padrão (DP). Coeficiente de variação (CV).

Tabela 2 Estatísticas descritivas das variáveis peso e altura, coeficientes de variação e médias de idade (dias) na data da mensuração, de machos Ultrablack e Brangus do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Machos											
ULTRABLACK						BRANGUS					
Avaliação	Idade	PESO (kg)									
		Média±Erro	DP	Máx	Mín	CV	Média±Erro	DP	Máx	Mín	CV
1	1	36,8±0,5	2,2	41,0	33,0	5,9%	39±1,2	4,1	45,0	32,0	10,6%
2	35	94,4±2,0	8,1	103,0	74,0	8,6%	59,8±3,8	12,8	87,0	46,5	21,3%
3	63	103,9±6,9	27,0	136,5	38,0	26,0%	77,9±4,6	15,5	106,0	50,0	19,9%
4	93	125,0±7,4	28,9	162,0	51,0	23,1%	97,5±5,7	19,2	131,0	65,0	19,7%
5	121	139,2±6,9	27,0	178,5	70,5	19,4%	116,3±6,3	21,2	151,0	82,0	18,2%
6	149	165,3±7,0	27,2	210,0	101,5	16,4%	149,1±7,4	24,6	185,5	109,0	16,5%
7	181	189,9±7,4	28,8	234,0	119,5	15,2%	169,8±8,7	29,0	208,0	120,5	17,1%
8	211	197,0±7,5	29,1	242,0	125,0	14,8%	182±8,8	29,3	221,0	134,0	16,1%
9	238	207,3±7,6	29,5	246,0	129,5	14,2%	187,8±8,6	28,8	224,0	144,0	15,3%
10	265	207,9±8,0	31,2	246,0	125,5	15,0%	187,5±9,4	31,3	225,0	141,5	16,7%
11	295	234,0±8,6	33,6	280,0	156,0	14,4%	207,8±9,7	32,4	246,0	157,5	15,6%
12	325	270,2±9,9	38,4	321,0	184,0	14,2%	235,6±9,7	32,3	286,0	184,0	13,7%
13	356	299,5±9,8	38,2	344,0	215,0	12,7%	263,1±10,5	34,8	314,0	214,0	13,2%
14	377	323,0±9,9	38,4	372,0	234,0	11,9%	281,7±10,3	34,3	337,0	238,0	12,2%
15	414	331,5±10,8	42,0	377,0	258,0	12,7%	294,8±12,4	41,3	369,0	237,0	14,0%
ALTURA (cm)											
1	211	106,9±1,0	3,9	114,0	100,0	3,6%	105,8±0,9	3,3	111,0	101,0	3,1%
2	238	108,4±0,8	3,3	115,0	102,0	3,1%	107,0±1,0	3,4	112,0	102,0	3,2%
3	265	109,6±1,1	4,5	120,0	100,0	4,1%	108,9±1,1	3,9	115,0	104,0	3,6%
4	295	113,3±1,1	4,3	122,0	104,0	3,8%	111,5±1,1	3,9	118,0	105,0	3,5%
5	325	115,0±0,9	3,8	122,0	106,0	3,3%	114,4±1,1	3,9	121,0	110,0	3,4%
6	356	115,1±0,9	3,6	121,0	109,0	3,2%	114,2±1,1	4,0	119,0	107,0	3,5%
7	377	117,3±0,7	3,1	121,5	111,0	2,6%	115,2±1,1	3,8	120,0	110,0	3,3%
8	414	121,8±0,8	3,3	125,0	114,0	2,7%	120,3±1,1	3,8	128,0	114,0	3,1%

Máximo (Máx). Mínimo (Mín). Desvio Padrão (DP). Coeficiente de variação (CV).

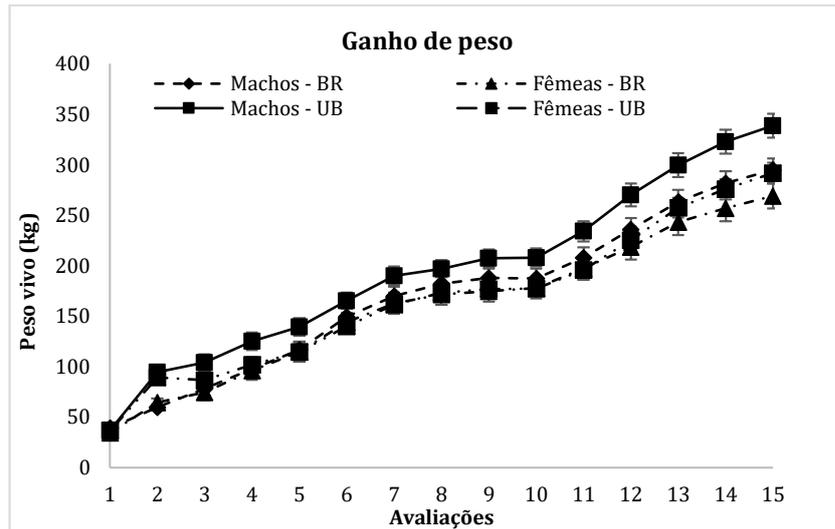


Figura 4 Evolução do peso de machos e fêmeas das raças Brangus e Ultrablack do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul ao longo das avaliações.

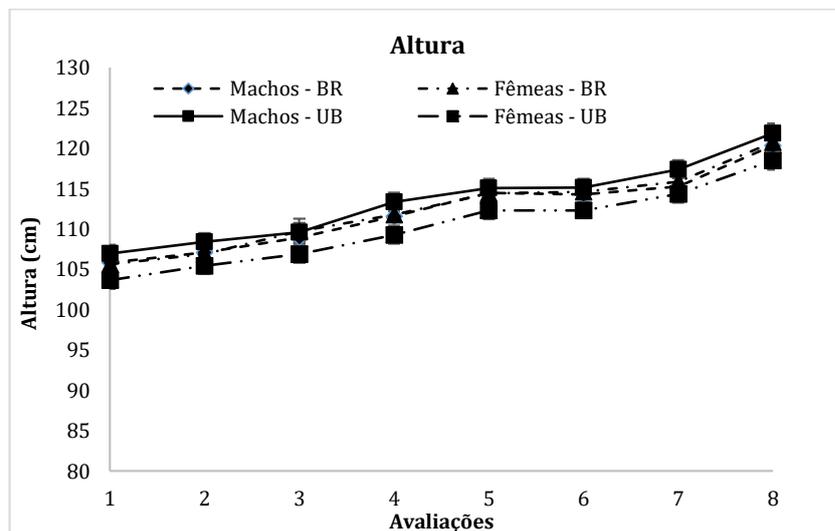


Figura 5 Evolução da altura de machos e fêmeas das raças Brangus e Ultrablack do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul ao longo das avaliações.

Não houve diferença de médias nos pesos ao nascer (PN) ($p=0,9566$) e no peso ajustado aos 205 dias de idade (P205) ($p=0,9514$). Ao ano (P365) encontrou-se efeito de gênero ($p=0,0011$), sendo os machos, em média, 27,75 kg mais pesados do que as fêmeas, independentemente da raça (tabela 3).

Tabela 3 Médias±erro padrão das medidas de PN, P205 e P365 (kg) de machos e fêmeas das raças Brangus e Ultrablack do rebanho experimental da Estação Experimental Agrônômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Variável	ULTRABLACK		BRANGUS		P valor		
	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	R	G	R*G
PN	36,2 ± 1,21	36,9 ± 1,23	34,4 ± 1,57	39,0 ± 1,52	0,9566	0,0660	0,1656
P205	170,6 ± 5,58	182,2 ± 5,75	169,4 ± 7,32	182,7 ± 6,739	0,9514	0,0571	0,8967
P365	263,8 ± 6,64	294,2 ± 7,41	243,3 ± 8,11	268,4 ± 7,63	0,0613	0,0011	0,8563

Raça (R); Gênero (G); Interação raça gênero (R*G); peso ao nascer (PN); peso ajustado para 205 dias (P205); peso ajustado para 365 dias (P365); Os pesos foram ajustados para: desmama= 205 dias e ano365=dias.

Observou-se efeito de raça na variável GMDT ($p=0,0364$), em que os UB obtiveram maiores ganhos, em média, 0,085g/dia, independentemente do gênero. Efeitos de raça e de gênero foram observados nas variáveis GPTDA ($p=0,0231$ e $p=0,0081$) e GMDDA ($p=0,0231$ e $p=0,0081$) sendo que as fêmeas UB obtiveram desempenho superior aos animais da raça BN no entanto, inferior aos machos UB (Tabela 5). Da mesma forma, O GPT dependeu do gênero ($p=0,0083$), tendo os machos apresentado maior ganho total, em média 33,85 Kg. Não foram observados efeitos de raça e de gênero para as variáveis GPTND e GMDND ($p=0,4368$ e $p=0,1137$) e ($p=0,9422$ e $p=0,1149$), respectivamente (Tabela 5).

Para a variável altura observa-se uma superioridade nas médias dos animais BN em que fêmeas e machos apresentam em média 3,3 e 2,3 cm a mais, respectivamente, de altura de garupa do que os UB. No entanto, identificou-se para esta característica, efeito apenas de gênero, no qual as fêmeas foram em média 1,3 cm mais altas que os machos, independentemente da raça (Tabela 5).

As características descritivas da contagem de carrapatos, para as duas avaliações, estão contidas na Tabela 4. Considerando-se a variável contagem de carrapatos, observou-se efeito apenas de gênero, em que as fêmeas, independentemente da raça, apresentaram maiores médias. O número médio de carrapatos contados nas duas avaliações foi de 2,4 unidades para BN e 2,5 para UB

(Tabela 5). As variáveis que apresentaram efeito significativo para a covariável peso corporal na avaliação estão seguidas de um “*”.

Tabela 4 Estatísticas descritivas da variável contagem de carrapato (unidades), coeficientes de variação e médias de idade (dias) na data da mensuração, de machos e fêmeas Ultrablack e Brangus do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

CARRAPATO											
ULTRABLACK						BRANGUS					
Machos											
Avaliação	Idade	Média±Erro	DP	Máx	Mín	CV	Média	DP	Máx	Mín	CV
1	216	1,7±0,4	1,8	5	0	101%	1,4±0,4	1,4	4	0	99%
2	446	0,2±0,1	0,4	1	0	199%	0,8±0,2	0,9	2	0	107%
Fêmeas											
Avaliação	Idade	Média±Erro	DP	Máx	Mín	CV	Média	DP	Máx	Mín	CV
1	206	2,8±1,3	5,4	21,0	0	191%	3,3±1,5	4,4	13,0	0	131%
2	436	2,3±0,6	2,3	7,0	0	99%	1,0±0,9	2,7	8,0	0	267%

Máximo (Máx.). Mínimo (Mín.). Desvio Padrão (DP). Coeficiente de variação (CV).

