

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia



Dissertação

Indicadores de desempenho produtivo de vacas de corte e seus bezerros

Carina Crizel da Vara

Pelotas, 2020

Carina Crizel da Vara

Indicadores de desempenho produtivo de vacas de corte e seus bezerros

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciências (Área do conhecimento: Produção Animal de Bovinos de Corte)

Orientador: Prof. Dr Stefani Macari
Co-orientador: Prof. Dr. Ricardo Zambarda Vaz

Pelotas, 2020

FICHA CATALOGRÁFICA

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

V287i Vara, Carina Crizel da

Indicadores de desempenho produtivo de vacas de corte e seus bezerros / Carina Crizel da Vara ; Stefani Macari, orientador ; Ricardo Zambarda Vaz, coorientador. — Pelotas, 2020.

55 f.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2020.

1. Pecuária de corte - Eficiência produtiva . 2. Produção de leite. 3. Bezerros - Ganho de peso . I. Macari, Stefani, orient. II. Vaz, Ricardo Zambarda, coorient. III. Título.

CDD : 636.213

Elaborada por Gabriela Machado Lopes CRB: 10/1842

Carina Crizel da Vara

Indicadores de desempenho produtivo de vacas de corte e seus bezerros

Dissertação aprovada, como requisito parcial, para obtenção do grau de Mestre em Ciências, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

Data da defesa: 27/02/2020

Banca examinadora:

Prof. Dr. Stefani Macari (Orientador)
Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Ricardo Zambarda Vaz
Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr. Elísio de Camargo Debortoli
Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal do Paraná

Prof. Dr. Cássio Cassal Brauner
Doutor em Produção Animal pela Universidade Federal de Pelotas

Dedico esta, bem como todas as minhas demais conquistas aos meus pais e avós, que foram incansáveis enquanto mestres da vida, mostrando que no caminho do conhecimento sempre se colhe melhores frutos.

Agradecimentos

Agradeço primeiramente à Deus pelas bênçãos derramadas em mim.

Agradeço aos meus pais por terem me dado a vida, e por nunca medirem esforços para que momentos como este fossem possíveis.

Agradeço minhas amigas Julia e Estefânia por estarem comigo durante toda a minha trajetória, sendo parceiras até mesmo para me acompanharem em frente ao computador, servindo um mate em silêncio. E também a minha amiga Isaura, que mesmo de longe me amparou em todos os momentos, obrigada por ser essa amiga incondicional.

Agradeço à minha colega e amiga Renata, que dividiu comigo os dias de estudos, o mate, e as comemorações na vila do chaves. Com certeza uma impulsionou a outra ao fim desta jornada.

Agradeço à professora Jaqueline Lemes por ser quem me inspira, por mostrar que somos capazes de tudo mesmo quando não nos creditam nada, obrigada pelo carinho de sempre.

Agradeço ao professor Ricardo Vaz, por ser meu orientador durante a graduação e co-orientador durante o mestrado. E ainda, foi como um pai que me ensinou a ser forte diante de tantos empecilhos que a vida nos impõe. Obrigada por ser mestre também da vida.

Agradeço ao meu orientador Stefani Macari por todos os ensinamentos passados, por todos os puxões de orelha. Obrigada por aceitar este desafio. Espero que eu te retribua o que esperas de mim.

E por fim, agradeço ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia por ter me acolhido, e ter crescido tanto em minha formação profissional, e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) pelo financiamento do Projeto.

But my favorite of Einstein's words on religion is "Science without religion is lame. Religion without science is blind." - I like this because both science and religion are needed to answer life's great questions.

Temple Grandin

Resumo

Da Vara, Carina Crizel. **Indicadores de desempenho produtivo de vacas de corte e seus bezerros**. 2020, 55f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, Brasil, 2020.

