

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE AGRONOMIA  
CURSO DE ZOOTECNIA**

**INFLUÊNCIA DE CARACTERÍSTICAS AO DESMAME NA  
PROBABILIDADE DE PREENHEZ AOS 14 MESES EM NOVILHAS BRANGUS**

Lucas Cardoso Azeredo

PORTO ALEGRE

2021/2

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE AGRONOMIA  
CURSO DE ZOOTECNIA**

**INFLUÊNCIA DE CARACTERÍSTICAS AO DESMAME NA  
PROBABILIDADE DE PREENHEZ AOS 14 MESES EM NOVILHAS BRANGUS.**

Autor: Lucas Cardoso Azeredo

**Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado como requisito para obtenção  
do grau de Zootecnista,  
Faculdade de Agronomia, Universidade  
Federal do Rio Grande do Sul.**

Orientador: Prof. Dr. Jaime Urdapilleta Tarouco

Coorientadora:

PORTO ALEGRE

2021/2

## RESUMO

Diante dos baixos índices reprodutivos e precocidade sexual tardia observados no estado do Rio Grande do Sul, o estudo de características zootécnicas que influenciam a eficiência reprodutiva e a produtividade são de grande importância nos rebanhos de cria e, conseqüentemente na pecuária de corte. O objetivo do presente estudo foi verificar a influência de características zootécnicas avaliadas no período de desmame na probabilidade de prenhez aos 14 meses de idade em novilhas da raça Brangus. Foram utilizados dados dos anos de 2016 a 2019 do rebanho da Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA/UFRGS), totalizando 272 observações. O diagnóstico de gestação (DG) foi utilizado como variável resposta para o estudo da probabilidade de prenhez, através de regressão logística, em que as variáveis testadas foram: peso ao desmame (PD), área de olho de lombo medida por Ultrassom (AOLUS) e espessura de gordura subcutânea na costela, medida por Ultrassom (EGSUS). Não se verificou efeito significativo da AOLUS na probabilidade de prenhez. No entanto, EGSUS e PD foram significativos. Com base nisto, constatou-se que um aumento em 1,0 kg de peso vivo ao desmame, implicou em incremento de 1,72% na probabilidade de prenhez aos 14 meses. Já para espessura de gordura subcutânea, observou-se que um aumento de 0,5mm, no mesmo período, elevou a probabilidade de prenhez em 77,27%. O que indica que, peso vivo e espessura de gordura subcutânea, medidas ao desmame, são características zootécnicas que têm impacto na probabilidade de prenhez aos 14 - 15 meses de idade e, portanto, devem ser consideradas no manejo de fêmeas visando precocidade sexual e altas taxas de concepção na primeira estação de acasalamento.

## **Sumário**

INTRODUÇÃO	7
<b>IDADE À PUBERDADE</b>	10
<b>ACASALAMENTO AOS 14 – 15 MESES DE IDADE</b>	11
<b>PESO AO DESMAME</b>	12
<b>ULTRASSONOGRRAFIA DA COMPOSIÇÃO CORPORAL</b>	13
<b>ÁREA DE OLHO DE LOMBO</b>	14
<b>ESPESSURA DE GORDURA SUBCUTÂNEA</b>	15
MATERIAIS E MÉTODOS	16
RESULTADOS E DISCUSSÃO	18
CONCLUSÃO	25
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	25

## **LISTA DE FIGURAS**

- Figura 1. Pontos de aferição das medidas de ultrassom. 17
- Figura 2. Relação entre probabilidade de prenhez (DG1) e o peso ao desmame (Peso) para valores médios das demais variáveis independentes. 21
- Figura 3. Relação entre probabilidade de prenhez (DG1) e espessura de gordura subcutânea (EGSUS) para valores médios das demais variáveis independentes. 22

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Número de observações (N), média, desvio padrão, erro padrão da média (EP), valor mínimo e máximo de cada variável independente, de acordo com o diagnóstico de gestação (DG), prenhes (P) ou vazias (V) em novilhas Brangus do rebanho da EEA.....	19
Tabela 2 Estimativas de razão entre chances (OR) para cada variável regressora integrante do modelo. ....	21

## INTRODUÇÃO

O Brasil conta com um rebanho bovino de aproximadamente 187,55 milhões de cabeças de gado, que no ano de 2020, foi responsável por 10% do PIB nacional. O estado do Rio Grande do Sul (RS) participa deste, com um rebanho de cerca de 12 milhões de cabeças, o que representa 6,63 % do total do rebanho brasileiro (ABIEC, 2021), no entanto, os índices de eficiência produtiva na pecuária de corte em geral precisam ser melhorados.

A inclusão de características reprodutivas nos objetivos de seleção é de extrema importância para a pecuária de corte nacional, visando redução da idade ao primeiro acasalamento e altos índices reprodutivos (PEREIRA, 2000; ELER et al., 2001). Animais com menor idade ao primeiro parto, apresentam uma melhor eficiência reprodutiva e proporcionam um lucro maior, pois reduzem os custos de manutenção de novilhas (MACHADO et al., 2001). A idade ao primeiro acasalamento é um importante fator de influência na eficiência e viabilidade econômica de um sistema de produção de carne bovina (BERETTA et al., 2002).

Segundo levantamento obtido Miguel et. al.,(2007), a média de idade à primeira monta no estado, é de aproximadamente 27,8 meses. Segundo Barcelos et al., (2003), somente 2% das fêmeas em recria são acasaladas aos 14 meses, evidenciando a baixa eficiência reprodutiva observada no Rio Grande do Sul.

A bovinocultura de corte no estado é feita com base em campos naturais, porém nos municípios inseridos no bioma Pampa, em um comparativo entre os anos 2000 e 2021, a área plantada com soja aumentou seis vezes, passando de 938.542 ha no ano 2000, para 6,055 milhões de ha no ano de 2021 (IBGE; EMBRAPA). Neste panorama, constatamos que as áreas de pastagem do setor de pecuária de corte do estado estão sendo suprimidas e suplantadas pelo plantio de soja nestas, ao mesmo tempo em que há uma demanda por uma maior produção de carne. Nesta perspectiva, visando uma melhoria, em um trabalho de simulação realizado em conjunto com a FNP Consultoria de São Paulo, Eler et al., (2010), mostrou que a redução da idade ao primeiro parto de três para dois anos produziria um aumento de 16% no retorno econômico do sistema,

evidenciando a necessidade de estudos que visam antecipação da puberdade em fêmeas bovinas.

Com o desenvolvimento da pecuária e o aumento na demanda por carne, é necessário que haja um aumento na eficiência do rebanho para que este se torne mais competitivo comercialmente, buscando cada vez mais a melhoria das características de interesse econômico, através de animais mais precoces tanto sexualmente quanto em acabamento (MONSALVES,2008).

Sendo assim, diante dos baixos índices reprodutivos, taxa de natalidade de 43% (SEAPDR, 2019) e de precocidade, primeiro acasalamento aos 27,8 meses, observados no Rio Grande do Sul e a importância dos mesmos na eficiência e viabilidade do sistema de pecuária de corte. O objetivo do presente estudo foi avaliar a influência de características zootécnicas medidas ao desmame na probabilidade de prenhez aos 14 meses de idade em novilhas da raça Brangus do rebanho da Estação Experimental Agronômica – UFRGS.

## **REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **MELHORAMENTO GENÉTICO**

O objetivo do melhoramento genético, de forma geral, é buscar melhores níveis de produção, produtividade, qualidade do produto, tudo isto em ‘harmonia’ com o sistema de produção e as exigências do mercado. Para se chegar nesse objetivo, várias características expressas pelos animais precisam ser mensuradas. Eficiência reprodutiva, adaptabilidade, pesos corporais, taxas de crescimento, qualidade da carcaça e da carne são algumas destas (FILHO, 2013).

O melhoramento genético é uma ferramenta de grande importância para a pecuária de corte, meio pelo qual os criadores podem aumentar a eficiência de produção e a lucratividade de seus rebanhos, através do uso de princípios genéticos (CARDOSO, 2009).

Segundo Cardoso (2009), para o melhoramento genético, os dois principais pontos são a seleção e os sistemas de acasalamento. Ao se fazer a seleção tem-se por objetivo selecionar os melhores animais, para que estes deixem maior número de descendentes na próxima geração. Já ao se direcionar os acasalamentos, é possível



combinar as características desejadas e/ou corrigir outras características que ainda estejam fora do padrão desejado.