Tabela 5 Médias±erro padrão das características de altura (cm), ganhos de peso (kg) e contagem de carrapatos (unidades) de machos e fêmeas Brangus e Ultrablack do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Variável	ULTRABLACK		BRANGUS		P valor		
	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	R	G	R*G
Altura*	110,9 ± 0,92	110,1 ± 0,90	114,2 ± 1,55	112,4 ± 1,52	0,1804	0,0001	0,0721
GMDT*	0,65 ± 0,112	0,66 ± 0,112	0,55 ± 0,114	0,59 ± 0,113	0,0364	0,4330	0,4464
GMDND	0,66 ± 0,025	0,71 ± 0,027	0,66 ± 0,034	0,70 ± 0,031	0,9422	0,1149	0,8558
GMDDA	0,60 ± 0,028	0,70 ± 0,033	0,48 ± 0,030	0,56 ± 0,030	0,0231	0,0081	0,9335
GPT	255,1 ± 10,41	301,6 ± 12,31	234,6 ± 12,66	255,8 ± 11,78	0,0726	0,0083	0,3814
GPTND	136,7 ± 7,47	160,1 ± 8,75	136,9 ± 10,24	143,0 ± 9,12	0,4368	0,1137	0,3653

continuação

Variável	ULTRABLACK		BRANGUS		P valor		
	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	R	G	R*G
GPTDA	122,2 ± 5,79	142,4 ± 6,74	97,7 ± 6,12	112,8 ± 6,20	0,0231	0,0081	0,9335
Carrapatos	2,5 ± 1,02	0,8 ± 0,34	2,4 ± 1,26	1,1 ± 0,59	0,8209	0,0001	0,2858

Raça (R); Gênero (G); Interação raça gênero (R*G); Ganho médio diário total (GMDT); Ganho médio diário do nascimento a desmama (GMDND); Ganho médio diário da desmama ao ano (GMDDA); Ganho de peso total (GPT); Ganho de peso total do nascimento à desmama (GPTND); Ganho de peso total da desmama ao ano (GPTDA); * Efeito significativo para a covariável peso corporal.

As médias de AOLUS, EGSUS e EGPUS, das fêmeas UB e BN são apresentadas na Tabela 6 e Figuras 7, 8, e 9, nas quais observam-se as variações de crescimento no período avaliado. Verifica-se que em todas as avaliações de AOLUS, a característica apresentou crescimento em ambas as raças. Tendo as fêmeas BN apresentado, entre a primeira e a última avaliação (junho a novembro), um crescimento de 15cm², enquanto que as UB, crescimento de 19,2cm², no entanto, não houve diferença significativa entre as médias para esta característica (p=0,1194) (tabela 8).

Para EGSUS, evidenciou-se que entre a primeira e a última avaliação (junho-novembro/176 dias) as fêmeas UB apresentaram uma deposição de gordura média de 1,4mm e no mesmo período ganharam em média 118,3 kg (0,672 kg/dia) de peso vivo. Enquanto que as BN, uma deposição de gordura média de 0,7mm e ganharam em média 97kg (0,551 kg/dia) de peso vivo (Tabelas 1 e 6). Contudo, não foram observadas diferenças significativas de médias entre as raças nos períodos avaliados (p=0,9747) (Tabela 8).

Foi possível evidenciar uma perda de EGPUS para ambas as raças na última avaliação (setembro – novembro). Entre a primeira e a última avaliação (julho-novembro/119 dias), as fêmeas UB apresentaram uma deposição de gordura média de 0,7mm e, no mesmo período, um ganho médio de peso vivo de 69,8 kg (0,586 kg/dia), enquanto que as BN, uma deposição média de gordura de 0,5mm e ganho médio de peso vivo de 74,1 kg (0,622 kg/dia) (Tabelas 1 e 6). Entretanto, as médias

entre raças, nos diferentes períodos avaliados, não apresentaram diferenças significativas ($p=0,2443$) (Tabela 8).

Tabela 6 Estatísticas descritivas das variáveis AOLUS, EGSUS e EGPUS, coeficientes de variação e médias de idade (dias) na data da mensuração, de fêmeas Ultrablack e Brangus do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Fêmeas											
ULTRABLACK						BRANGUS					
AOLUS (cm ²)											
Avaliação	Idade	Média±Erro	DP	Máx	Mín	CV	Média±Erro	DP	Máx	Mín	CV
1	238	31,3±1,3	5,1	43,7	21,3	16%	34,1±2,4	6,9	46,8	24,7	20%
2	295	38,8±1,7	6,7	56,4	29,1	17%	38,2±1,0	2,9	42,9	34,1	8%
3	356	44,3±1,8	7,3	62,9	32,4	16%	43,2±1,5	4,4	47,1	34,3	10%
4	414	50,5±1,6	6,4	58,3	37,1	13%	49,1±1,8	5,3	59,9	41,5	11%
EGSUS (mm)											
1	238	2,0±0,0	0,3	2,6	1,6	17%	2,3±0,2	0,7	3,1	1,2	29%
2	295	2,8±0,1	0,6	4,9	2,1	20%	3,1±0,2	0,6	3,7	2,2	19%
3	356	3,3±0,0	0,3	3,9	2,8	10%	3,1±0,1	0,5	4,2	2,6	15%
4	414	3,4±0,1	0,7	4,8	2,1	21%	3,0±0,2	0,7	3,7	2,1	24%
EGPUS (mm)											
1	295	3,5±0,3	1,3	6,3	2,1	37%	3,6±0,2	0,7	4,7	2,6	19%
2	356	4,4±0,3	1,5	7,3	2,1	33%	4,5±0,3	1,1	6,9	3,2	25%
3	414	4,2±0,3	1,3	6,8	2,1	30%	4,1±0,3	1,1	6,3	2,6	26%

Máximo (Máx). Mínimo (Mín). Desvio Padrão (DP). Coeficiente de variação (CV). Área de olho de lombo (AOLUS). Espessura de gordura subcutânea (EGSUS). Espessura de gordura na picanha (EGPUS).

Os valores médios de AOLUS, EGSUS e EGPUS, dos machos UB e BN constam na Tabela 7 e Figuras 7, 8 e 9. Nas quais se observam as variações de crescimento no período avaliado. Assim como para as fêmeas, os machos apresentaram crescimento para AOLUS durante o período experimental, em ambas as raças. Tendo os machos BN apresentado, entre a primeira e a última avaliação (junho a novembro), um crescimento de 16,8cm² (0,09cm²/dia) enquanto os UB apresentaram crescimento de 18,8cm² (0,11cm²/dia) (Tabela 7). Ainda, evidenciou-se efeito de gênero e interação raça/gênero para esta característica ($p=0,0001$ e $p=0,0192$), com os machos apresentando em média 6,45cm² maiores AOLUS do que as fêmeas, independentemente da raça (Tabela 8 e Figura 6).

Uma perda na EGSUS foi observada para ambos os grupos, na última avaliação (setembro – novembro) (Tabela 7). Observa-se que entre a primeira e a última avaliação (junho-novembro/176 dias), os machos UB obtiveram uma deposição média de gordura de 0,4 mm e, no mesmo período, apresentaram um ganho médio de peso vivo de 124,2 kg (0,705 kg/dia), enquanto que os BN, uma deposição de gordura média de 0,5mm e ganho médio de peso vivo de 107,0 kg (0,607 kg/dia) (Tabelas 2 e 7). Não sendo observadas diferenças de médias entre as raças nos períodos avaliados ($p=0,9747$) (Tabela 8).

Um pequeno aumento na deposição de gordura na picanha (EGPUS) para ambas as raças entre a primeira e a última avaliação (julho-novembro/119 dias) foi observado. Tendo os machos UB depositado 0,2mm de gordura em média, e no mesmo período, ganhado, em média, 97,5 kg de peso vivo (0,819 kg/dia), enquanto que os BN apresentaram uma deposição de gordura de 0,3mm em média e ganho médio de peso vivo de 87,0 kg (0,731 kg/dia) (Tabelas 2 e 7). Não foram observadas diferenças significativas de médias entre as raças nos períodos avaliados ($p=0,2443$) (Tabela 8).

Tabela 7 Estatísticas descritivas das variáveis AOLUS, EGSUS e EGPUS, coeficientes de variação e médias de idade (dias) na data da mensuração, de machos Ultrablack e Brangus do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Machos											
ULTRABLACK						BRANGUS					
AOLUS (cm ²)											
Avaliação	Idade	Média±Erro	DP	Máx	Mín	CV	Média±Erro	DP	Máx	Mín	CV
1	238	41,1±1,8	7,3	57,4	28,2	18%	36,5±2,0	6,9	47,2	26,2	19%
2	295	47,1±2,0	7,9	61,2	33,4	17%	41,8±2,5	8,3	53,7	26,9	20%
3	356	52,3±2,6	10,3	65,0	26,5	20%	48,5±2,5	8,5	61,7	35,3	18%
4	414	59,9±1,8	7,3	73,5	47,5	12%	53,2±2,7	9,0	67,8	39,2	17%
EGSUS (cm)											
1	238	2,5±0,1	0,6	3,7	1,6	25%	2,4±0,1	0,6	3,7	1,6	24%
2	295	2,9±0,1	0,6	4,2	1,9	20%	2,8±0,1	0,4	3,7	2,1	15%
3	356	3,1±0,1	0,5	4,2	2,1	15%	3,1±0,1	0,4	3,7	2,7	13%
4	414	2,9±0,1	0,7	4,3	1,9	24%	2,9±0,1	0,6	4,2	2,1	19%

continuação

		ULTRABLACK					BRANGUS				
		EGPUS (cm)									
1	295	3,7±0,2	0,9	5,8	2,6	24%	3,2±0,1	0,6	3,7	2,1	18%
2	356	3,6±0,2	0,9	5,2	2,6	24%	3,2±0,1	0,5	4,2	2,6	17%
3	414	3,9±0,1	0,7	4,7	2,6	17%	3,5±0,1	0,5	4,2	2,7	15%

Máximo (Máx). Mínimo (Mín). Desvio Padrão (DP). Coeficiente de variação (CV). Área de olho de lombo (AOLUS). Espessura de gordura subcutânea (EGSUS). Espessura de gordura na picanha (EGPUS).

Tabela 8 Médias±erro padrão das características de AOLUS (cm²), EGSUS (mm) e EGPUS (mm) de machos e fêmeas das raças Brangus e Ultrablack do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Variável	ULTRABLACK		BRANGUS		P valor		
	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	R	G	R*G
AOLUS	40,6 ± 3,98c	49,7 ± 4,39a	40,8 ± 3,69bc	44,6 ± 2,23b	0,1194	0,0001	0,0192
EGSUS	2,9 ± 0,22	2,9 ± 0,23	2,9 ± 0,23	2,9 ± 0,23	0,9747	0,9577	0,6997
EGPUS	4,1± 0,19	3,8± 0,18	4,1 ± 0,24	3,3 ± 0,18	0,2443	0,0015	0,1450

Raça (R); Genero (G); Interação raça gênero (R*G); Área de olho de lombo (AOLUS); Espessura de gordura subcutânea (EGSUS); Espessura de gordura na picanha (EGPUS).