Resumo: A intensificação da pecuária de corte ocorre quando se busca o aumento da eficiência produtiva da vaca, e o ajuste da nutrição ao biótipo animal. Com este objetivo se buscou determinar o efeito da estrutura corporal de vacas de cria na produtividade do sistema. Oitenta vacas cruzas Charolês, Nelore e suas cruzas entre 3 e 7 anos, foram agrupadas quanto ao peso corporal ao parto em Leves (332,6 kg), Moderadas (385,3 kg) e Pesadas (444,6 kg), em função da média de peso do lote com 0,5 de desvio padrão para baixo e para cima da média. Vacas e os seus bezerros foram pesados ao parto, aos 63 (desmame precoce) e aos 210 dias. A estimativa da produção de leite das vacas foi avaliada com ordenha manual aos 21, 42 e 63 dias pós-parto. A diferença ao parto no peso das vacas se manteve durante a lactação e aos 210 dias pós-parto. O tamanho corporal das vacas determina o peso dos bezerros, onde vacas de maior peso produzem bezerros mais pesados até os 365 dias de idade quando comparadas às vacas leves. O desempenho reprodutivo das vacas não é afetado pelo aumento do tamanho das vacas quando as condições nutricionais não são limitantes. A produção de quilogramas de bezerros para cada 100 quilogramas de vacas ao parto e ao desmame é maior em vacas de menor tamanho. A produção de quilogramas de bezerros ajustados para a taxa de prenhez das vacas é maior em vacas de grande porte. No entanto, vacas de grande porte necessitam de maior área para sua manutenção, bem como a sua eficiência de produção em quilogramas de bezerros por área é menor.

Palavras-chave: eficiência, frame, ganho de peso, produção de leite

Abstract

Da Vara, Carina Crizel. **Productive performance indicators of beef cows and their calves.** 2020, 55f. (Master's Degree Thesis in Animal Science) – Graduate Program in Animal Science, Faculty of Agronomy Eliseu Maciel. Federal University of Pelotas, Pelotas, RS, Brazil, 2020.

Abstract: The intensification of beef cattle production occurs when the aim is to increase the productive productivity of the cow and adjust the nutrition to the animal biotype. For this purpose, you can determine the effect of the system's vacation body structure on content creators. Eighty Charolais, Nelore and their crossbreeds between 3 and 7 years old, were grouped according to body weight at birth in Light (332.6 kg), Moderate (385.3 kg) and Heavy (444.6 kg), depending on the average weight of the batch with 0.5 standard deviation downwards and upwards from the mean. Cows and their calves were weighed at birth, at 63 (early weaning) and at 210 days. An estimate of the milk production of the cows was assessed with the instruction manual for 21, 42 and 63 days postpartum. The difference in weight of cows is maintained during lactation and up to 210 days after calving. The cows' body size determines the weight of the calves, where the heavier cows produce heavier calves up to 365 days of age when compared to light cows. The reproductive performance of cows is not affected by the increase in cow size when nutritional conditions are not limiting. The production of kilograms of calves for every 100 kilograms of vacations at birth and at weaning is higher for smaller vacations. The production of kilograms of calves adjusted for holiday pregnancy rates is higher on large vacations. However, the large cows allowed by the largest maintenance area, as well as their production efficiency in kilograms of calves per area is less.

Key-words: efficiency, frame, weight gain, milk production

Lista de Figuras

Figura 1 - Demanda de energia e proteína diária para multíparas <i>Bos taurus</i> , com 460 quilos de peso corporal, do momento do parto até o parto seguinte.....	18
--	----

Sumário

1. Introdução.....	14
2. Projeto de Pesquisa	16
3. Hipótese, objetivos, metas	17
3.1 Hipótese.....	17
3.2 Objetivo geral.....	17
3.3 Objetivos específicos.....	17
3.4 Metas	17
4. Revisão Bibliográfica.....	18
4.1 Pecuária de Corte no Brasil	18
4.2 Tamanho corporal de vacas.....	19
4.3 Nutrição da vaca no pré-parto.....	20
4.4 Eficiência da vaca ao nascimento dos bezerros.....	22
4.5 Eficiência da vaca ao desmame	22
4.6 Índice de Produção de bezerros	23
4.7 Produção de leite	24
5. Artigo	26
6. Considerações Finais.....	47

1. Introdução

Para a intensificação da pecuária de corte ocorrer, é imprescindível que se busque o aumento da eficiência produtiva da vaca dentro do sistema. Para isso deve-se levar em conta o ajuste da nutrição ao biotipo animal a ser criado. Baixos índices de prenhez e longos intervalos entre partos em rebanhos, comprometem diretamente a permanência das propriedades dentro do sistema, pois implicam na limitação da produção de carne bovina no país e são economicamente inviáveis.