As características de reprodução são fator chave para o sucesso na criação em qualquer rebanho, pois elevadas taxas de fertilidade e progênes saudáveis são condições fundamentais para permitir que se faça uma maior pressão de seleção. Logo, possibilitando o descarte de animais inferiores, e a multiplicação dos animais superiores, disponibilizando ao mercado animais de maior valor genético, proporcionando cada vez mais garantia de retorno dos investimentos em genética superior (NIETO et al., 2013).

Para que a seleção ocorra de forma eficiente, deve-se buscar e identificar características indicadoras de produtividade e qualidade que estejam ligadas aos objetivos de seleção do rebanho. No caso da seleção que visa a precocidade sexual, alguns dos critérios de seleção é a idade à puberdade nas fêmeas e idade ao primeiro parto.

## **OBJETIVOS E CRITÉRIOS DE SELEÇÃO**

Os objetivos de seleção estão baseados nas características de interesse, em geral econômicas, eleitas como meta para um sistema de produção, as quais conduzirão ao propósito que se deseja atingir. Já os critérios de seleção serão a ponte para se chegar aos objetivos, ou seja, serão os meios através dos quais serão selecionados os animais. (ALENCAR, 2002).

Segundo Nieto (2013) vale ressaltar que, enquanto os objetivos de seleção são de caráter econômico, os critérios de seleção são de natureza biológica, passíveis de aferição, tanto quantitativamente quanto qualitativamente. Em geral, os critérios de seleção podem ser reunidos nos seguintes grupos: reprodução, produção, produto e biótipo.

A primeira decisão a ser tomada antes de iniciar um programa de melhoramento genético, é definir quais serão seus objetivos de seleção em médio e longo prazo. Dentre os objetivos possíveis, um dos preconizados está a precocidade sexual, tanto nas fêmeas para entrada em reprodução, quanto nos machos visando a terminação e abate. E para se atingir este objetivo, alguns dos critérios de seleção utilizados são: peso ao desmame,

idade ao primeiro parto, idade à puberdade, perímetro escrotal, entre outros (NIETO et al., 2013).

Ainda se tratando de critérios de seleção, a gordura é um tecido depositado tardiamente em relação a outros tecidos e, geralmente, animais de raças de menor porte começam a depositar gordura subcutânea com um menor peso em relação aos animais de grande porte (BERG E BUTERFIELD, 1979). Assim ao se medir a gordura subcutânea, pode-se identificar animais fisiologicamente mais precoces dentro de um mesmo grupo (FIGUEIREDO, 2001). Logo, animais que iniciam a deposição de gordura mais jovens, tendem a ser mais precoces sexualmente.

Além do uso destes critérios para aumentar a precocidade do rebanho, a seleção de fêmeas mais precoces conduz a menores idades ao parto, ponto fundamental para maior ganho genético, pois diminui o intervalo entre gerações e do ponto de vista do sistema, elimina uma categoria dentro da propriedade (BARCELLOS et al., 2003).

## **IDADE À PUBERDADE**

A puberdade nas fêmeas bovinas, pode ser descrita como aquisição da capacidade em se reproduzir, resultado de inúmeras alterações fisiológicas e morfológicas que resultam no primeiro estro e ovulação. A puberdade é um fenômeno reprodutivo de extrema importância na vida do animal, já que marca o ponto de partida da aptidão reprodutora do mesmo. (SÁ FILHO et al., 2008).

Segundo o mesmo, o conhecimento de quais são os fatores que determinam o surgimento da puberdade é de grande importância quando se pretende acasalar as novilhas precocemente. Em regimes de produção intensivo se torna imprescindível acelerar o começo da vida reprodutiva dos animais.

Inúmeros estudos a respeito da puberdade indicam que a vários fatores que explicam a variação na ocorrência do primeiro cio, como genética, idade, peso, condição corporal, local e ambiente (WILTBANK et al., 1966; MARTIN et al., 1992).

Uma das principais características indicadoras de precocidade sexual é a idade a puberdade, que juntamente com a idade a primeira concepção possui grande impacto na eficiência reprodutiva e econômica de fêmeas bovinas (ENDECOTT et al., 2013).

A puberdade em novilhas possivelmente possui uma relação com peso, mas um mínimo de idade é necessário (NELSEN et al., 1982). Segundo o NRC (1996), para as

raças produtoras de leite o peso a ser atingido é cerca de 55% do peso adulto. Nas raças taurinas produtoras de carne o percentual é de 60% do peso adulto do rebanho. Já para os zebuínos este percentual é mais elevado, sendo de 65%.

Segundo descrito por alguns autores, sob o ponto de vista biológico, a idade à puberdade não é determinada apenas pelo peso, e sim, por um conjunto de condições fisiológicas que também resultam em um determinado peso. Conforme Berg & Walters (1983), à medida que a deposição de gordura diminui em relação ao peso vivo, a idade de início da puberdade, tende a ser maior. (GREER et al. 1983; FRIES 1999; AZAMBUJA, 2003). Outros autores, relatam que o aumento em 1 milímetro na espessura de gordura subcutânea, dentro de um grupo contemporâneo e de manejo, em novilhas aos 11 meses de idade, pode acarretar na redução de até 9,9 dias na entrada a puberdade. (PEREIRA et al., 2017).

Conforme o discorrido acima, a entrada na puberdade é dependente de diversos fatores, os quais vem sendo elucidados pela literatura.

#### **ACASALAMENTO AOS 14 – 15 MESES DE IDADE**

No Brasil, a média de idade dos rebanhos ao primeiro parto é de 36 a 42 meses, esta baixa eficiência reprodutiva impacta de forma negativa tanto o produtor, quanto a pecuária nacional. No estado do Rio Grande do Sul (RS), em geral, o primeiro acasalamento das fêmeas ocorre a partir dos 36 meses de idade, o que acarretará a primeira cria aos 45 meses. Uma das principais consequências desta elevada idade ao primeiro parto, é o baixo retorno econômico dos sistemas de criação bovino (ARAÚJO et al., 2018; MALAFAIA et al., 2021).

Com a técnica de entoure aos 14 – 15 meses de idade, é possível se obter um terneiro a mais na vida útil da matriz, em comparação com o entoure aos 27 meses. Além de tudo, ao se adiantar a primeira parição para 24 meses, ocorre a eliminação de uma categoria improdutiva dentro do sistema, o que permite uma maior eficiência global do mesmo (ROCHA & LOBATO, 2002; BARCELLOS et al., 2002; BERETTA et al., 2002).

Um das principais vantagens ao antecipar a vida reprodutiva das novilhas está no retorno mais rápido do investimento, maior vida produtiva e aumento do número de

bezerros produzidos ao longo da vida útil da vaca. Tudo isto, resulta em uma maior eficiência econômica da atividade pecuária (MARQUES, 2009).

Ademais dos benefícios econômicos, a produtividade do rebanho tem relação direta com a eficiência reprodutiva das fêmeas que o compõe, quanto mais cedo a fêmea entrar em reprodução maior será sua longevidade. Pois, tem-se observado correlações positivas entre prenhez antecipada e longevidade, ou seja, fêmeas que pariram mais cedo ficaram mais tempo produzindo no rebanho (MENEZES 2009; MOREIRA et al., 2015).

A idade à puberdade é influenciada, entre outros fatores, pelos genéticos. Porém, a seleção direta para a redução da idade ao primeiro parto não é facilmente mensurável, pois as avaliações como detecção do primeiro estro, palpações retais ou ultrassonografia reprodutiva são de difícil aplicação prática na rotina das propriedades. Assim, a associação da antecipação da puberdade com outras características como as relacionadas ao crescimento e a carcaça, facilitariam a seleção para precocidade sexual, o que conduziria ao acasalamento mais precoce das fêmeas (FALCONER 1996; KEMPTHORNE 1996; ALBUQUERQUE, 2007).

Portanto, a seleção de novilhas precoces sexualmente, passíveis de serem acasaladas aos 14 - 15 meses de idade, através de características indicadoras de precocidade, é algo relevante ao sistema, pois a reposição de fêmeas é um dos pontos mais importantes do manejo reprodutivo (VALLE, 2000).