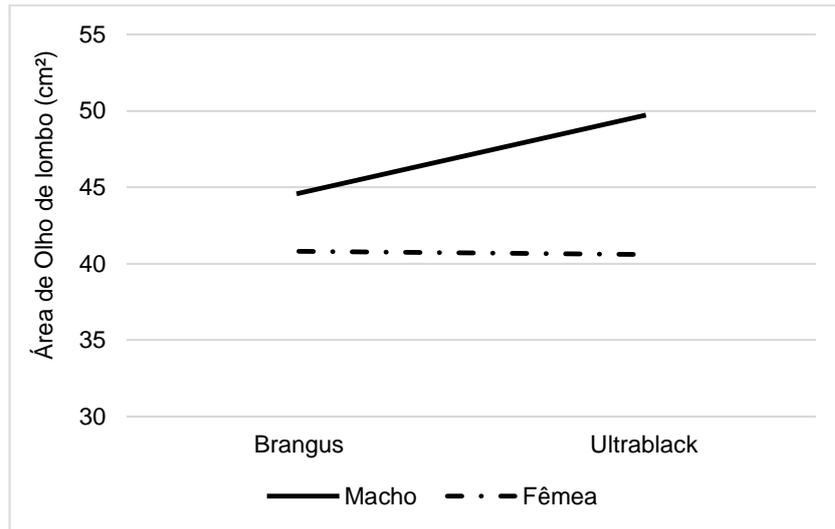


Figura 6 Médias da característica AOLUS de machos e fêmeas das raças Brangus e Ultrablack do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

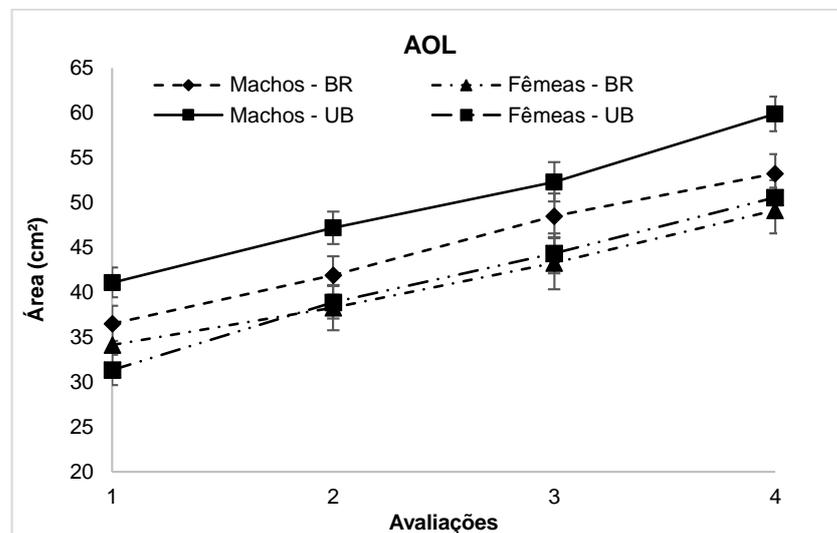


Figura 7 Evolução da AOLUS (área do músculo *longissimus* avaliada por ultrassom) de machos e fêmeas Brangus e Ultrablack do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul ao longo das avaliações.

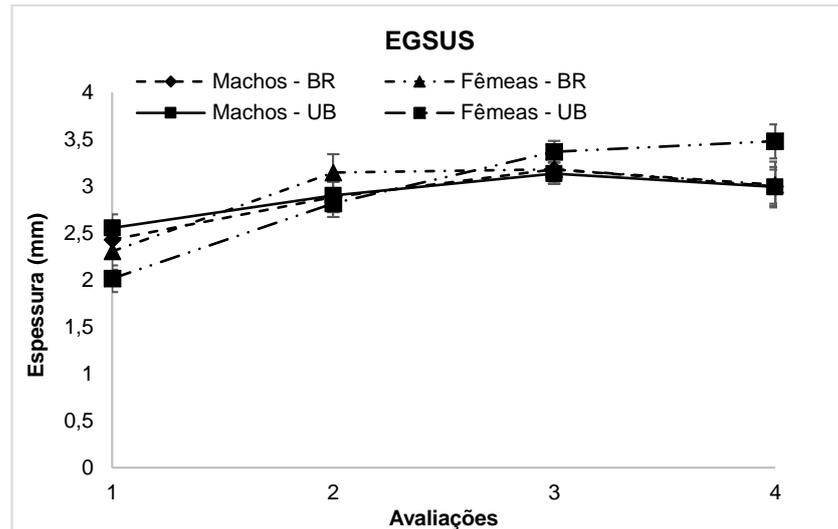


Figura 8 Evolução da EGSUS (espessura de gordura subcutânea avaliada por ultrassom) de machos e fêmeas Brangus e Ultrablack do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul ao longo das avaliações ao longo das avaliações.

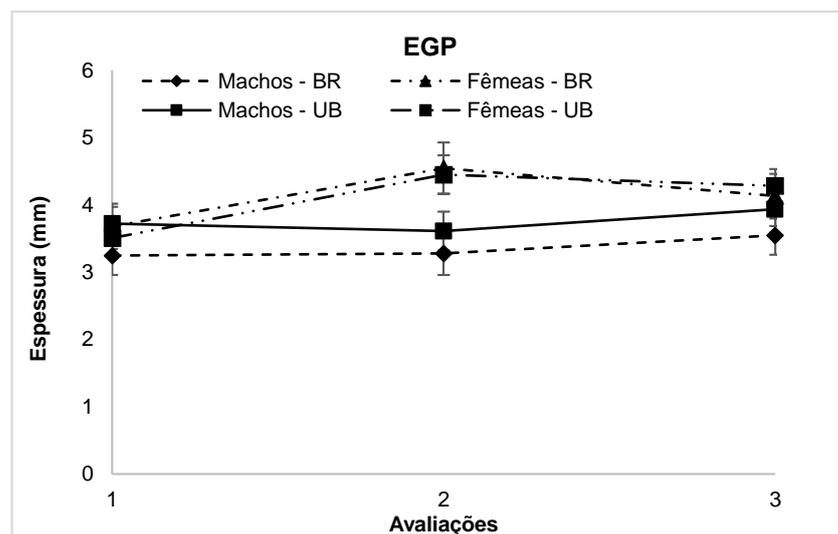


Figura 9 Evolução da EGPUS (espessura de gordura na picanha avaliada por ultrassom) de machos e fêmeas Brangus e Ultrablack do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul ao longo das avaliações.

Os resultados das avaliações do ETR das fêmeas, de acordo com a raça, nas duas avaliações (13 e 14) se encontram na Tabela 9 e na Figura 10. As novilhas

foram classificadas em anestro (A), transicionais (T) ou cíclicas (C). Nas duas avaliações, um maior número de fêmeas BN foram classificadas como em fase de anestro e, também, como em fase cíclica, enquanto que um maior número de fêmeas UB se encontravam em fase transicional.

Tabela 9 Médias das frequências de fêmeas Brangus e Ultrablack do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul em duas avaliações, conforme classificação do Escore do Trato Reprodutivo.

Variável	ULTRABLACK			BRANGUS			P valor		
	Fêmea			Fêmea			R	G	R*G
	A	T	C	A	T	C			
Classificação									
ETR*	53,47	34,79	11,74	68,66	12,88	18,46	-	-	-

Raça (R); Gênero (G); Interação raça gênero (R*G); Anestro (A); Transicional (T); Cíclica (C); Foi utilizado o peso como covariável. *Frequências dos escores.

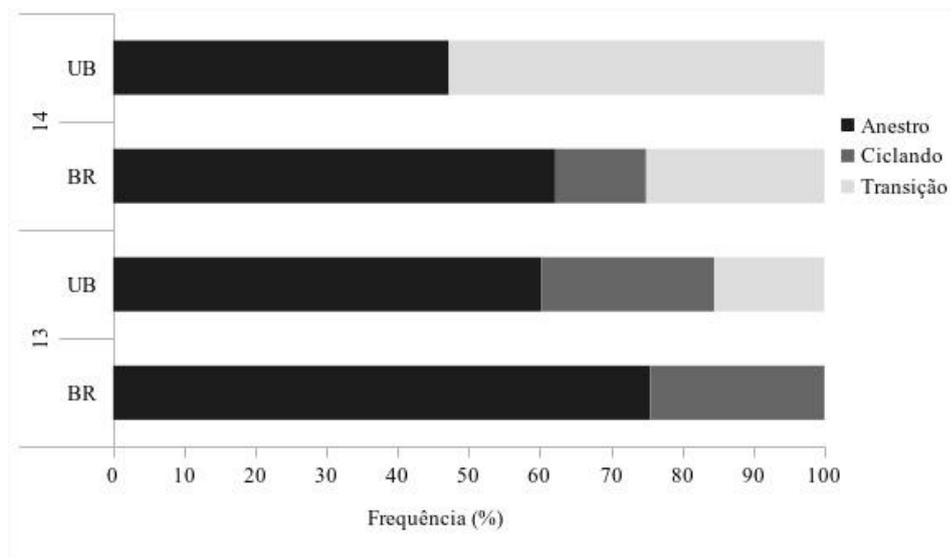


Figura 10 Frequência das classificações do Escore do Trato Reprodutivo (ETR) em A, T ou C de acordo com a raça, nas duas avaliações (13 e 14).

As características descritivas de perímetro escrotal, para todas as avaliações, estão contidas na Tabela 10. Não se observou diferenças de médias entre as raças ($p=0,5723$) (Tabela 11 e Figura 11).

Tabela 10 Estatísticas descritivas da variável PE, coeficientes de variação e médias de idade (dias) na data da mensuração, de machos Ultrablack e Brangus do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

ULTRABLACK							BRANGUS					
PE (cm)												
Avaliação	Idade	Média±Erro	DP	Máx	Mín	CV	Média±Erro	DP	Máx	Mín	CV	
2	238	23,0±0,5	2,2	25,0	16,0	9,7%	21,6±0,4	1,4	23,5	19,5	6,5%	
3	265	24,6±0,6	2,4	28,0	18,5	9,6%	23,2±0,5	1,9	26,0	20,0	8,1%	
4	295	26,8±0,5	1,9	29,5	21,0	7,2%	25,5±0,5	1,8	28,0	23,0	6,9%	
5	325	29,3±0,6	2,3	32,0	23,0	7,9%	27,3±0,6	2,0	30,0	25,0	7,3%	
6	356	30,5±0,5	2,3	33,5	24,5	7,4%	28,2±0,7	2,5	32,0	24,5	8,9%	
7	377	31,9±0,5	2,0	34,5	27,0	6,3%	29,5±0,7	2,6	33,5	26,0	8,8%	
8	414	32,8±0,5	2,1	36,5	27,5	6,4%	30,5±0,8	2,9	36,0	26,5	3,1%	

Máximo (Máx). Mínimo (Mín). Desvio Padrão (DP). Coeficiente de variação (CV). Perímetro escrotal (PE).