A diminuição do intervalo da parição ao primeiro cio pós-parto, influenciado pelo manejo nutricional (WILTBANK et al., 1962) e o peso dos bezerros ao desmame, resultado da produção de leite das matrizes (CÉRDOTES et al., 2004), se revelam ser os fatores que mais afetam a rentabilidade do sistema pecuário. O peso ao desmame, é muito importante por estar relacionado com a idade ao abate dos machos e redução da idade a puberdade nas fêmeas (RESTLE et al. 1999).

Os fatores maternos coadjuvam significativamente para a variação do peso ao desmame, sendo que a produção de leite é considerada a mais importante. A produção de leite é afetada por fatores ambientais, principalmente a alimentação (MOOJEN et al., 1994), fatores genéticos (MELTON et al., 1967) e idade da vaca (CÉRDOTES et al., 2004).

Quando há restrição alimentar ou consumo insuficiente para atender às exigências do animal, ocorre o anestro nutricional. A energia é um dos principais nutrientes requeridos para vacas em reprodução, segundo dados do NRC (2000), o requerimento energético de uma vaca lactante dos 90 aos 180

dias pós-parto é 57% maior que em uma vaca não-lactante, sendo necessário maior nível nutricional nesta fase. O consumo inadequado de energia na dieta e uma baixa condição corporal podem afetar negativamente a função reprodutiva (FUNSTON, 2004).

No Rio Grande do Sul, o rebanho de cria alimenta-se basicamente de pastagens nativas, as quais estão sujeitas às oscilações no valor nutritivo e produtivo da forragem, com isso dificilmente obtém-se boa produtividade, devido principalmente à deficiência de nutrientes, havendo necessidade de suplementação para explorar ao máximo o potencial genético dos animais. Alimentação de boa qualidade é primordial para o sucesso reprodutivo, sendo que um dos principais momentos de fornecer alimentos de qualidade é no final do período de gestação e início da lactação.

2. Projeto de Pesquisa

ESTRUTURAS CORPORAIS E O DESEMPENHO PRODUTIVO DE VACAS E SEUS BEZERROS

Equipe:

Méd. Vet. Carina Crizel da Vara

Prof. Dr. Stefani Macari (Orientador)

Prof. Dr. Ricardo Zambarda Vaz (Coordenador e Co-orientador)

Prof. PhD Magali Floriano da Silveira (UTFPR)

Prof. PhD João Restle (UFSM)

3. Hipótese, objetivos, metas

3.1 Hipótese

Que vacas de médio tamanho corporal, produzam leite de boa qualidade e bezerros pesados ao desmame. Produzindo assim adequado número de quilogramas de bezerro por vaca, possibilitando um maior número de matrizes dentro do sistema.

3.2 Objetivo geral

Determinar o efeito da estrutura corporal de vacas de cria na produtividade do sistema. Gerando conhecimentos que contribuam para uma melhor compreensão sobre a escolha da estrutura corporal dos bovinos que melhor se adapte dentro do sistema de pecuária de corte.

3.3 Objetivos específicos

3.3.1 Avaliar a variação da condição corporal das fêmeas do parto a desmama;

3.3.2 Avaliar a produção de peso vivo do conjunto vaca-bezerro;

3.3.3 Relacionar peso vivo da vaca com a quantidade de quilograma produzido pelo conjunto vaca-bezerro;

3.3.4 Estimar a produção de leite de vacas de diferentes tamanhos;

3.3.5 Determinar o efeito da produção de leite da vaca no desenvolvimento dos bezerros;

3.4 Metas

Ao final do trabalho de pesquisa espera-se poder oferecer ao produtor informações sobre a escolha de indivíduos mais produtivos dentro de sistemas, quanto ao seu desempenho. O trabalho dará origem a uma dissertação, gerando

ao menos um artigo científico que será publicado em revista, disseminando o conhecimento sobre a influência da estrutura corporal no sistema produtivo.