## **PESO AO DESMAME**

O desmame é um evento de suma importância para o sistema, tanto do ponto de vista do manejo, pois ocorre a formação de uma nova categoria dentro da propriedade, a qual possui suas necessidades particulares, quanto pelo lado do melhoramento genético e/ou seleção, pois nesta fase já há indicativos que devem ser observados para a pré-seleção dos animais de reposição, que permanecerão na propriedade. Além do mais, com base em avaliações realizadas neste período já é possível se obter algumas predições do desempenho produtivo e reprodutivo futuro dos animais.

A aferição do peso ao desmame, o qual está relacionado principalmente com seu potencial genético, é realizada geralmente entre o 5º e 7º mês de idade do animal, é algo corriqueiramente utilizado na rotina dos rebanhos de cria. Esta é uma das medidas de

referência do desenvolvimento ponderal dos animais, além de ser um indicativo da habilidade materna das matrizes (MILAGRES, 1993; BRAGA et al., 2017).

O peso ao desmame apresenta grande importância comercial, pois nesta fase, em algumas propriedades, inicia-se a comercialização dos animais, além de apresentar correlações positivas com pesos às idades subsequentes (NIETTO, 2013). Outro ponto relevante, é que pesos mais elevados ao desmame reduzem o tempo e as exigências de ganho de peso para se alcançar a puberdade (BAGLEY, 1993).

Apesar da grande importância na fase de recria das fêmeas como um fator de redução da idade à puberdade, estudos vem indicando que o ganho de peso no período pré-desmame possui um impacto relevante na redução da idade a puberdade em novilhas (GASSER et al, 2006).

Para os sistemas de acasalamento aos 14 – 15 meses, as taxas de crescimento pré-desmama das terneiras são muito importantes, pois novilhas que apresentam taxas de crescimento elevadas atingem a puberdade mais cedo e mais pesadas que novilhas de crescimento lento (PATTERSON et al., 1992). Ainda que o peso ao desmame possa ser influenciado por fatores como, idade da mãe, sexo, mês e ano de nascimento, verifica-se que a medida em que se aumenta o peso ao desmame, há um aumento na probabilidade de uma novilha emprenhar aos 14 - 15 meses (BUSKIRK et al., 1995).

Segundo Patterson et al. (1992) a influência do crescimento pré-desmame é mais importante na puberdade de novilhas de corte do que taxas de crescimento pós-desmame.

## **ULTRASSONOGRAFIA DA COMPOSIÇÃO CORPORAL**

Métodos de avaliação e seleção de animais voltados às necessidades do produtor e as exigências do mercado, são fundamentais, pois cada vez mais se fará necessário a utilização de métodos objetivos, econômicos e de fácil mensuração para estimar a composição corporal nos animais vivos (TAROUCO, 2000).

Através de um aparelho de ultrassonografia é possível, avaliar as características de composição corporal nos animais. Este método de avaliação, é um procedimento não invasivo, de rápida coleta e que não deixa resíduos na carne (TAROUCO, 2000). Esta técnica permite a avaliação da carcaça no animal vivo, através de medidas de área do olho do lombo, espessura de gordura subcutânea, gordura na garupa (EGP8) e

porcentagem de gordura intramuscular (IM), que representam medidas indiretas e acuradas preditoras de musculabilidade, gordura e rendimento de carne à desossa (figura 1) (WILSON, 1992; ÁVILA, G.R.; JOSAHKIAN, L.A., 2013).

A ultrassonografia vem sendo utilizada no melhoramento genético animal para avaliação das características de composição corporal, por ser uma ferramenta que apresenta objetividade e acurácia na seleção para musculabilidade e cobertura de gordura. (HERRING et al., 1998; PERKINS et al., 1992a, 1992b; WILSON, 1992).

Além disto Koohmaraie et al., (2002), relataram que as estimativas EGUS e AOLUS têm sido utilizadas para estabelecer o escore de condição corporal e definir o estado nutricional, possibilitando a seleção de animais mais precoces através destes tipos de avaliações. Assim como Minick et al., (2001), que mencionam a possibilidade de selecionarmos animais mais precoces ao verificar correlações entre AOL e maturidade sexual.

Por meio desta tecnologia é possível identificar o potencial genético individual para maior musculabilidade e deposição de gordura precoce. Logo, se tratando de seleção em rebanhos, as novilhas que tiverem maior potencial genético permanecem, tornando-se futuras matrizes (ALMEIDA, 2014).

A técnica de ultrassonografia pode ser utilizada para estimar o crescimento dos tecidos muscular e adiposo no animal vivo criado a pasto, o que possibilita avaliar a adaptabilidade ao sistema de produção, através da predição de características produtivas como grau de acabamento e rendimento dos cortes comerciais da carcaça (TAROUCO, 2004).

### **ÁREA DE OLHO DE LOMBO**

Esta medida é coletada no sítio anatômico no espaço intercostal entre a 12° e 13° costelas através de um aparelho de ultrassom, que mensura a área total do músculo *longissimus*, e é apresentada em centímetros quadrados (cm<sup>2</sup>). É uma determinação de imagem bidimensional em comprimento e profundidade. Este ponto anatômico é o mais usual para estimar-se o total de músculo do animal (WILLIAMS, 2002; KUHL et. al., 2018).

A AOLUS quando medida no sítio anatômico no espaço intercostal entre a 12° e 13° costelas faz um corte com os feixes de ondas ultrassônicas, transversalmente ao

músculo que corresponde ao corte denominado contrafilé. Sendo este um indicador de musculosidade representativa do animal como um todo, devido ao seu ímpeto de crescimento médio. (TAROUCO, 2004).

Conforme Guggeri et al., (2014), trabalhando com novilhas Hereford, comparando diferentes sistemas sobre o desenvolvimento de novilhas de reposição, observaram que a característica área de olho de lombo, explicou 19% da variação da idade à puberdade.

De acordo com Tarouco (2004), a ultrassonografia é um método altamente confiável para estimar a composição corporal dos animais. O acompanhamento do crescimento muscular e de gordura possibilita relacionar características de produção e reprodução de bovinos, buscando aumentar a eficiência produtiva dos sistemas agropastoris (CASTILHO 2015).

### **ESPESSURA DE GORDURA SUBCUTÂNEA**

É mensurada no espaço intercostal da 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costela sobre o músculo *longissimus*, dada em milímetros, esta é a medida mais usual de gordura subcutânea na carcaça. Esta representa uma estimativa da profundidade do tecido e está diretamente relacionada com parâmetros reprodutivos (BUSKIRK et al., 1996). Sua observação pode indicar animais com maior grau de acabamento ou que depositam maior quantidade de tecido adiposo em uma idade mais jovem do que seus contemporâneos (KUHL et. al., 2018).

Buskirk et al., (1996) relataram uma relação positiva entre a EGSUS e a porcentagem de novilhas púberes antes do acasalamento. Aonde, aproximadamente 93% das novilhas com 5,8 mm de gordura subcutânea estavam ciclando no início da estação de acasalamento, no entanto 32% das novilhas com 2,9 mm de espessura de gordura não ciclaram.

Ao selecionar animais mais precoces em terminação, espera-se que também o sejam sexualmente, pois, a ovulação é regulada pelo balanço energético corpóreo (BRONSON; MANNING, 1991).

Alguns estudos têm evidenciado a relevância do acúmulo de reservas energéticas como um fator chave na obtenção da maturidade sexual e eficiência reprodutiva (DAY & MAQUIVAR, 2014; FUNSTON, 2012). Logo, através da técnica de Ultrassom para

determinação de medidas de espessura de gordura subcutânea, é possível a observação e determinação de novilhas mais predispostas a atingir à puberdade antes do início da estação de acasalamento (AYRES et al., 2009).

Tarouco et al., (2005) salienta que a técnica de ultrassonografia é apropriada para avaliar de forma acurada a espessura de gordura subcutânea, ao ser realizada por técnicos experientes e treinados.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

O estudo foi realizado utilizando-se o banco de dados do rebanho de bovinos de corte da raça Brangus da Estação Experimental Agronômica da UFRGS (EEA-UFRGS).

A EEA, está situada no município de Eldorado do Sul, localizado a 12 km da capital do estado, Porto Alegre. A cidade de Eldorado 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, CAMARGO et al., 1987).

A EEA, conta com um sistema de criação de bovinos de corte a pasto, baseado em campos naturais e pastagens cultivadas, onde os animais são mantidos em regime extensivo de criação, sendo este um sistema representativo dos sistemas sul-riograndenses. Possui em média 300 matrizes em sistema de cria, onde há a comercialização de terneiros.