Tabela 11 Médias±erro padrão de PE (cm) para de machos Brangus e Ultrablack do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Variável	ULTRABLACK		BRANGUS		P valor		
	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho	R	G	R*G
Perímetro escrotal*	-	26,9 + 0,61	-	26,6 ± 0,70	0,5723	-	-

Raça (R); Gênero (G); Interação raça gênero (R*G); * Efeito significativo para a covariável peso corporal.

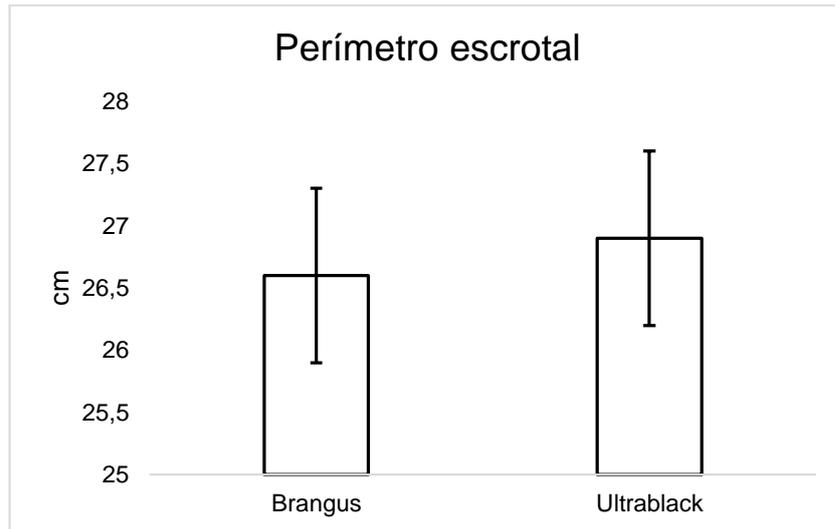


Figura 11 Médias \pm erro padrão da característica PE, de machos Brangus e Ultrablack do rebanho experimental da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

12. DISCUSSÃO

Os pesos corporais nas diferentes idades, traduzido como desenvolvimento ponderal, é um dos principais critérios de seleção utilizado dentro dos programas de melhoramento (EVANGELISTA et. al., 2020). Características de moderada a alta herdabilidade, quando utilizadas na seleção, devem gerar expressivo progresso genético para as raças (FELIPE et. al., 2021).

Primeira medida da vida do animal, o peso ao nascer é uma importante característica produtiva, pois está relacionada ao vigor e ao desenvolvimento pré-natal, bem como com a taxa de sobrevivência à desmama e com o desenvolvimento do animal nas demais fases (SCARPATI & LÔBO, 1999; AGUIARI et. al., 2014). No estudo em questão, médias de PN apresentadas para fêmeas BN e UB e machos BN e UB foram semelhantes às médias dos dados do Programa Natura Genética, que possui 27 anos de avaliação genética da raça Brangus e 3 anos da raça Ultrablack, que pesaram em média ao longo desses anos, 32.70, 32.72 e 34.34, 34.46 kg, respectivamente. Foram semelhantes também as relatadas por Luna-Nevarez (2010) para machos (37.2 kg) e fêmeas (35.4 kg) Brangus. Cardoso et. al., (2001) e Weber et. al., (2009) trabalhando com animais Angus, também relataram pesos ao nascimento semelhantes, 32.87 e 33.16 kg, respectivamente.

Característica associada ao crescimento, o peso à desmama, representa um importante indicador da eficiência dos sistemas de produção, sendo assim, constantemente utilizado como critério de seleção (PEDROSA et al., 2014). Além disso, segundo Queiroz et. al. (2009), é na fase do nascimento ao desmame, que os animais apresentam ganhos de peso mais econômicos, devido a sua maior eficiência de conversão alimentar. Assim como para PN, as médias de P205 do presente estudo, foram semelhantes à dos dados cedidos pelo Programa Natura, referente ao mesmo período citado para PN, que apresentaram médias de peso para fêmeas BN e UB e machos BN e UB de 169.90, 175.86, 181.61 e 184.53 kg, respectivamente. Bem como as médias de peso à desmama aos 7 meses, relatadas por Leal (2009), de 172 e 184 kg para fêmeas e machos, respectivamente, dos animais do rebanho Brangus da EMBRAPA Pecuária Sul, criados em campo natural. A idade da vaca ao parto, bem como a época do nascimento do produto, apresentam grande influência sobre os pesos ao nascimento e à desmama (CARDOSO et. al., 2000; SOUZA et. al., 2000; SONOHATA et. al., 2013; SILVA et. al. 2015; BITENCOURT et. al., 2020). O que pode explicar as semelhanças observadas nas médias de PN e P205 entre os dois grupos, já que todos os animais avaliados faziam parte do mesmo grupo contemporâneo e eram filhos de vacas com idades semelhantes, ou seja, vacas paridas aos 3 e 4 anos, oriundas de um mesmo rebanho.

Característica associada ao crescimento, o peso ao ano, retrata a capacidade que os animais têm em ganhar peso após a desmama, além de apresentar correlação positiva com outras características de interesse econômico (SOUSA JÚNIOR et al., 2011; LIRA et al, 2013; EVANGELISTA et. al. 2020). No presente estudo, as médias para P365 foram superiores às relatadas por Santos et. al. (2012) e Evangelista et. al. (2020) para a raça Nelore, e por Condorelli et. al. (2000) para fêmeas Brangus, 236.68, 233.96 e 159.02 Kg, respectivamente. Para esta característica houve efeito de gênero do animal, em que as fêmeas BN foram, em média, 9,35% mais leves que os machos, e as fêmeas UB 10,33%. Resultados semelhantes aos relatados por Toral et. al. (2004) trabalhando com a raça Nelore, que obteve, em média, fêmeas 11% mais leves que os machos ao ano. Esta diferença pode ser atribuída a processos fisiológicos e hormonais, que estabelecem novas prioridades nutricionais e de desenvolvimento entre machos e fêmeas, à

medida que estes se aproximam da puberdade (BAUMAN & CURRIE 1980; SAKAGUTI et al., 2001; FARIA, 2008).

As médias de GMDND observadas neste estudo, foram semelhantes às relatadas por Guterres et. al. (2007), Lopes et. al. (2009) e Queiroz (2011) para a raça Brangus, de 699, 701 e 663 g/dia, respectivamente. Contudo foram superiores às descritas por Cardoso et. al. (2004) para a raça Angus, e por Pereira & Muniz (2013) para a raça Nelore, de 605 e 521 g/dia, respectivamente. Segundo Milagres (1987), maiores níveis de ganho médio diário no período pré-desmama, estão relacionados a intervalos do nascimento ao abate mais curtos, e conseqüente maior eficiência produtiva do sistema (MARCONDES et. al. 2000; AMORIM, 2021).

As médias de GMDDA deste estudo foram superiores às relatadas por Perotto et. al. 2001 para machos e fêmeas Nelore e machos e fêmeas $\frac{1}{2}$ Red Angus + $\frac{1}{2}$ Nelore, de 258, 237, 417 e 316 g/dia, respectivamente. Bem como as descritas por Leal et. al. (2018) para Angus (390 g/d) e Nelore (330 g/d). Nesta fase, o animal se torna independente da mãe, e seu desempenho representa a expressão de seu próprio potencial genético, sem a influência dos efeitos maternos (MUNIZ & QUEIROZ, 2000; CASTRO et. al., 2011)

As diferenças obtidas entre os GMDT, GPTDA, GMDDA evidenciam os diferentes potenciais de crescimento entre os grupos genéticos estudados. Segundo Fries e Albuquerque (1998), a precocidade pode ser definida pela velocidade de crescimento medida através do ganho médio diário. Portanto, podemos inferir, que para os grupos estudados, a raça UB foi mais precoce em crescimento.

Segundo VARGAS et al., 1999, através da altura medida na garupa é possível acompanhar o desenvolvimento dos bovinos de corte, visto que, animais de maiores tamanhos adultos estão relacionados a maiores custos de manutenção. Conforme os resultados do trabalho em questão, as fêmeas apresentaram maior altura. Ainda que não tenham sido observadas diferenças entre as médias das raças, os animais BN apresentaram uma tendência a serem mais altos. O que pode acarretar em um retardo na maturidade dos mesmos, pois, segundo DeNise & Brinks, (1985) e Menchaca et al. (1996), citados por Barcellos (2001), animais de maior estatura, tendem a manifestar um alongamento no período de inflexão da curva de crescimento, provocando um atraso no início do acúmulo de gordura, e conseqüente maior idade à puberdade. Corroborando com o observado por Yokoo et al. (2010), que estimou correlação genética negativa e de magnitude moderada

entre altura da garupa e espessura de gordura subcutânea na carcaça, em bovinos da raça Nelore. Para Fox et al. (1988), em ambientes de menores recursos alimentares, animais menores podem atingir mais facilmente a puberdade do que os de maior estatura, observado igualmente por outros autores (PEREIRA et. al., 2017; PARDO et. al., 2018).

A infestação dos bovinos pelo carrapato é um dos fatores que impõe limitações para a maior rentabilidade da produção pecuária nacional (VERÍSSIMO, 2015). Molento (2020), descrevendo a tolerância natural dos bovinos ao carrapato, cita que os indivíduos apresentam uma tolerância variável ao parasita, onde animais do mesmo rebanho apresentam grandes variações nos níveis de infestação. O que pode ser observado no grupo de animais avaliados, visto que os mesmos se encontravam em mesmas condições ambientais, e apresentaram grande dispersão dos dados em relação à média. Cabe mencionar, que a segunda avaliação foi realizada após um prolongado período de estiagem, o que pode ter desfavorecido a infestação dos animais, devido à alta sensibilidade dos ovos de *Boophilus microplus* a desidratação (VERÍSSIMO, 2015).

Avaliando marcadores moleculares relacionados à resistência ao carrapato, Martinez et. al. (2006), constataram maior incidência dos parasitas nos machos. Diferente do verificado neste estudo, onde as fêmeas apresentaram maior carga parasitária. Segundo alguns autores, estas variações podem ser atribuídas em parte, a ação dos hormônios sexuais, sobre a resposta imune dos animais (STEAR et. al., 1990; VERÍSSIMO et. al., 1997; BIEGELMEYER et al., 2012).