4. Revisão Bibliográfica

4.1 Pecuária de Corte no Brasil

O aumento contínuo da população mundial, faz com que se tenha maior necessidade de produção de alimento. Atrelado à isso tem-se o aumento da produção de carne bovina no mundo.

Nos últimos anos a Pecuária de Corte no Brasil tem se desenvolvido de forma ascendente, tendo em vista as pesquisas relacionadas a manejo, genética e nutrição, fazendo com que seja uma atividade competitiva e sustentável. No ano de 2018 o País tinha um rebanho de 213,5 milhões de cabeças de bovinos, uma queda de 0,7% em relação ao ano anterior. Esta queda se explica pelo fato do aumento no abate de cabeças de gado, visto que o Brasil alcançou volume recorde de exportações de carne bovina no ano de 2018. (IBGE, 2018).

Segundo boletins divulgados, as perspectivas para a pecuária brasileira no ano de 2020, indicam um aumento de 14% no volume de carne bovina exportada, podendo atingir mais de 2,7 milhões de toneladas equivalente à carcaça. O valor da arroba bovina deve seguir em alta, e esse aumento é justificado pelas exportações e pela projeção de aumento de consumo per capita de 1,7%, associado a uma oferta restrita de gado (CNA, 2019). Assim, a Pecuária de Corte exerce grande importância econômica nos Estados brasileiros, onde se encontram diversos biomas, portanto grandes variações nos sistemas de produção (EUCLIDES FILHO; EUCLIDES, 2010), determinando diferentes produtividades e rentabilidades (BARCELLOS; OAIGEN, 2014). Visto isso deve-se levar em conta o biotipo animal a ser criado em cada tipo de sistema.

4.2 Tamanho corporal de vacas

Os sistemas de criação no Brasil buscam modificações tendo em vista a maior produção, eficiência e eficácia, principalmente no setor primário (ÍTAVO et. al., 2014). Quando se seleciona isoladamente altas taxas de crescimento, associada ao tamanho adulto, têm-se uma elevação nos custos de manutenção do rebanho de fêmeas (CALEGARE; ALBERTINI; LANNA, 2010). Desta forma, deve-se levar em consideração o ajuste do genótipo, ambiente e mercado (EUCLIDES FILHO, 2005).

Johnson, Dunn e Radakovich (2010) observaram que o tamanho da vaca mudou nos últimos anos, e que o aumento no tamanho da vaca pode não ser eficiente em ambientes que contam somente com pastagem como forma de alimentação.

O Tamanho ideal da estrutura corporal de fêmeas de corte depende dos recursos alimentares, capital investido e de manejo dentro do sistema no qual estão sendo criadas. E isso está intimamente ligado ao custo de produção, a eficiência reprodutiva e a eficiência econômica do sistema de produção (DI MARCO; BARCELLOS; COSTA, 2006b). Todos estes fatores ainda dependem da funcionalidade dos animais e da adaptabilidade ao ambiente (HADDAD; MENDES, 2010). O tamanho da vaca, e o tamanho ideal do rebanho varia com a estrutura de custos de um sistema de produção específico. Nenhuma raça ou categoria de tamanho de vaca irá se destacar em todas as características ou é mais eficiente em todos os ambientes. Qualquer abordagem de “tamanho ideal” resultará em uma eficiência excedente. A questão da eficiência precisa ser discutida no contexto de um sistema específico, que requer uma análise cuidadosa de todos os aspectos do sistema (JOHNSON; DUNN; RADAKOVICH, 2010).

O peso da vaca no pré e pós-parto é de suma importância para o desempenho produtivo do gado de cria, sendo que o peso da vaca ao parto ou início do acasalamento, tem reflexos sobre o desempenho reprodutivo, o intervalo entre partos e com os índices de prenhez (SIMEONE & LOBATO, 1996; BUSTAMANTE et al., 1997; LOBATO et al., 1998).