O manejo reprodutivo é realizado na primavera, em que nos meses de setembro a novembro são realizados os protocolos de inseminação artificial em tempo fixo (IATF), e de dezembro a janeiro é utilizada monta natural.

O rebanho alvo de estudo, ao longo de 10 anos, utiliza ferramentas de melhoramento genético visando eficiência produtiva, tendo como objetivos de seleção precocidade sexual e características de carcaça. Para atingir estes objetivos tem como um dos critérios de seleção o acasalamento aos 14 -15 meses de idade. Além disso, o rebanho participa do programa de melhoramento genético: Programa Natura®, que abrange o controle de animais de composição racial que vai desde o Nelore até o Angus, passando por todos os graus de sangue intermediários entre estas duas raças.



As informações utilizadas no estudo, foram obtidas através do banco de dados do programa MgCon-Pec®, o qual mantém toda escrituração zootécnica do rebanho da EEA-UFRGS. Este é um software destinado à coleta de dados visando o melhoramento genético, sendo preparado para exportar seus dados a outros aplicativos bem como retirar relatórios e avaliações do rebanho.

Foram utilizados, especificamente, dados dos anos de 2016 a 2019, totalizando 272 observações de fêmeas da raça Brangusdesafiadas ao acasalamento aos 14 – 15 meses. Foram reunidos e tabulados em planilha única, dados mensurados ao desmame de: área de olho de lombo (AOLUS/cm<sup>2</sup>) e espessura de gordura subcutânea na costela (EGSUS/mm) obtidos através de imagens de ultrassom, coletadas no sítio anatômico comumente utilizado (Figura 1), através de um aparelho ALOKA 500V e peso vivo (PV/Kg).

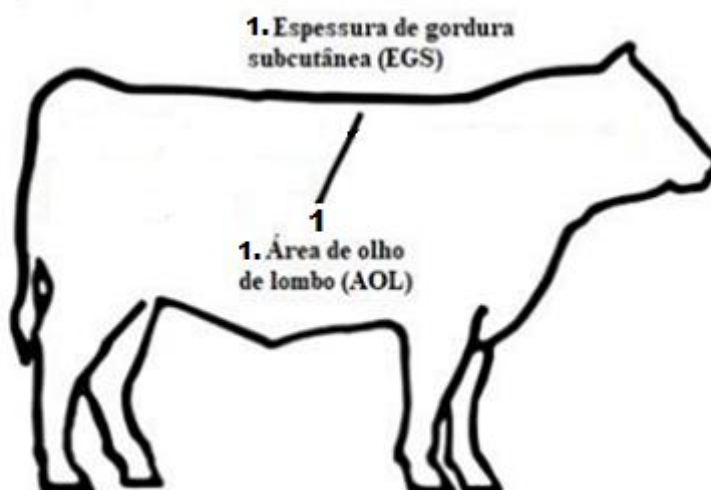


Figura 1. Pontos de aferição das medidas de ultrassom.

(Fonte: adaptado de Brannem, 2008.)

Aos 14 – 15 meses de idade, as fêmeas foram desafiadas à reprodução, utilizando-se monta natural, em que permaneceram com o reprodutor durante 90 dias. Ao final da estação de acasalamento de todo o rebanho, que ocorre no período outonal, foi realizado diagnóstico de gestação, utilizando-se um aparelho de ultrassom ALOKA 500V, para confirmação da prenhez.

Os dados foram analisados com o auxílio do programa estatístico RStudio (Version 1.4.1106 © 2009-2021). Os mesmos foram submetidos à análise de variância. Os modelos estatísticos incluíram o diagnóstico de gestação como efeito fixo.

O resultado do diagnóstico de gestação (prenha=1 e vazia= 0), foi utilizado para estudo da probabilidade de prenhez que foi modelada por meio de regressão logística, considerando-se como variáveis regressoras: peso, área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea. Para o processo de seleção das variáveis explanatórias de maior importância para explicar a variação da probabilidade de prenhez, adotou-se o método Stepwise.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Com base nos dados da população deste estudo, utilizando-se os valores médios das variáveis independentes, o modelo completo da regressão logística ( $DG1 = \text{Peso} + \text{Egs}$ ) estima taxa de prenhezem 46,25%. O que diferiu do ocorrido, em que a média da taxa de prenhez observada foi de 58,14%. O que pode explicar esta taxa de prenhez mais alta do que a predita, é alta pressão de seleção que o rebanho sofre para características de precocidade sexual ao longo de 10 anos.

Como mencionado anteriormente, a média da taxa de prenhez dos quatro anos do presente estudo foi de 58,14%, semelhante aos 59,4% obtida por Rocha & Lobato (2002) que trabalharam com novilhas cruza Hereford x Nelore. E superior aos 35% encontrado por Vaz et al. (2012), utilizando novilhas Charolês, Nelore e suas cruzas. Superior também ao encontrado por Marques (2009), em novilhas Nelore que obteve uma taxa de prenhez de 45,78%.

Segundo Ladeira & Oliveira, (2006), raças de porte pequeno atingem maturidade precocemente, e se caracterizam por ganho de peso mais lento. Já as raças de maturidade tardia, se caracterizam por ganho de peso mais rápido. O que pode explicar as menores taxas encontradas pelos autores citados, que trabalharam com raças de grande porte, ou seja, animais que levam mais tempo para atingir a puberdade.

De acordo com Marshall (1991), para a obtenção de taxas de prenhez altamente satisfatórias para o acasalamento aos 14/15 meses de idade, as terneiras ao desmame devem apresentar entorno de 40 a 50% de seu peso corporal adulto. Tomando como base que o peso médio adulto do rebanho da EEA é de 551 Kg, as novilhas prenhes do

presente estudo apresentavam apenas 33,03% do peso adulto, inferior ao descrito pelo autor mencionado.

A Tabela 1 apresenta a análise de variância das variáveis independentes por diagnóstico de gestação.

Tabela 1. Número de observações (N), média, desvio padrão, erro padrão da média (EP), valor mínimo e máximo de cada variável independente, de acordo com o diagnóstico de gestação (DG), prenhes (P) ou vazias (V) em novilhas Brangus do rebanho da EEA.

Variável	DG	N	Média	EP		Mínimo	Máximo
				Média	Desvio Padrão		
Peso ao desmame (kg)	P	157	182,010 A	1,810	22,700	132,000	259,000
	V	113	165,780 B	2,500	26,560	88,000	223,000
AOL (cm <sup>2</sup> )	P	85	35,759 A	0,526	4,851	25,600	44,800
	V	97	32,657 B	0,575	5,665	15,400	43,300
EGS (mm)	P	85	1,637 A	0,080	0,737	0,400	3,600
	V	88	1,172 B	0,068	0,640	0,300	2,800

Médias seguidas de letras maiúsculas distintas na mesma coluna diferem ( $P < 0,05$ ).

O desenvolvimento da novilha é decisivo no seu desempenho reprodutivo para se obter resultados interessantes de prenhez em idades jovens (ROVIRA, 1996). De acordo com dados da tabela 1, observamos que as novilhas prenhes atingiram tanto maior peso ao desmame, quanto maior AOLUS, 182,01kg e 35,759cm<sup>2</sup> respectivamente, em comparativo com as novilhas que não emprenharam 165,73Kg e 32,657cm<sup>2</sup> respectivamente, demonstrando que seu maior desenvolvimento influenciou positivamente na prenhez.

Segundo Wiltbank et al., (1985) e Pilau & Lobato (2006), novilhas com maiores pesos ao início do período reprodutivo, são fruto de terneiras mais pesadas ao desmame, o que leva a correlações positivas no desempenho reprodutivo das fêmeas. Indo ao encontro dos dados obtidos neste estudo, em que as novilhas que emprenharam foram mais pesadas ao desmame em relação às que falharam.

De acordo com Nogueira et al., (2015), para se obter parto aos 24 meses, é necessária uma concepção aos 15 meses de idade, e do ponto de vista do crescimento, a fêmea precoce deve partir de um peso aproximado de 180 kg ao desmame. Logo, corroborando com o estudo em questão, onde as fêmeas prenhes obtiveram esta média de peso, e as vazias apresentaram média de peso inferior.

Conforme Pilau & Lobato (2006), sistemas de produção com metas de primeiro acasalamento aos 14-15 meses de idade, necessitam de pesos ao desmame compatíveis com o objetivo para dar continuidade nas fases seguintes, de recria e entrada em reprodução. Logo, as terneiras que não emprenharam, não alcançaram pesos compatíveis com o sistema 14 meses.