Conforme descrito por Berg e Butterfield (1976), as diferenças no desenvolvimento e deposição dos diferentes tecidos corporais e da carcaça, estão fortemente atrelados à classe sexual do animal. O que pode justificar as diferenças observadas nas médias para as características de AOLUS e EGPUS, entre machos e fêmeas. Trabalhos avaliando características de carcaça ao desmame e ao ano são escassos, e dentre os observados, há uma grande variação nas médias relatadas, o que se deve, provavelmente, aos diferentes ambientes proporcionado aos animais (KEMP et al., 2002; CREWS JUNIOR et al., 2003; YOKOO, 2009; GONZALEZ, 2015).

O maior desenvolvimento da AOLUS observado nos machos, se deve, segundo LEE et. al. (1990), a ação da testosterona produzida nos testículos. O hormônio sexual masculino, exerce influência positiva sobre o desenvolvimento

muscular, através do estímulo da síntese proteica. Este se liga a receptores no músculo, estimulando o aumento da massa muscular, sem aumentar a deposição do tecido adiposo (DAYTON & WHITE, 2008; GERLINGER-ROMERO et. al., 2014). Resultados similares foram descritos por Venkata Reddy et al. (2014) e Mueller (2017), em que machos não castrados apresentaram maiores AOL que as fêmeas.

Neste estudo, as médias de EGPUS, foram em média 23 % e 29%, superior à EGSUS para machos e fêmeas, respectivamente. Reforçando o sugerido por Yokoo (2009), que a deposição de gordura na garupa inicia-se mais precocemente do que nas costelas. Já a maior deposição de gordura observada nas fêmeas, reforça o descrito por Berg e Butterfield (1976) e Luchiari Filho (2000), de que as fêmeas apresentam maior potencial para deposição de gordura, em consequência das diferenças nas curvas de crescimento das categorias animais. Mueller (2017), trabalhando com animais cruzados, Angus x Nelore, obteve resultado semelhante para deposição de gordura de machos e fêmeas. De acordo com Yokoo (2009), animais à pasto apresentam pouca espessura de gordura subcutânea quando jovens, o que dificulta a observação de diferenças genéticas entre eles. Fato que pode justificar a semelhança entre médias para esta característica.

A avaliação do trato reprodutivo por ultrassonografia transretal, é utilizada para a determinação indireta da idade à puberdade, através da atribuição de escores do trato reprodutivo, que abrange medidas ovarianas e uterinas. Esta característica pode ser empregada como preditora do desempenho reprodutivo de novilhas (HONARAMOOZ et. al., 2004; HOLM et. al., 2009). O início da puberdade é resultado de uma sequência complexa de eventos biológicos, que levam à maturação progressiva dos caracteres sexuais. Definida pela obtenção da capacidade reprodutiva plena, a puberdade é regulada por mecanismos que controlam a liberação de GnRH (hormônio liberador de gonadotrofina), que por sua vez atua sobre a liberação dos hormônios folículo estimulante (FSH) e luteinizante (LH), provocando o aumento da produção de esteroides sexuais (MCDONALD, 2003). Para que a puberdade seja iniciada, sinais nutricionais permissivos de metabólitos como a glicose, insulina e leptina indicam ao cérebro que o crescimento somático e as reservas de energia corporal são suficientes para manter a prenhez e a lactação, sem comprometer a saúde da mãe e do feto (ZHANG et. al., 1994; DUITTOZ et. al. 2016). Dentre os marcadores metabólicos citados, a leptina se destaca como sinalizador hormonal para início da puberdade, sendo esta secretada,

principalmente, pelos adipócitos, e apresenta níveis sanguíneos proporcionais à quantidade de tecido adiposo (FREDERICH et. al., 1995, CATUNDA et. al., 2014; DUITTOZ et. al. 2016). Portanto uma quantidade de gordura corporal mínima é necessária, a qual é favorecida por elevados ganhos de peso, e consequente incremento na síntese e liberação da leptina (AMSTALDEN et. al., 2014; MAHLER, 2016; SILVA, 2019). Nas fêmeas avaliadas, observou-se uma tendência a maior deposição de gordura nas UB, o que pode ter favorecido o desenvolvimento do trato reprodutivo, mesmo não havendo diferença entre as médias para esta característica. Ainda, alguns autores evidenciam que aumentos nos ganhos de peso no período de pós-desmame, favorecem a maturidade sexual precoce (GASSER, et. al., 2006; ALVES et. al., 2015; CARDOSO et. al., 2015). O que, no presente estudo, também pode ter influenciado na maior frequência de novilhas UB classificadas entre 3 – 5 na avaliação de ETR, já que estas apresentaram maiores ganhos de peso neste período. Esta maior frequência, pode estar associada também a propensão a menor altura observada nestas fêmeas, pois segundo Nilsson et al. (2005), citado por Coradini (2022), a ocorrência da puberdade precoce, acarreta em um aceleração da maturação esquelética pela ação do estrogênio, levando a um fechamento prematuro da placa epifisária, e consequente diminuição da estatura final.

Segundo Filipiak et al. (2016), fêmeas pré-púberes apresentam menor duração da fase de crescimento do folículo dominante, menor diâmetro do folículo dominante e menor intervalo entre ondas do que fêmeas pós-púberes, o que pode justificar a ocorrência de maior frequência de fêmeas ciclando na primeira avaliação. O fato de não haver ocorrido diferença na composição corporal entre os dois grupos avaliados, pode sugerir que a maior frequência de fêmeas BN em anestro, está ligada a fatores genéticos.

O perímetro escrotal (PE), por ser uma característica de fácil mensuração, vem sendo largamente utilizada como ferramenta de seleção no melhoramento genético, além disto, vem sendo descrita por diversos autores, como uma característica de alta repetibilidade e de moderada a alta herdabilidade (BOLIGON et al, 2007; OLIVEIRA et al, 2007; YOKOO et. al. 2007; SIQUEIRA et al., 2013). A sua utilização como critério de seleção está relacionada a sua forte associação com características de precocidade sexual, bem como com a produção e qualidade seminal (GIPSON et. al. 1985; SMITH et. al., 1981; BRITO et. al., 2004; SOUSA et. al. 2020). No entanto Bailey et al. (1996), relatam que não se deve utilizar o PE

como único indicativo de produção espermática, pois, segundo os autores, o formato testicular também exerceu influência sobre a produção de espermatozoides, em que, testículos alongados apresentaram melhor termorregulação em relação aos outros formatos avaliados. O desenvolvimento corporal e sexual dos animais é influenciado, principalmente, por fatores como o ambiente, a nutrição e pela constituição genética dos mesmos (SANTOS et al., 2005; MORAES, 2012). Para os grupos avaliados neste estudo, não foram observadas diferenças de médias de PE entre as raças. Portanto, sugere-se que os dois grupos apresentavam o mesmo potencial genético de crescimento e desenvolvimento para esta característica, tendo em vista que foram criados em mesmo ambiente e com as mesmas ofertas nutricionais.

13. CONCLUSÕES

Os animais da raça Ultrablack apresentaram desempenho produtivo, de composição corporal e reprodutivo correspondentes aos da raça Brangus, porém superior em eficiência de crescimento no período pós-desmama.

As fêmeas Ultrablack apresentaram tendência de melhor desenvolvimento do trato reprodutivo.

Estes resultados, sugerem que a raça possui um potencial promissor a ser explorado na atividade pecuária do Estado.

REFERÊNCIAS

AGUIARI, J. F. *et al.* Genetic variability of birth weight and selection for growth of water buffaloes from State of Pará, Brazil. **Acta Amazônica**, Manaus, AM, v. 44, n. 3, p. 373-378, 2014.

ALENCAR, M. M. *et al.* Adaptação de genótipos a ambientes tropicais: resistência à mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans*, linnaeus) e ao carrapato (*Boophilus microplus*, CANESTRINI) em diferentes genótipos bovinos. **Agrociência**, Montevideo, v. 9, n. 1-2, p. 579-585, 2005.

ALENCAR, M. M.; BARBOSA, P. F. Formação de populações compostas. *In: CURSO DE MELHORAMENTO DE BOVINOS*, 1., 2003, Londrina. **Anais** [...]. Londrina: IAPAR, 2003. p. 39- 50.

ALVES, B. R. C. *et al.* Elevated body weight gain during the juvenile period alters neuropeptide Y-gonadotropin-releasing hormone circuitry in prepubertal heifers. **Biology of reproduction**, New York, v. 92, n. 2, p. 46, 1-10, 2015.

AMORIM, T. R. **Efeito da taxa de crescimento nos períodos de pré-desmame, pós-desmame e engorda sobre os atributos da carcaça e carne em sistemas de recria e engorda de bovinos Nelore**. 2021. Tese (Doutorado em Ciências) - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2021.

AMSTALDEN, M. *et al.* Reproduction symposium: hypothalamic neuropeptides and the nutritional programming of puberty in heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 92, n. 8, p. 3211–3222, 2014.

ANDERSEN, K. J. *et al.* The use of reproductive tract scoring in beef heifers. **Agri-Practice**, United States, v. 12, p. 19-26, 1991.

ABIEC - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE. **Perfil da pecuária do Brasil: relatório anual 2020**. [São Paulo, SP], 2021. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br>>. Acesso em: 25 nov. 2021.

ABIEC - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE CARNE. **Perfil da pecuária do Brasil: relatório anual 2021**. [São Paulo, SP], 2021. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br>>. Acesso em: 25 nov. 2021.

ALENCAR, M. M.; BARBOSA, P. F. Melhoramento genético de gado de corte no Brasil. *In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL*, 8., 2010, Maringá. **Anais** [...]. Maringá: SBMA, 2010. [3] p.

ASBIA - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INSEMINAÇÃO ARTIFICIAL. **Index: relatório anual 2021**. Uberaba, MG, 2021. Disponível em: <<http://www.asbia.org.br/wp-content/uploads/2022/02/Index-Asbia-2021-M%C3%ADdia-3.pdf>>. Acesso em: 13 out. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ANGUS. **Regulamento do serviço de registro genealógico**. Porto Alegre, RS, 2020. 27 p. [Aprovada pelo MAPA em 21 de setembro de 2020].

ÁVILA, G. R.; JOSAHKIAN, L. A. Correlações genéticas entre escores de avaliação visual e características medidas por ultrassonografia. **Cadernos de Pós-graduação da Fazu**, Uberaba, v. 3, 2012.

AZEVÊDO, D. M. M. R. *et al.* Desempenho reprodutivo de vacas Nelore no Norte e Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 35, n. 3, p. 988-996, 2006.

BAILEY, T. L. *et al.* Testicular shape and its relationship to sperm production in mature Holsteins bulls. **Theriogenology**, Los Altos, v. 46, n. 3, p. 881-887, 1996.