Comumente as vacas mais pesadas dentro de um grupo, produzem bezerros mais pesados ao desmame, porém exigem mais em sua manutenção. Estas normalmente, produzem mais leite, e isso faz com que os seus requerimentos nutricionais também aumentem (EUCLIDES FILHO et al., 1984; KRESS et al., 1990). Por isso deve-se ter uma adequada condição de alimentação nas fases de maior requerimento, para assim ter melhor desempenho dos bezerros, em função de maior produção de leite das vacas (QUADROS & LOBATO, 1997).

4.3 Nutrição da vaca no pré-parto

A nutrição no pré-parto de vacas de corte após o desmame, e consequente fim da lactação, tem demanda energética diminuída (NRC, 2000; figura 1), no entanto tem um aumento gradativo com o crescimento fetal (REDMER et al., 2004).

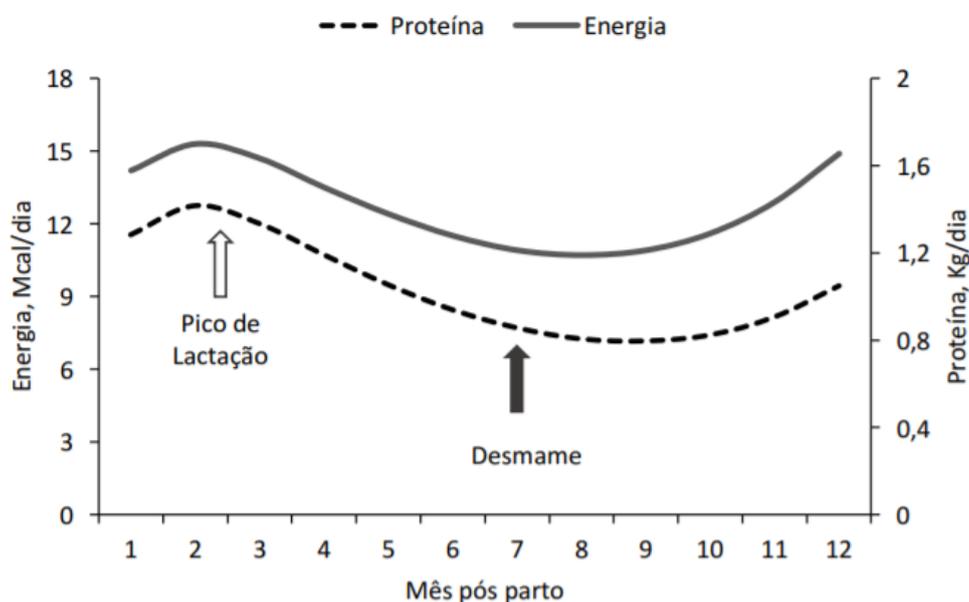


Figura 1- Demanda de energia e proteína diária para múltiparas *Bos taurus*, com 460 quilos de peso corporal, do momento do parto até o parto seguinte (NRC, 2000).

Em bovinos, aproximadamente 90% do crescimento do feto ocorre no último terço de gestação (REDMER et al., 2004), de modo que no início do oitavo mês a exigência energética para a gestação chega a 2,02 Mcal/dia (NRC, 2000). Em

grande parte dos sistemas adotados nas propriedades brasileiras, o momento do parto coincide com final da estação seca e transição para início das chuvas - fim do inverno e primavera (PAULINO et al., 2004) - caracterizado por uma menor oferta e pior qualidade da forragem (DA SILVA, 2004). Estudos analisando a produção da *Brachiaria brizantha* cv. *Marandu*, manejadas em altura de pastejo de 20 cm ao longo do ano, demonstraram acúmulo de massa seca de forragem de 1.920 e 16.020 quilos/ha durante os meses de julho a outubro e dezembro a março, respectivamente (ANDRADE, 2003). Euclides et al. (2009), simulando o pastejo animal, observaram teor de PB 9,9 e 7,6% em amostras de *Brachiaria brizantha*, no período das águas e da seca, respectivamente. Visto isso, déficit nutricional durante a gestação, pode acarretar futuros problemas sobre o crescimento e a saúde da progênie (WU et al., 2006), e prolongamento do anestro no próximo período pós-parto da vaca (PERRY et al.; 1991).