Segundo Mcneil et al., (1984), fêmeas com menores quantidades de gordura corporal atingiriam a puberdade em idades maiores, com maiores pesos. O que pode corroborar com este estudo, em que as fêmeas com menor quantidade de gordura apresentaram menor taxa de prenhez, talvez necessitando de mais tempo para atingir estas reservas corporais mínimas.

Segundo Yokoo et al., (2005), ao avaliar as crias com idade entre 470 e 590 dias (15 e 19 meses respectivamente), observou que as mães mais jovens, com idade de 23 meses (1,9 anos), conceberam animais com maior EGS em relação a mães mais velhas, 162 meses (13 anos) de idade na ocasião do parto, demonstrando que a idade da mãe pode ser uma fonte de variação. Junto com fatores genéticos, isto pode explicar a variação da espessura de gordura observada entre as fêmeas avaliadas, caso tenha ocorrido influência, vai ao encontro também do fato de as fêmeas de menor espessura de gordura serem mais leves ao desmame, outra característica influenciada pela idade da matriz, associado à sua produção lactacional.

O diagnóstico de gestação foi utilizado como variável resposta para estudo da probabilidade de prenhez, através de regressão logística, em que as variáveis testadas foram: peso ao desmame, área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea. Não se verificou efeito significativo da AOLUS na probabilidade de prenhez.

A partir do método de regressão logística, foi possível estimar a chance da novilha emprenhar utilizando a estatística da razão entre chances, em que para cada acréscimo de unidade na variável regressora, aumenta-se as chances de prenhez, conforme apresentado na Tabela 2.

Tabela 2 Estimativas de razão entre chances (OR) para cada variável regressora integrante do modelo.

Variável	Unidade	Estimativa de	
		OR	P*
Peso ao desmame	1Kg	1,0172	0,0180
EGS	1mm	2,5455	0,0001

\*P = probabilidade das variáveis regressoras Peso ao desmame e EGS

Desta maneira, a chance de uma novilha conceber aumenta em 1,72%  $((1,0172 - 1) * 100)$  para cada 1,0 kg a mais no peso ao desmame. Logo, se uma novilha possuir 10 kg a mais de peso por ocasião do desmame, isto aumentaria em 17,2% a chance de concepção da mesma, sendo os valores das demais variáveis independentes, constantes (Figura 2).

A Figura 2, ilustra a relação entre a probabilidade de prenhez e o peso ao desmame, indicando que conforme aumenta o peso ao desmame, há aumento na probabilidade de prenhez.

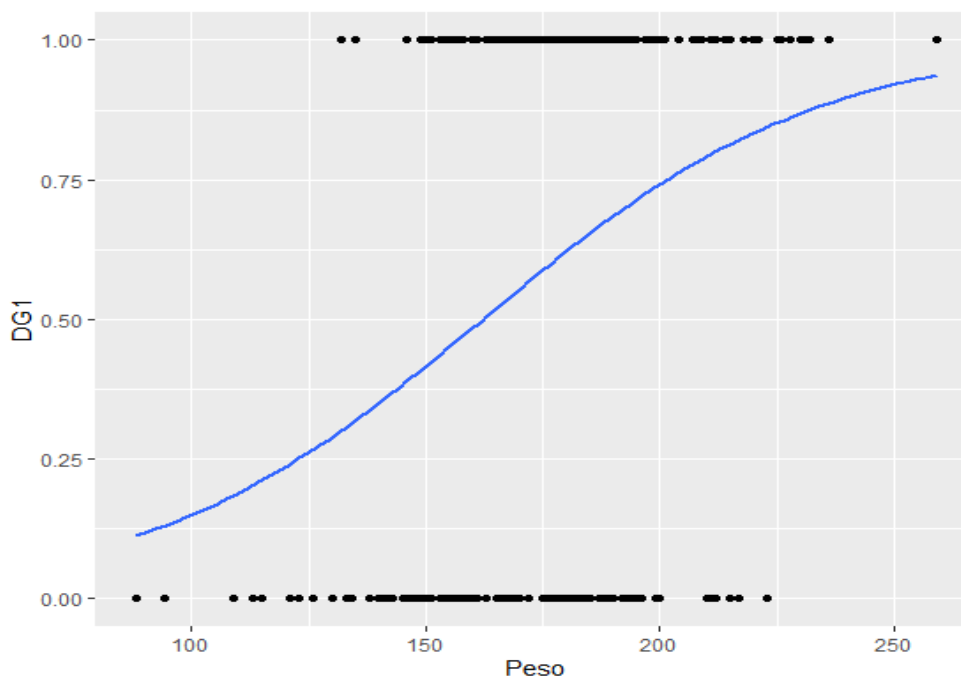


Figura 2. Relação entre probabilidade de prenhez (DG1) e o peso ao desmame (Peso) para valores médios das demais variáveis independentes.

Em estudo realizado com novilhas cruzas Nelore x Simental de aproximadamente 12 meses de idade, Faria et al. (2014), observou que um aumento de 10 kg do peso vivo, favoreceu em 50,7% a probabilidade de prenhez, resultado superior ao encontrado neste estudo. Segundo o autor, grupo genético composto por animais 1/2 Nelore + 1/2 Simental, devido à alta heterose destes indivíduos, pode explicar a alta probabilidade de prenhez média encontrada. O que difere do grupo genético deste estudo, que trabalhou com animais 3/8 Nelore + 5/8 Angus, ou seja, um grau de sangue que confere menor heterose.

O peso corporal é uma característica relevante para seleção dos animais, por sua fácil obtenção e importância no desenvolvimento ponderal dos mesmos, e foi uma variável regressora importante neste estudo. Entretanto, devido às correlações genéticas positivas, a seleção para pesos em idades jovens pode levar a maiores estruturas corporais nos animais adultos (CARTWRIGHT, 1979; KLOSTERMAN, 1972; MOTA et al., 2014). Logo, a seleção apenas para peso, em longo prazo, poderá conduzir, por resposta correlacionada, a uma maior exigência de manutenção, difíceis de serem atendidas nos nossos sistemas de produção pastoril (MOTA et al., 2014).

Conforme a Tabela 2, observa-se que um aumento de 1mm da EGSUS na novilha ao desmame, eleva-se a chance de prenhez em 154%  $((2,5455-1) * 100)$ . Logo, um aumento de apenas 0,5mm, já acarretaria em uma probabilidade de 77% de prenhez.

A Figura 3, ilustra a relação entre a probabilidade de prenhez e a espessura de gordura, indicando que conforme aumenta a EGSUS, há aumento na probabilidade de prenhez.

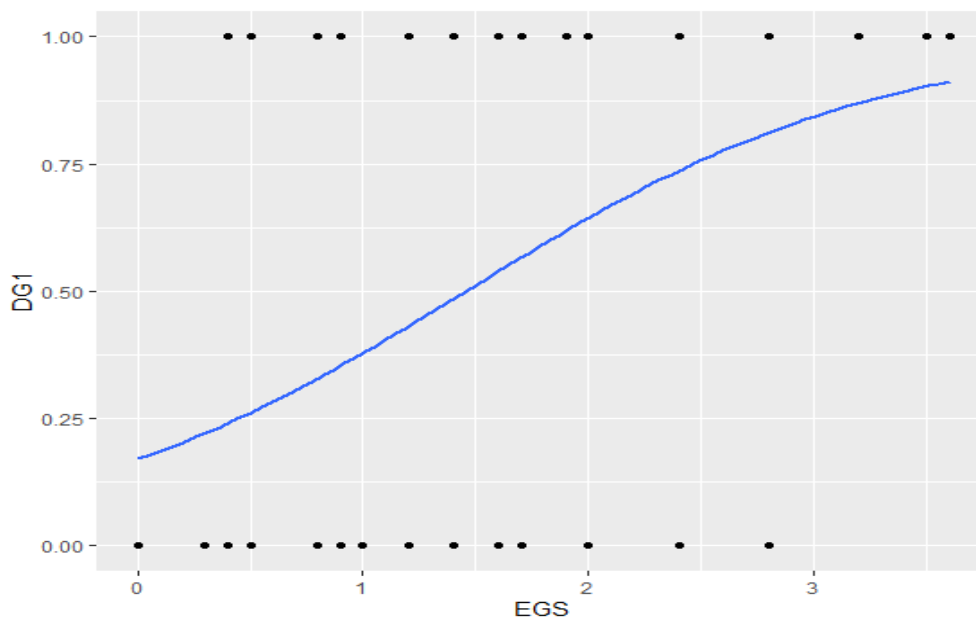


Figura 3. Relação entre probabilidade de prenhez (DG1) e espessura de gordura subcutânea (EGSUS) para valores médios das demais variáveis independentes em novilhas Brangus da EEA.