BARCELLOS, J. O. J. **Puberdade em novilhas Braford: desenvolvimento corporal e relações endócrinas**. 2001. Tese (Doutorado em Zootecnia)- Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

BARCELLOS, J. O. J. *et al.* **Crescimento de fêmeas bovinas de corte aplicado aos sistemas de cria. Sistemas de produção em bovinos de corte**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003. 72 p. (Publicação ocasional, 1).

BARTH, A. D.; OMINSKI, K. H. The relationship between scrotal circumference at weaning and at one year of age in beef bulls. **The Canadian Veterinary Journal**, Ottawa, v. 41, n. 7, p. 541–546, jul. 2000.

BATTISTELLI, J. V. F. *et al.* Desempenho de novilhos cruzados e Nelore durante a terminação em confinamento. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL, 10., 2013, Uberaba. **Anais [...]**. Viçosa: Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal, 2013. [3] p.

BAUMAN, D. E.; CURRIE, W.B. Partitioning of nutrients during pregnancy and lactation: a review of mechanisms involving homeostasis and homeorhesis. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 63, n. 9, p.1514, 1980.

BEEF IMPROVEMENT FEDERATION. **Uniform guidelines for beef improvement programs**. Athens, GA: Beef Improvement Federation, 2002.

BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R. M. Growth patterns of bovine muscle, fat and bone. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 27, n. 3, p. 611-619, 1968.

BERG, R. T.; BUTTERFIELD, R. M. **New concepts of cattle growth**. Sydney: Sydney University Press, 1976.

BERGMANN, J. A. *et al.* Estimativas de parâmetros genéticos do perímetro escrotal e do peso corporal em animais da raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 48, p. 69-78, 1996.

BIEGELMEYER, P. *et al.* Aspectos da resistência de bovinos ao carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 61, p. 1-11, 2012.

BITENCOURT, M. F. *et al.* Age and calving time affects production efficiency of beef cows and their calves. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, Rio de Janeiro, v. 92, 2020.

BOLIGON, A. A. *et al.* Correlações genéticas entre medidas de perímetro escrotal e características produtivas e reprodutivas de fêmeas da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, n. 3, p. 565-571, 2007.

BRADFORD, G. E. The role of maternal effects in animal breeding: VI. Maternal effects in sheep. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 35, n. 6, p. 1324-1334, 1972.

BRAGA, A. P. *et al.* Peso a desmama de bezerros Nelore em propriedades comerciais com sistema de cria, recria e engorda. *In: SIMPÓSIO SOBRE SANIDADE E PRODUÇÃO ANIMAL*, 4., 2017, Rio Branco, AC. **Anais [...]**. Rio Branco, AC: Ufac, 2017.

BRITO, L. F. C. *et al.* Sexual development in early and late-maturide Bos Indicus and Bos indicus x Bos Taurus crossbred bulls in Brazil. **Theriogenology**, Los Altos, v. 62, p. 1198-1217, 2004.

CARDONA, A. *et al.* Tipificação e bonificação por qualidade de carcaça em bovinos no Rio Grande do Sul. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, Uruguaiana, RS, v. 3, n. 2, 2011.

CARDOSO, F. F. *et al.* Componentes de (co)variância e parâmetros genéticos para caracteres pós-desmama e bovinos da raça Angus. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 33, n. 2, p. 313-319, 2004.

CARDOSO, F. F. *et al.* Época de nascimento no crescimento de bezerros Aberdeen Angus criados no Rio Grande do Sul e suas implicações no melhoramento genético. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 30, p. 1047-1051, 2000.

CARDOSO, F. F. *et al.* 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**, Viçosa, MG, v. 30, n. 1, p. 41-48, 2001.

CARDOSO, L. L. **Estimativas do rendimento comercial de novilhos com a utilização de ultrassom**. 2013. Tese (Doutorado em Zootecnia)- Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

CARDOSO, R. C. *et al.* Nutritional programming of accelerated puberty in heifers: involvement of pro-opiomelanocortin neurones in the arcuate nucleus. **Journal of neuroendocrinology**, Malden, v. 27, n. 8, p. 647-657, 2015.

CARVALHEIRO, R. *et al.* Unraveling genetic sensitivity of beef cattle to environmental variation under tropical conditions. **Genetics Selection Evolution**, London, v. 51, n. 1, p. 29, 2019.

CASTRO L. M. *et al.* Estimativas de tendência genética e fenotípica para pesos pré e pós desmama de um rebanho de bovinos Nelore criados no Mato Grosso. *In: CONGRESSO DE PESQUISA ENSINO E EXTENSÃO*, 8., 2011, Goiânia. **Anais [...]**. Goiânia: SPBC, 2011. [5] p.

CATUNDA, A. G. V. *et al.* O papel da leptina na reprodução de ruminantes. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, Belo Horizonte, MG, v. 38, n. 1, p. 3-9, 2014.

CLIMACO, S. M. *et al.* Desempenho e características de carcaça de bovinos de corte de quatro grupos genéticos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, Viçosa, MG, v. 40, n. 7, p. 1562-1567, 2011.

COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 3 ed. Belo Horizonte: CBRA, 2013. 49 p.

CONDORELLI, E. *et al.* Desenvolvimento ponderal de novilhas Brangus-ibagé nascidas em diferentes épocas do período inverno-primavera. **Current Agricultural Science and Technology**, Pelotas, RS, v. 6, n. 1, 2000.

CORADINI, T. C. **Correlação entre a atividade do tecido ósseo e a idade à puberdade em fêmeas Nelore**. 2022. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2022.

COUTINHO, C. C. **Curvas de crescimento de características de Carcaça obtidas por ultrassonografia em bovinos Nelore selecionados para peso pós desmame**. 2014. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2014.

CREWS J. R. *et al.* Genetic parameters for carcass traits and their live animal indicators in Simmental cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 81, n. 6, p. 1427-1433, 2003.

DAVID, G. **Estudo de Associação Genômica Ampla dos Níveis de Infestação por *Rhipicephalus microplus* e Infecção por *Babesia bigemina* e *Babesia bovis* em Bovinos da Raça Angus**. 2021. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento Animal)- Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento Animal, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2021.

DAYTON, W. R.; WHITE, M. E. Cellular and molecular regulation of muscle growth and development in meat animals. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 86, p. E217-E225, 2008.

DENISE, R. S. K.; BRINKS, J. S. Genetic and environmental aspects of the growth curve parameters in beef cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 61, n. 5, p. 1431-1443, 1985.

DEUTSCHER, G. H. Factors influencing dystocia and pelvic area in beef heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 47, p. 8, 1978. Supl.1.

DUITTOZ, A. H. *et al.* The timing of puberty (oocyte quality and management). **Animal Reproduction**, Belo Horizonte, MG, v. 13, n. 3, p. 313-333, 2018.

EMENHEISER, J. C. *et al.* Use of ultrasound scanning and body condition score to evaluate composition traits in mature beef cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 92, n. 9, p. 3868-3877, 2014.

EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G.R. Retrospectiva e perspectivas de cruzamentos no Brasil. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE CRUZAMENTO DE BOVINOS DE CORTE, 1., 2003, Londrina, PR. **Anais [...]**. Londrina: IAPAR, 2003.

EVANGELISTA, A. F. *et al.* Estimacão de parâmetros genéticos para características de crescimento em bovinos Nelore Mocho da Região Norte do Brasil. **Livestock Research for Rural Development**, Cali, v. 32, n. 10, 2020.

FAÇANHA, D. A. E. *et al.* Tendências metodológicas para avaliao da adaptabilidade ao ambiente tropical. **Revista brasileira de saúde e produo animal**, Salvador, BA, v. 14, p. 91-103, 2013.

FAO - FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Resistance Management and Integrated Parasite Control in Ruminants**. Rome: FAO, 2004.

FARIA, H. A. **Nova funo para descrever o crescimento corporal de fêmeas Nelore e cruzadas**. 2008. Dissertao (Mestrado em Zootecnia)- Programa de Pós-Graduao em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2008.

FELIPE, E. F. *et al.* Meta-análise para estimativas de herdabilidade de características ponderais em bovinos da raça nelore Meta-analysis for herdsability estimates of weight characteristics in cattle of the nelore breed. **Brazilian Journal of Development**, São José dos Pinhais, PR, v. 7, n. 6, p. 59365-59379, 2021.

FIGUEIREDO, L. G. G. **Estimativas de parâmetros genéticos de características de carcaças feitas por ultra-sonografia em bovinos da raça Nelore**. 2001. Dissertao (Mestrado em Zootecnia)- Programa de Pós-Graduao em Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2001.

FILHO, G. A. M.; QUEIROZ, H. P. **500 perguntas, 500 respostas: gado de corte**. 2. ed. rev. e ampl. Brasília, DF: Embrapa Informao Tecnológica, 2011.

FILIPIAK, Y. *et al.* Desarrollo y dinâmica de los folículos ováricos desde la etapa fetal hasta la prepuberal en bovinos. **Veterinaria**, Montevideo, v. 52, n. 202, p. 2-2, 2016.

FOX, D. G. *et al.* Adjusting nutrient requirements of beef cattle for animal and environmental variations. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 66, n. 5, p. 1475-1453, 1988.

FRANÇA, I. G. **Efeito do escore do trato reprodutivo na dinâmica folicular e dopplerfluxometria útero-ovariana em novilhas nelore (Bos indicus)**. 2016. Dissertao (Mestrado em Ciência Animal)- Programa de Pós-Graduao em Ciência Animal, Universidade Federal do Maranhão, Boa Vista, 2016.

FRANCO, G. L.; AGUIAR, C. G. Raças de bovinos de corte. *In*: FRANCO, G. L.; AGUIAR JR, C. G. **Curso de bovinocultura de corte**. Brasília: UnB, 2003. p. 1-15.

FREDERICH, R. C. *et al.* Leptin levels reflect body lipid content in mice: evidence for diet-induced resistance to leptin action. **Nature medicine**, United States, v. 1, n. 12, p. 1311-1314, 1995.

FREITAS, B. G. **Influência do desenvolvimento corporal na resposta aos programas de sincronizao para inseminao artificial em tempo fixo em novilhas Nelore de 14 meses de idade**. 2015. Dissertao (Mestrado em

Reprodução Animal)- Programa de Pós-Graduação em Reprodução Animal, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

FRIES, L. A., ALBUQUERQUE, L. G. Pressuposições e restrições dos modelos animais com efeitos maternos em gado de corte. *In*: PARANHOS DA COSTA, M. J. R.; CROMBERG, V. U. **Comportamento materno em mamíferos: bases teóricas e aplicações aos ruminantes domésticos**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Etologia, 1998. p. 179-214.

FRISCH, J. E. *et al.* Using genetics to control cattle parasites: the Rockhampton experience. **International Journal for Parasitology**, New York, v. 30, p. 253-264, 2000.

GASSER, C. L. *et al.* Effect of timing of feeding a high-concentrate diet on growth and attainment of puberty in early-weaned heifers. **Journal of animal science**, Champaign, v. 84, n. 11, p. 3118-3122, 2006.