A espessura de gordura subcutânea foi uma variável regressora importante neste estudo, o que pode ser explicado pela sua ligação com o hormônio leptina, que é um hormônio secretado principalmente pelos adipócitos. Quando há um maior acúmulo de gordura há uma melhoria na síntese e liberação da leptina, indicando ao sistema nervoso central um status nutricional positivo possibilitando assim, o desencadeamento da puberdade (CATUNDA et al., 2014; AMSTALDEN et al., 2014). Assim, a leptina age tanto de forma direta, ao aumentar a produção de hormônios esteroides sexuais, os quais favorecem os pulsos de LH (Hormônio Luteinizante), como de forma indireta informando ao sistema nervoso central um estado nutricional positivo, favorável a puberdade (BARASH et al., 1996). O que evidencia o porquê as fêmeas com maior EGS apresentam uma maior probabilidade de prenhez.

Segundo Laeflet (2001), novilhas com maior espessura de gordura apresentaram trato reprodutivo mais desenvolvido em idades menores, sendo a EGSUS um dos pontos fundamentais na redução da idade ao primeiro acasalamento. De modo que, pode explicar porque neste estudo a EGS foi a variável regressora que mais influenciou a probabilidade de prenhez. Brunes et al., (2017), cita que este mecanismo de acúmulo de gordura pela fêmea, além do aspecto relacionado à sobrevivência, é também uma fonte de reserva de energia para suprir as exigências da mesma que será necessária para a gestação e lactação.

Ponto interessante que faz refletir que talvez as novilhas que não obtiveram prenhez, já ao desmame não possuíam um acúmulo de reservas necessário para as fases seguintes até o acasalamento. Pois conforme Buskirk et. al., 1996, o acúmulo de gordura corporal tem influência na idade de manifestação do primeiro cio, o que caracteriza o início à puberdade em fêmeas bovinas. Mahler (2016), corroborando com este pensamento, descreve que uma quantidade mínima de gordura corporal é necessária para dar início a puberdade.

Lobo et al., (2010) e IMA (2010) trabalhando com animais zebuínos, expõem que em média cada milímetro de gordura subcutânea favoreceu em 12% a probabilidade de novilhas apresentarem prenhez. O que difere deste estudo, o qual apresentou uma probabilidade de prenhez superior a cada aumento na EGS. Possivelmente pelo fato dos autores terem trabalhado com uma raça de maturidade tardia. Em que, segundo Vêras et. al. (2001), ao comparar animais de maturidade fisiológica precoce com maturidade tardia, observam-se maiores conteúdos corporais de gordura e menores de proteína em animais precoces. Isto se deve ao menor potencial em depositar proteína, junto com à maior propensão em depositar gordura.

Segundo Costa Filho et al., (2009), o aumento da EGS elevou a probabilidade de prenhez em novilhas Nelore. Os autores observaram que o aumento em 1mm milímetro na EGS conduz a um incremento em média de 9% na probabilidade de prenhez. O que coincide com o referido estudo, no sentido que a EGS impacta positivamente a probabilidade de prenhez. Corroborando com o encontrado por Buskirk et al., (1996) sobre EGS e diagnóstico de prenhez, em que constatou-se a influência da porcentagem de gordura na taxa de prenhez de novilhas mestiças Angus/Simental. As novilhas que possuíam 2,9mm de gordura apresentaram 72% de prenhez, já as novilhas com 4,9mm



apresentaram 92%, o que representou um acréscimo de 10% na taxa de prenhez a cada aumento de 1mm na EGS.

## CONCLUSÃO

As características zootécnicas avaliadas neste estudo (peso vivo e espessura de gordura subcutânea ao desmame) influenciaram positivamente a probabilidade de prenhez de novilhas Brangus desafiadas aos 14 meses de idade e estas evidenciam tipos biológicos mais precoces, os quais devem ser selecionados para reposição de rebanhos de cria, possibilitando a manutenção de sistemas de um ano.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABIEC. BeefReport 2021. São Paulo: 2021. Disponível em: <http://abiec.com.br/publicacoes/beef-report-2021/>. Acesso em: 03 outubro. 2021.
- ALBULQUERQUE, L. G., MERCADANTE, M. E. Z., ELER, J. P. Aspectos da seleção de Bosindicus para produção de carne. Bol. Indústria Anim. 2007;64(4):339348.
- ALENCAR, M. M. Embrapa pecuária sudeste. Critérios de seleção em bovinos de corte. Campo Grande, 2002. 12p.
- ALMEIDA, J. P. **Medidas ultrassonográficas de carcaças de novilhas nelore comparadas com avaliações visuais de escore corporal**. 2014. 39 f. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação de Produção e Gestão Agroindustrial, Universidade Anhanguera, Campo Grande, 2014.
- ALMEIDA, J. P. **Medidas ultrassonográficas de carcaças de novilhas nelore comparadas com avaliações visuais de escore corporal**. 2014. 39 f. Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação de Produção e Gestão Agroindustrial, Universidade Anhanguera, Campo Grande, 2014.
- AMSTALDEN, M. et al. ReproductionSymposium: hypothalamicneuropeptidesandthenutritionalprogrammingofpuberty in heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.92. n.8, p. 3211–3222, 2014.

ARAÚJO, A. C. R. et. al. **Indução à Puberdade Em Novilhas**. In: Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar (ISSN-2527-2500) & Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar. Mineiros – Goiás. 2018.

ÁVILA, G.R.; JOSAHKIAN, L.A. **Correlações genéticas entre escores de avaliação visual e características medidas por ultrassonografia**. 2013. 7 f. Curso de Pós-Graduação em Julgamento de Raças Zebuínas, FAZU - Faculdades Associadas de Uberaba, Uberaba, 2013.

AZAMBUJA, P. S. **Sistemas alimentares para o acasalamento de novilhas aos 14/15 meses de idade**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2003. 208p. (Dissertação de mestrado em zootecnia – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre).

BAGLEY, C.P. Nutritional management of replacement heifers: a review. **J. Anim. Sci.**, 71(11), p. 3155-3153, 1993.

BARASH, I. A. et al. Leptin is a metabolic signal to the reproductive system. **Endocrinology**, New York, v. 137, n.7, p. 3144-3147, 1996.

BARCELLOS, J. O. J.; PRATES, E. R.; SILVA, M. D. Manejo da novilha de corte e a idade à puberdade. Anais do VII Ciclo de Palestras em Produção e Manejo de Bovinos, p. 95-126, 2002.

BARCELOS, J., COSTA, E. C., SILVA, M. D., et al. **Crescimento de fêmeas bovinas de corte aplicado aos sistemas de cria**. Porto Alegre. Departamento de Zootecnia – UFRGS. 2003. 72p. (Sistema de Produção em bovinos de corte. Publicação ocasional, 1). 2003.

BERETTA, V.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETO, C.G.A. Produtividade e eficiência biológica de sistemas de produção de gado de corte de ciclo completo no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.2 (supl.), p.991-1001, 2002.

BERG, R. T.; BUTTERFIELD, R. M. **New concepts of cattle growth**. New York: John Wiley and Sons, 1979.

BERG, R.T; WALTERS, L.E. The meat animal: Changes and challenges. **J. Anim. Sci.**, v. 57. p.133, 1983. **bovinos da raça nelore (“Bos Indicus”)**. 42ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de

BRAGA, A. P. et. al. **Peso a desmama de bezerros Nelore em propriedades comerciais com sistema de cria, recria e engorda**. Anais do 4º Simpósio sobre

Sanidade e Produção Animal, 2017 Universidade Federal do Acre, Rio Branco – Acre, Brasil.

BRANNEN, C.H. Using live animal carcass ultrasound in beef cattle. Georgia-EUA (Estados Unidos da América), Boletim n.1337, janeiro 2008.

BRONSON, F. H.; MANNING J. M. The energetic regulation of ovulation: a realistic role for body fat. **Biology of Reproduction**, Champaign, v. 44, n. 6, p. 945-950, June 1991.

BRUNES, L. C. et al. 2017. Análise **discriminante entre ocorrência de prenhez precoce e características de carcaça em bovinos da raça nelore**. In: anais do congresso brasileiro de zootecnia, 2017. Anais eletrônicos. Campinas, Galoá, 2017.

BUSKIRK, D.D.; FAULKNER, D.B.; IRELAND, F.A. **Increased postweaning gain of beef heifers enhances fertility and milk production**. Journal of Animal Science, v.73, n.4, p.937- 946, 1995.

BUSKIRK, D. D. et al. Growth, reproductive performance, mammary development, and milk production of beef heifers as influenced by prepubertal dietary energy and administration of bovine somatotropin. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 74, n. 11, p. 2649-2662, 1996.

CAMARGO, M.N.; KLAMT, E. & KAUFFMAN, H. 1987. Classificação de solos usada em levantamentos pedológicos no Brasil. **Boi. Inf Soco Bras.** Ci. Solo, 12 (I): 11-33.

CARDOSO, F. F. **Ferramentas e estratégias para o melhoramento genético de bovinos de corte**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2009. (Embrapa Pecuária Sul. Documentos; 83).

CARTWRIGHT, T.C. Size as a component of beef production efficiency: cow-calf production. **Journal of Animal Science**, 48, n.4, p. 974-980, 1979.; KLOSTERMAN, E.W. Beef cattle size for maximum efficiency. **Journal Animal Science**, vol. 34, n.5, p. 875-80, Champaign, Illinois, 1972.

CASTILHO, J. O. P. **Estimativa do crescimento de gordura subcutânea e área de olho de lombo por ultrassonografia de carcaça em bovinos de diferentes grupos genéticos e sexo criados em pastagem**. 2015. 110 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2015.

- CATUNDA, A. G. V. et al. O papel da leptina na reprodução de ruminantes. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.38, n.1, p. 3-9, 2014.
- COSTA FILHO, L.C.C. **Efeito das características de carcaça e peso vivo sobre a taxa de prenhez de novilhas Nelore precoce no estado do MS**. In Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. 46. 2009. Anais. Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2009.
- COSTA, F.P.; MELO FILHO, G.A.; CORREA, E.S.; CEZAR I.M.; PEREIRA, M.A.; COLLARES, R.S.; SALOMONI, E. **Sistema e Custo de Produção de Gado de Corte no Estado do Rio Grande do Sul – Região da Campanha**. Comunicado Técnico95. Campo Grande: CNPGC, 2005. 7p.
- ELER, J.P.; FERRAZ, J.B.S.; SILVA, J.A.II.V. et al. Melhoramento genético da precocidade sexual na raça nelore. In: Simpósio Nacional Sobre Produção E Gerenciamento Da Pecuária De Corte, 2., 2001, Belo Horizonte. **Anais**. Belo Horizonte: UFMG, 2001. p. 124-130.
- ELER, Joanir Pereira; FERRAZ, José Bento Sterman; TEIXEIRA, Luís Adriano. **Seleção para precocidade sexual em novilhas de corte**. In: Bovinocultura de corte. v. 2[S.l: s.n.], 2010.
- Endecott, R. L. et al. 2013. Implications of beef heifer development systems and lifetime productivity. **Journal of Animal Science** 91(3):1329-1335.
- FALCONER, D. S., Mackay, T. F. C. C. **Introduction to quantitative genetics**. 4a ed. Edinburgh: Longman Group Limited; 1996. 27. Kempthorne O. **An Introduction to Genetic Statistics**. New York: John Wiley & Sons; 1996.
- FARIA, D. P. et al. Probability of pregnancy in beef heifers. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.66, n.6, p.1795-1801, 2014.
- FIGUEIREDO, L. G. G. **Estimativas de parâmetros genéticos de características de carcaças feitas por ultrassonografia em bovinos da raça Nelore**. 2001. 67 f. Dissertação (Mestrado em Qualidade e Produtividade Animal), Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2001.
- FILHO, K. E. **Cenários para a cadeia produtiva da carne bovina no Brasil**. In: ROSA, A. N et al. (ed). Melhoramento genético aplicado em gado de corte. Brasília: Embrapa gado de corte, 2013. p. 1-9.
- FNP/ANUALPEC. Anuário Estatístico da Pecuária de Corte. São Paulo: FNP – Consultoria & Comércio, 1996, 1998. bu

FREITAS, B. G. **Influência do desenvolvimento corporal na resposta aos programas de sincronização para inseminação tempo fixo em novilhas Nelore de 14 meses de idade.** São Paulo: Universidade de São Paulo, 2015. 85p. (Dissertação de Mestrado em Reprodução Animal - da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, Universidade de São Paulo, São Paulo).

FRIES, L.A. Prenhez aos catorze meses: Presente e Futuro, Elementos do Componente Genético. **In: XXXVI Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia.** Porto Alegre, p.227-240, 1999.

GASSER, C. L. et al. Induction of precocious puberty in heifers III: Hastened reduction of estradiol negative feedback on secretion of luteinizing hormone. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.84, n.8, p.2050–2056, 2006b.

GREER, R. C. et al. Estimating the impact of management decisions on the occurrence of puberty in beef heifers. **Journal of Animal Science**, Philadelphia, v. 56, p. 30-39, 1983.

GUGGERI, D. et al. Effect of different management systems on growth, endocrine parameters and puberty in Hereford female calves grazing Campos grassland. **Livestock Science**, Amsterdam, v. 167, n. 0, p. 455-462, 2014. ISSN 1871-1413.

Disponível em:  
<<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1871141314003345>>. Acesso em: 28 de novembro de 2021.

HERRING, W. O.; KRIESE, L. A.; BERTRAND, J. K.; CROUCH, J. Comparison of four real-time ultrasound systems that predict intramuscular fat in beef cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 76, n. 2, p. 364-370, Feb. 1998.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal.** Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa\\_resultados.php?id\\_pesquisa=44](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/pesquisas/pesquisa_resultados.php?id_pesquisa=44)>. Acesso em: 07 abril de 2017.

IMA – Instituto Mineiro de Agropecuária. Seleção por ultra-sonografia de carcaça melhora rendimento frigorífico: A baixa remuneração da carne bovina no Brasil ainda é um problema frequente. **Clipping eletrônico.** Belo Horizonte, 11 abr 2010.

JOHNSTON, D.J.; REVERTER, A.; BURROW, H.M. et al. Genetic and phenotypic characterisation of animal, carcass, and meat quality traits from temperate and tropically adapted beef breeds. 1. **Animal**

measures. **Australian Journal of Agricultural Research**, Collingwood, AUS, v. 54, p.107-118, p. 2003.

Koohmaraie, M., Kent, M. P., Shackelford, S. D., Veiseth, E., & Wheeler, T. L. (2002). Meat tenderness and muscle growth: is there any relationship?. **Meat Science**, 62(3), 345-352.

KUHL, F. N. et al. **Sumário de Touros 2018**. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/189753/1/sumario-brangus-primebo-2018.pdf>. Acessado em : 30/10/2021

Ladeira, M. M., & Oliveira, R. L. (2006). **Estratégias nutricionais para melhoria da carne bovina**. Simpósio sobre desafios e novas tecnologias na bovinocultura de corte. – simboi, 2.

LEAFLET, A. S. **Relationship between body composition and reproduction in heifers**. Iowa State University: Ames, 2001.

LOBO, R.B. et al. Medidas por ultrassonografia. In Avaliação genética de touros das raças Nelore, Guzerá, Brahman e Tabapuã: **Sumário 2010, ANCP**. Ribeirão Preto: Associação Nacional dos Criador. e Pesquisadores, 2010. 172 p.

MACHADO, P.F.A.; BERGMANN, J.A.G.; PEREIRA, J.C.C.; SILVA, M.A. Predição da taxa de gestação de novilhas da raça Nelore acasaladas com um ano de idade. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.53, n.2, Belo Horizonte, abr. 2001.

MALAFAIA, G. C. et al – Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2021. PDF (45 p.): il. Color. – (Documentos / Embrapa Gado de Corte, ISSN 1983-974X; 291).

MALAFAIA, G. C. et al. **Cadeia produtiva da carne bovina : contexto e desafios futuros**. Campo Grande, MS : Embrapa Gado de Corte, 2021. PDF (45 p.) : il. Color. – (Documentos / Embrapa Gado de Corte, ISSN 1983-974X ; 291).