GERLINGER-ROMERO, F. *et al.* Bases moleculares das ações da testosterona, hormônio do crescimento e IGF-1 sobre a hipertrofia muscular esquelética e respostas ao treinamento de força. **Revista Mackenzie de Educação Física e Esporte**, São Paulo, v. 12, n. 2, 2014.

GIPSON, T. A. *et al.* Associations of scrotal circumference with semen traits in Young beef bulls. **Theriogenology**, Los Altos, v. 24, n. 2, p. 217-225, 1985.

GONZALEZ, F. A. L. **Efeito da suplementação sobre o crescimento e desenvolvimento de fêmeas brangus**. 2015. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

GREINER, S. P. *et al.* Prediction of retail product weight and percentage using ultrasound and carcass measurements in beef cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 81, p. 1736-1742, 2003.

GRESSLER, S. L. *et al.* Fatores ambientais e estimativas genéticas do perímetro escrotal na raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, MG, v. 66, p. 986-994, 2014.

GUTERRES, L. F. W. *et al.* Efeito da inclusão da covariância genética aditiva direta-materna no modelo de análise sobre a magnitude das estimativas de parâmetros e valores genéticos preditos para ganho de peso na raça Brangus. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 37, p. 809-814, 2007.

GUTIERREZ, K. *et al.* Effect of reproductive tract scoring on reproductive efficiency in beef heifers bred by timed insemination and natural service versus only natural service. **Theriogenology**, Los Altos, v. 81, n. 7, p. 918–924, 2014.

HAFEZ, E. S. *et al.* **Adaptación de los animales domésticos**. Barcelona: Labor, 1973.

- HAMLIN, K. E. *et al.* Real-time ultrasonic measurement of fat thickness and longissimus muscle area: I. description of age and weight effects. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 73, p. 1713-1724, 1995.
- HOLM, D. E. *et al.* The value of reproductive tract scoring as a predictor of fertility and production outcomes in beef heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 87, n. 6, p. 1934-1940, 2009.
- HONARAMOOZ, A. *et al.* Ultrasonographic evaluation of the pre-pubertal development of the reproductive tract in beef heifers. **Animal Reproduction Science**, Amsterdam, v. 80, n. 1-2, p. 15-29, 2004.
- IGARASI, M.S. *et al.* Características de carcaça e parâmetros de qualidade da carne de bovinos jovens alimentados com grãos úmidos de milho ou sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 37, n. 3, p. 520-528, 2008.
- JOHNSON, S. K.; DEUTSCHER, G. H; PARKHURST, A. Relationship of pelvic structure, body measurement, pelvic area and calving difficulty. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 66, n. 5, p. 1081-1088, 1988.
- JONSSON, N. N. The productivity effects of cattle tick (*Boophilus microplus*) infestation on cattle, with particular reference to *Bos indicus* cattle and their crosses. **Veterinary parasitology**, Amsterdam, v. 137, n. 1-2, p. 1-10, 2006.
- KEMP, D. J. *et al.* Genetic and environmental parameters for steer ultrasound and carcass traits. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 80, n. 6, p. 1489-1496, 2002.
- LAUREANO, M. M. M. *et al.* Estimativas de herdabilidade e tendências genéticas para características de crescimento e reprodutivas em bovinos da raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 63, n. 1, p. 143-152, 2011.
- LEAL, J. B. **Avaliação da raça Brangus no Brasil**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2009. (Documentos, 97).
- LEAL, W. S. *et al.* Direct and maternal breed additive and heterosis effects on growth traits of beef cattle raised in southern Brazil¹. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 96, n. 4, p. 2536-2544, 2018.
- LEE, C. Y. *et al.* Growth and hormonal response of intact and castrate male cattle to trembolone acetate and estradiol. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 68, p. 2682- 2689, 1990.
- LIRA, T. S. *et al.* Tendências genéticas para características de crescimento em rebanhos Nelore criados na região do Trópico Úmido do Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, GO, v. 14, p. 23-31, 2013.
- LITTELL, R. C. *et al.* **SAS for mixed models**. 2nd. ed. Cary, NC: SAS Institute Inc, 2006. 834 p.

LOPES, J. S. *et al.* Parâmetros genéticos e tendências genética e fenotípica para características de crescimento em uma população da raça Brangus. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, n. 4, p. 662-669, 2009.

LUCHIARI FILHO, A. **Pecuária da carne bovina**. São Paulo: A Luchiari Filho, 2000.

LUNA-NEVAREZ, P. *et al.* Growth characteristics, reproductive performance, and evaluation of their associative relationships in Brangus cattle managed in a Chihuahuan Desert production system. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 88, n. 5, p. 1891-1904, 2010.

MAHLER, L. E. **Recommended duration for evaluating feed intake and validating the residual feed intake model in Brangus Heifers**. Master's (Thesis)- Graduate Faculty of Auburn University, Auburn, Alabama, 2016.

MANUEL, M. **Estudo do peso metabólico e índice de Kleiber na estimação de parâmetros genéticos de características ponderais em uma população de bovinos de raça Brahman**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Animal)- Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Tecnológicas de Dracena, Dracena, 2016.

MARCONDES, C. R. *et al.* Análise de alguns critérios de seleção para características de crescimento na raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 52, n. 1, p. 83-89, 2000.

MARTINEZ, M. L. *et al.* Association of BoLA-DRB3. 2 alleles with tick (*Boophilus microplus*) resistance in cattle. **Genetics and Molecular Research**, Ribeirão Preto, SP, v. 5, n. 3, p. 513-524, 2006.

MCDONALD, L. E. **Veterinary endocrinology and reproduction**. 4th ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 2003. 597 p.

MENCHACA, M. A. *et al.* Evaluation of Growth of Brahman Cattle of Various Frame Sizes. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 74, n. 9, p. 2140-2151, 1996.

MENDONÇA, F. S. *et al.* Crossbreeding effects on growth and efficiency in beef cow-calf systems: evaluation of Angus, Caracu, Hereford and Nelore breed direct, maternal and heterosis effects. **Translational Animal Science**, Oxford, v. 3, p. 1286-1295, 2019.

MILAGRES, J. C. *et al.* Influências de meio e herança sobre os pesos ao nascer, aos 205 e aos 365 dias de idade de animais Nelore criados no Nordeste do Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 22, n. 3, 1993.

MILAGRES, J. C. **Seleção dentro de rebanho: gado de corte**. Campo Grande, MS: EMBRAPA CNPGC, 1987. (Circular Técnica, 21)

MOLENTO, M. **Avaliação seletiva de bovinos para o controle do carrapato**. Brasília, Brasil: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2020. Disponível em <<https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/arquivopublicacoesbem-estar-animal/CARRAPATOS2.pdf>> Acesso em: 13 nov. 2021.

- MORAES, G. P. **Puberdade e maturidade sexual de tourinhos Senepol, criados semiextensivamente na região do Triângulo Mineiro – MG**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal)– Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.
- MOREIRA, H. L. *et al.* Reproductive traits selection in Nelore beef cattle. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 39, n. 4, p. 355-362, 2015.
- MUELLER, L. F. **Influência da condição sexual sobre o desempenho, características da carcaça e qualidade da carne de bovinos cruzados Angus x Nelore terminados em confinamento**. 2017. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2017.
- MUNIZ, C. A. S. D.; QUEIROZ, S. A. Avaliação de características de crescimento pós-desmama de animais Nelore puros e cruzados no Estado do Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 28, p. 713-720, 1999.
- NILSSON, O. *et al.* Endocrine regulation of the growth plate. **Hormone research in paediatrics**, Basel, v. 64, n. 4, p. 157-165, 2005.
- NIX, J. M. *et al.* A retrospective analysis of factors contributing to calf mortality and dystocia in beef cattle. **Theriogenology**, Los Altos, v. 49, p. 1515-1523, 1998.
- NOTTER, D. R. *et al.* Characterization of biological types of cattle. VI. Transmitted and maternal effects on birth and survival traits in progeny of young cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 46, n. 4, p. 892-907, 1978.
- O'KELLY, J. C. *et al.* The effects of tick (*Boophilus microplus*) infestations on the blood composition of Shorthorn X Hereford cattle on high and low planes of nutrition. **Australian Journal of Biological Sciences**, Melbourne, v. 23, p. 681-690, 1970.
- OLIVEIRA, L. F. **Pelvimetria e escore de dificuldade de parto em vacas da raça Holandesa**. 2008. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária)- Programa de Pós-graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.
- OLIVEIRA, M. M. *et al.* Herdabilidade e correlações genéticas do perímetro escrotal e idade ao primeiro parto com características produtivas em bovinos de corte: revisão. **Revista Brasileira Agrocência**, Pelotas, v. 13, p. 141-146, 2007.
- OLIVEIRA, P. C. *et al.* Pelvimetria em vacas Nelore. **Brazilian Journal of Veterinary**, Botucatu, SP, v. 40, p. 297-304, 2003.
- OWENS, F. *et al.* Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 71, n. 11, p. 3138-3150, 1993.
- PARDO, A. M. *et al.* Sexual precocity and productivity of beef cattle female under grazing conditions. **Animal Production Science**, Melbourne, v. 59, n. 4, p. 757-766, 2018.

PATTERSON, D. J.; WOOD, S. L.; RANDLE, R.F. Procedures that support reproductive management of replacement beef heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 77, p. 1-15, 2000. Supl. E. DOI: <https://doi.org/10.2527/jas2000.00218812007700ES0005x>.

PEDROSA, V. B. *et al.* Utilização de modelos unicaracterística e multicaracterística na estimação de parâmetros genéticos na raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, MG, v. 66, p. 1802-1812, 2014.

PEÑA, F. *et al.* Use of serial ultrasound measures in the study of growth-and breed-related changes of ultrasonic measurements and relationship with carcass measurements in lean cattle breeds. **Meat Science**, Oxford, v. 96, n. 1, p. 247-255, 2014.

PEREIRA, A. S. C. *et al.* Growth performance, and carcass and meat quality traits in progeny of Poll Nelore, Angus and Brahman sires under tropical conditions. **Animal production science**, Melbourne, v. 55, n. 10, p. 1295-1302, 2014.

PEREIRA, A. M. V. S.; MUNIZ, C. A. S. D. Efeitos ambientais sobre características pré-desmama em bovinos da Raça Nelore Mocha. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, PR, v. 34, n. 1, p. 359-366, 2013.

PEREIRA, G. R. *et al.* Relationship of post-weaning growth and age at puberty in crossbred beef heifers. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 46, p. 413-420, 2017.

PEREIRA, J. C. C. **Melhoramento genético aplicado à produção animal**. 5. ed. Belo Horizonte: FEPMZV, 2008.

PEREIRA, L.P. **Desenvolvimento ponderal em peso e medidas corporais de bovinos de corte inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos**. 1999. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Programa de Pos-graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1999.