MALAFAIA, G.C.; SANT'ANNA, J.; LUCAS, M.A.; LAMPERT, V.N.; COSTA, F.P. **Sistema e Custo de Produção de Gado de Corte no Estado do Rio Grande do Sul – Bioma Pampa**. 2012. Comunicado Técnico 128. Campo Grande: CNPGC, 2012. 7p.

MARQUES, F. S. **Relações entre características fenotípicas e genéticas e a predição de gestação de novilhas nelore acasaladas dos 11 aos 15 meses**. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais, 2009. 61p. (Dissertação de Mestrado em Zootecnia – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte).

- MARSHALL, T.T. Managing heifers in Florida to calve first at two years of age. In: Beef Cattle Short Course. Florida, 1991. **Proceedings**. Gainesville: Institute of Food and Agricultural Science, University of Florida, p. 176-178, 1991.
- MARTIN, L.C.; BRINKS, J.S.; BOURDON, R.M. *et al.* Genetic effects on beef heifer puberty and subsequent reproduction. **J. Anim. Sci.**, 70(1), p. 4006-4017, 1992.
- McNEIL, M. D. et al. Genetic correlations among sex-limited traits in beef cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 58, n. 5, p. 1171-1180, 1984.
- MENEZES, L. D. M.; PIMENTEL, M. A. Efeito do frame e da altura de garupa sobre o desempenho reprodutivo de novilhas Braford. **Veterinária em Foco**. 2009: 116 – 120.
- MEYER, K.; JOHNSTON, D. J.; GRASER, H. U. Estimates of the complete genetic covariance matrix for traits in multi-trait genetic evaluation of Australian Hereford cattle. **Australian Journal of Agricultural Research**, Victoria, v. 55, n. 2, p. 195-210, 2004.
- MIGUEL, L. A.; MIELITZ, C. A.; NABINGER, C.; WAQUIL, P. D.; e SCHNEIDER, S. **Caracterização socioeconômica e produtiva da bovinocultura de corte no estado do Rio Grande do Sul**. In: 44º Congresso Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 21., 2006, Fortaleza, Ceará: SOBER, 2006. P. 21.
- MILAGRES, J. C. **Seleção dentro de rebanho de gado de corte**. Circular técnica nº 21, editado a partir da 3ª reimpressão de julho de 1993.
- MINICK, J. A. et al Iowa: Iowa State University, 2001. p. 145-148. Beef Research Report.
- MONSALVES, F. M. **Valor econômico e impacto da seleção para precocidade reprodutiva de fêmeas na raça Nelore**. 52p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento Animal Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Universidade Estadual Paulista). Jaboticabal, 2008.
- MOREIRA, H. L. ; CANOVA, É. B.; MUNARI, D. P.; BEZERRA, L. F., LÔBO R. B; PAZ, C. C. P. **Parâmetros genéticos para período de gestação e características de crescimento pré e pós desmame em bovinos Nelore**. *Bol Ind Anim.* 2015;72(2):130–135.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (N.R.C.). **Nutrient Requirement of Beef Cattle**. Washington: National Academy Press, p. 242, 1996.

- NELSEN, T.C.; LONG, C.R.; CARTWRIGHT, T.C. 1982. Post inflection growth in straightbred and crossbred cattle II. Relationship among weight, height and pubertal characters. **J. Anim. Sci.**, 55(2), p. 293-298, 1982.
- NIETO, L. M. et al. **Critérios de seleção**. In: ROSA, A. N et al. (ed). Melhoramento genético aplicado em gado de corte. Brasília: Embrapa gado de corte, 2013. p. 109-122.
- NOGUEIRA, E. et al. Nutrição aplicada à reprodução de bovinos de corte. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes//publicacao/1011240/nutricao-aplicada-a-reproducao-de-bovinos-de-corte>. Acesso em: 02/11/2021.
- PATTERSON, D.J.; CORAH, L.R.; BRETHOUR, J.R. et al. **Evaluation of reproductive traits in *Bos taurus* and *Bos indicus* crossbred heifers: relationship of age at puberty to length of the postpartum interval to estrus**. Journal of Animal Science, v.70, n.5, p.1994-1999, 1992.
- PEREIRA, E. **Análise genética de algumas características reprodutivas e de suas relações com desempenho ponderal na raça nelore**. 2000. 56f. Tese (Mestrado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, SP.
- PEREIRA, G. R. et al. Relationship of post-weaning growth and age at puberty in crossbred beef heifers. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 46(5): 413-420, 2017.
- PERKINS, T. L.; GREEN, R. D.; HAMLIN, K. E. Evaluation of ultrasonic estimates of carcass fat thickness and longissimus muscle area in beef cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 70, n. 4, p. 1002-1010, Apr. 1992.
- PERKINS, T. L.; GREEN, R. D.; HAMLIN, K. E.; SHEPARD, H. H.; MILLER, M. F. Ultrasonic prediction of carcass merit in beef cattle: evaluation of technician effect on ultrasonic estimates of carcass fat thickness and longissimus muscle area. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 70, n. 9, p. 2758-2765, Sept. 1992b.
- PILAU, A.; LOBATO, J.F.P.; Recria de bezerras com suplementação no outono e pastagem cultivada no inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6. p.2388-2396, 2006.
- REZENDE, A. C. et al. Anais Colóquio Estadual de Pesquisa Multidisciplinar (ISSN-2527-2500) & Congresso Nacional de Pesquisa Multidisciplinar. 2018.



ROCHA, M.G.; LOBATO, J.F.P. Avaliação do desempenho reprodutivo de novilhas de corte primíparas aos dois anos de idade. **Rev. Soc. Bras. Zoot.**, v.31, n.3, p.1388-1395, Supl., 2002.

ROVIRA, J. **Manejo nutritivo de los rodeos de cria enpastoreo**. Montividéo. Hemisfério Sur. 1996. 287 p.

SÁ FILHO, M. F. et al. 2008. Biotecnologia da reprodução em bovinos. **In: Simpósio Internacional De Reprodução Animal Aplicada, Londrina**, p. 54-67.

SEAPDR. Dados populacionais e de abate de bovinos no Estado do Rio Grande do Sul de 2015-2019. Porto Alegre: 2020. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202011/19101215-dadospopulacionais-e-de-abate-de-bovinos-no-estado-do-rio-grande-do-sul-de-2015-2019.pdf>. Acesso em: 08 dezembro de 2021.

TAROUCO, J. U. **Utilização do ultra-som para predição de características de carcaça em bovinos**. 2004. 182 f. Tese (Doutorado) — Programa de Pós Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

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, n. 6, p. 2074-2084, 2005.

TAROUCO, J. U. **A ultrassonografia como ferramenta para avaliação de características de carcaça e de qualidade de carne**. UFV. Genética quantitativa. Disponível em: <<http://arquivo.ufv.br/dbg/genetica/cap13.htm>>. Acesso em: 03 nov. 2021.

VALLE, E. R. et al. **Técnicas de manejo reprodutivo em bovinos de corte**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 61p. — (Documentos / Embrapa Gado de Corte, ISSN 1517-3747; 93)

VAZ, R. Z. et al. Desempenho de novilhas de corte até o parto recebendo diferentes níveis de suplementação durante o período reprodutivo, aos 14 meses de idade **R. Bras. Zootec.**, v.41, n.3, p.797-806, 2012.

VÉRAS, A. S. C., et al., (2001). Predição da composição corporal e dos requisitos de energia e proteína para ganho de peso de bovinos, não-castrados, alimentados com rações contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 30, 1127-1134.

WILLIAMS, R. A. Ultrasound applications in beefcattle carcass research and management. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 80, p. E183-E188, Jan. 2002. Supplement 2.

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

WILTBANK, J.N.; GREGORY, K.E.; SWIGER, L.A. *et al.* Effects of heterosis on age and weight on puberty in beef heifers. **J. Anim. Sci.**, 25(5), p. 744-751, 1966.

WILTBANK, J.N.; ROBERTS, J.N.; ROWDEN, L. Reproductive performance and profitability of heifers fed to weight 272 or 318 kg at the start of the first breeding season. **Journal of Animal Science**, v.60, n.1, p.25-35, 1985.

YOKOO, M. J. I. *et al.* **Fatores genéticos e ambientais que afetam as características da área de olho de lombo e a espessura de gordura medidas por Ultra-sonografia em**

Zootecnia, 25 a 28 de julho de 2005. Goiânia-GO.

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