PEROTTO, D. *et al.* Ganho de peso da desmama aos 12 meses e peso aos 12 meses de bovinos Nelore e cruzas com Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, n. 3, p. 730-735, 2001.

PORTO-NETO, L. R. *et al.* The genetic architecture of climatic adaptation of tropical cattle. **Plos one**, São Francisco, v. 9, n. 11, p. e113284, 2014.

QUEIROZ, S. A. *et al.* Estimates of genetic parameters for visual scores and daily weight gain in Brangus animals. **Animal**, Cambridge, v. 5, n. 6, p. 838-843, 2011.

QUEIROZ, S. A. D. *et al.* Efeitos ambientais e genéticos sobre escores visuais e ganho de peso à desmama de animais formadores da raça Brangus. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, n. 2, p. 277-283, 2009.

REALINI, C. E. *et al.* Gluteus medius and rump fat depths as additional live animal ultrasound measurements for predicting retail product and trimmable fat in beef carcasses. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 79, p. 1378–1385, 2001.

REGGIORI, M. R. *et al.* Precocidade sexual, eficiência reprodutiva e desempenho produtivo de matrizes jovens Nelore e cruzadas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 68, p. 1563-1572, 2016.

ROCHA, D. R. *et al.* Impacto do estresse térmico na reprodução da fêmea bovina. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 36, n. 1, p. 18-24, 2012.

ROSA, A. N. R. *et al.* Recursos genéticos e estratégias de melhoramento. *In*: ROSA, A. N. *et al.* (ed.). **Melhoramento genético aplicado em gado de corte**: Programa Geneplus-Embrapa. Brasília, DF: Embrapa; Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2013. Cap. 2, p. 11-26.

RUBIANO, G. A. G. *et al.* Desempenho, características de carcaça e qualidade da carne de bovinos superprecoces das raças Canchim, Nelore e seus. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, n. 12, p. 2490-2498, 2009.

SAKAGUTI, E. S.; SILVA, M. A.; MARTINS, E. N. 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.

SALOMONI, E.; DEL DUCA, L. O. A. **Ontem Ibage hoje Brangus**: a história de uma raça. Bagé, RS: São Miguel, 2009.

SANTANA, C. H. **Estudo genômico do nível de infecção por Babesia bovis em bovinos da raça angus**. 2016. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento Animal)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2016.

SANTOS, G. C. J. *et al.* Tendência genética para pesos padronizados aos 205, 365 e 550 dias de idade de bovinos nelore da região Norte do Brasil. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, PR, v. 34, n. 1, p. 97-101, 2012.

SANTOS, H. G. *et al.* **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília, DF: Embrapa, 2018.

SANTOS, K. J. G.; MELO, C. S.; PALES, A. P. Seleção de touros através da puberdade, maturidade e fatores envolvidos na fertilidade. **Revista Eletrônica da Faculdade de Montes Belos**, São Luis de Montes Belos, GO, v. 1, p. 72-87, 2005.

SCARPATI, M. T. V.; LÔBO, R. B. Modelos animais alternativos para estimação de componentes de (co)variância e de parâmetros genéticos e fenotípicos do peso ao nascer na raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 28, p. 512-518, 1999.

SCHULER, M. **Manual do criador Angus**. 3. ed. Porto Alegre, RS: ABCA, 2013.

SILCOX, R. Guidelines for the uniform beef improvement programs. **Beef Improvement Federation**, Athens, v. 8, p. 37-44, 2002.

SILLENCE, M. Technologies for the control of fat and lean deposition in livestock. **The Veterinary Journal**, London, v. 167, n. 3, p. 242-257, 2004.

SILVA, A. M. *et al.* Herdabilidades e correlações genéticas para peso e perímetro escrotal de machos e características reprodutivas e de crescimento de fêmeas, na Raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 29, n. 6, p. 2223-2230, 2000. Supl. 2.

SILVA, C. S. **Relação entre medidas de eficiência alimentar com o desempenho reprodutivo e deposição de gordura em novilhas brangus**. 2019. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

SILVA, J. A. II. *et al.* Análise genética de características de crescimento e perímetro escrotal em bovinos da raça Brangus. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 47, p. 1166-1173, 2012.

SILVA, J. A. II. *et al.* Influência de fatores ambientais sobre pesos pré-desmama de bovinos cruzados Aberdeen Angus x Nelore. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, São Paulo, SP, v. 16, p. 278-289, 2015.

SILVA, M. D. *et al.* Development and reproductive performance of Hereford heifers of different frame sizes up to mating at 14-15 months of age. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 47, 2018.

SILVA, S. L. *et al.* Prediction of retail beef yield, trim fat and proportion of high-valued cuts in Nelore cattle using ultrasound live measurements. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 41, n. 9, p. 2025-2031, 2012.

SIQUEIRA, J. B. *et al.* Relação entre perímetro escrotal e características produtivas e reprodutivas em bovinos de corte: uma revisão. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, MG, v. 37, p. 3-13, 2013.

SMITH, G. M. Factors affecting birth weight, dystocia and preweaning survival in sheep. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 44, n. 5, p. 745-753, 1977.

SMITH, M. F. *et al.* Relationships among fertility scrotal circumference, seminal quality and libido in Santa Gertrudis bulls. **Theriogenology**, Los Altos, v. 16, n. 4, p. 379-397, 1981.

SONOHATA, M. M. *et al.* 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. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO ANIMAL, 10., 2013, Uberaba. **Anais [...]**. Belo Horizonte: SBMA, 2013. [3] p.

SOUSA, G. H. *et al.* Ultrassonografia testicular em touros jovens e correlação com puberdade e produção espermática. **Agrarian**, Dourados, MS, v. 13, n. 49, p. 426-436, 2020.

SOUZA, J. C. *et al.* Influência da idade da vaca e correlação genética para pesos de bezerros da raça Guzera, criados nos estados de Minas Gerais e Goiás. In:

REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., 2000, Vicososa, MG. **Resumos** [...]. Vicososa: SBZ, 2000.

SOUSA JÚNIOR, S. C. *et al.* Estimação bayesiana de componentes de (co)variância de características ponderais na raça tabapuã. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, São Paulo, SP, v. 12, n. 2, p. 350-358, 2011.

STEAR, M. J. *et al.* The relationships among ecto-and endoparasite levels, class I antigens of the bovine major histocompatibility system, immunoglobulin E levels and weight gain. **Veterinary Parasitology**, Amsterdam, v. 34, n. 4, p. 303-321, 1990.

TAIT, J. R.; WILSON, D. E.; ROUSE, G. H. Prediction of retail product and trimmable fat yields from the four primal cuts in beef cattle using ultrasound or carcass data. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 83, n. 6, p. 1353-1360, 2005.

TAROUCO, J. U. **Determinação dos cortes da carcaça e do corte serrote em novilhos Hereford**. 1991. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1991.

TAROUCO, J. U. *et al.* Comparação entre medidas ultra-sônicas e da carcaça na predição da composição corporal em bovinos: estimativas do peso e da porcentagem dos cortes comerciais do traseiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, p. 2092-2101, 2007.

TAROUCO, J. U. *et al.* 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**, Viçosa, MG, v. 34, p. 2074-2084, 2005.

TAROUCO, J. U. **Utilização do ultra-som para predição de características de carcaça em bovinos**. 2004. Tese (Doutorado em Zootecnia)- Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

TEIXEIRA, R. A. *et al.* Interação genótipo-ambiente em cruzamentos de bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 35, n. 4, p. 1677-1683, 2006.

TEODORO, R. L. *et al.* Resistência bovina ao carrapato *Boophilus microplus*: experiência brasileira. *In*. SIMPÓSIO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE MELHORAMENTO ANIMAL, 5., 2004, Pirassununga, SP. **Anais** [...]. Pirassununga, SP: SBMA, 2004. [7] p.

TORAL, F. L. B. *et al.* Interação genótipo x ambiente em características de crescimento de bovinos da raça Nelore no Mato Grosso do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 33, p. 1445-1455, 2004.

VARGAS, C. A. *et al.* Influence of frame size and body condition score on performance of Brahman cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 77, p. 3140-3149, 1999.

VENKATA REDDY, B. *et al.* Beef quality traits of heifer in comparison with steer, bull and cow at various feeding environments. **Animal Science Journal**, Richmond, v. 86, n. 1, p. 1- 16, 2014.

VERÍSSIMO, C. J. **Resistência e controle do Carrapato-do-boi**. Nova Odessa: Instituto de Zootecnia, 2015.

VERÍSSIMO, C. J. *et al.* Resistência e suscetibilidade de bovinos leiteiros mestiços ao carrapato *Boophilus microplus*. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, SP, v. 54, n. 2, p. 1-10, 1997.

WALDMARYAN, B. *et al.* Acompanhamento do crescimento dos tecidos muscular adiposo de bovinos nelore, ½ Aberdeen Angus x Nelore e Brangus terminados no sistema de produção superprecoce. **Revista Electrónica de Veterinaria**, Málaga, v. 8, n. 6, p. 1-5, 2007.

WARRISS, P. D. **Meat science: an Introductory**. Bristol: Cabi, 2001.

WEBER, T. *et al.* Parâmetros genéticos e tendências genéticas e fenotípicas para características produtivas e de conformação na fase pré-desmama em uma população da raça Aberdeen Angus. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, p. 832-842, 2009.

WILD, J. J. The use of ultrasonic pulses for measurements of biological tissues and the detection of tissue density changes. **Surgery**, Saint Louis, v. 27, p. 183, 1950.

WILLHAM, R.L. Purebreeding: achieving objectives. *In: BREEDING FOR BEEF, MEAT AND LIVESTOCK COMMISSION NATIONAL CONFERENCE*, Peebles, Scotland. **Proceedings** [...]. Peebles: Meat and Livestock Commission, v. 1, p. 15-21, 1971.

WILLIAMS, A. Ultrasound applications in beef cattle carcass research and management. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 80, p. E183-E188, 2002. Supl. 2.

WILSON, D. E. Application of ultrasound for genetic improvement. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 70, n. 3, p. 973-983, 1992.

YOKOO, M. J. I. **Análise Bayesiana da área de olho do lombo e da espessura de gordura obtidas por ultrassom e suas associações com outras características de importância econômica na raça Nelore**. 2009. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento Animal)- Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2009.

YOKOO, M.J. I. *et al.* Genetic associations between carcass traits measured by real-time ultrasound and scrotal circumference and growth traits in Nelore cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 88, p. 52-58, 2010.

YOKOO, M. J. I. *et al.* Estimativas de parâmetros genéticos para altura do posterior, peso e circunferência escrotal em bovinos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, p. 1761-1768, 2007.

ZHANG, Y. *et al.* Positional cloning of the mouse obese gene and its human homologue. **Nature**, France, v. 372, n. 6505, p. 425-432, 1994.