A ocorrência de desordens durante todo o período de desenvolvimento intrauterino, podem acarretar futuras consequências sobre crescimento e a saúde da prole (WU et al., 2004; WU et al., 2006). Problemas de ordem nutricional (subnutrição, por exemplo) ou patológica (mastite, e outras doenças infecciosas, por exemplo) durante o primeiro terço da gestação, tem papel importante na regulação das reservas ovarianas de folículos, e provavelmente na fertilidade da bezerra durante sua vida reprodutiva (EVANS et al., 2012). A maior parte do desenvolvimento da placenta, no que diz respeito à massa placentária, ocorre nos dois primeiros terços da gestação (REDMER et al., 2004).

A placenta é o órgão responsável pela troca de gases, nutrientes e resíduos entre a mãe e o feto, assim, seu tamanho e capacidade de transferir nutrientes, tem papel primordial no crescimento fetal (REDMER et al., 2004). O tecido muscular esquelético do feto possui menor prioridade de desenvolvimento, comparado a órgãos vitais como coração, cérebro e fígado (ZHU et al., 2006). Quando ocorre restrição entre o segundo e início do terceiro terço da gestação há redução do número de fibras musculares (redução da miogênese) e alteração na composição da fibra (DU et al., 2010).

Além disso, restrições no terço final diminuem o desenvolvimento da fibra muscular (diminuição da hipertrofia), e da deposição de tecido adiposo

intramuscular (DU et al., 2010). Pesquisas recentes ainda sugerem que o peso de desmame do bezerro tem correlação positiva com o escore de condição corporal da vaca durante o segundo e terceiro terços da gestação (BOHNERT et al., 2013; MARQUES et al., 2016). De maneira geral, todos esses fatores relacionados a subnutrição durante a gestação, irão refletir no desempenho produtivo das futuras gerações.

4.4 Eficiência da vaca ao nascimento dos bezerros

A nutrição adequada é um dos pontos chave dentro do sistema, podendo ser amplamente manipulada. Trabalhos mostram como o incremento na nutrição no período pré e pós-parto podem auxiliar no aumento das taxas de prenhez (SÁ FILHO et al., 2009; AYRES et al., 2013; CARVALHO et al., 2014) e no peso dos bezerros ao desmame (DU et al., 2010; BOHNERT et al., 2013; MARQUES et al., 2016). Estes fatos estão intimamente ligados ao tamanho corporal das vacas.

Maiores pesos corporais ao nascer dos bezerros decorrem do maior peso corporal das vacas, o qual está associado a maiores medidas morfométricas (VAZ et al., 2016) e, conseqüentemente, maior espaço interno para a manutenção dos órgãos vitais e do aparelho reprodutor na cavidade abdominal das vacas pesadas (MOTA et al., 2015), além de uma maior nutrição placentária ao feto, fase esta, que é crucial para o seu desenvolvimento (FUNSTON et al., 2010). Este fato pode ser verificado em vacas com predomínio da raça Nelore onde as de maior tamanho corporal produzem bezerros mais pesados ao nascer decorrentes provavelmente, da limitação de espaço para o desenvolvimento embrionário e fetal na cavidade abdominal das vacas de menor porte (FARIAS et al., 2018a).

4.5 Eficiência da vaca ao desmame

Para obter-se as medidas de eficiência produtiva, leva-se em consideração as diferenças em peso ou tamanho dos animais (RIBEIRO et al., 2001). Essas medidas podem ser obtidas pelas relações entre o peso do bezerro ao nascer e o peso da vaca ao parto e/ou relações entre o peso do bezerro à desmama e o

peso da vaca ao parto (OLIVEIRA et al., 1995; MACNEIL, 2005). A eficiência de desempenho dos rebanhos, econômica bem como produtiva, está relacionada ao peso ao desmame, sendo este portanto um indicador imensamente importante (KRESS; ANDERSON; STEVENS, 2001).

O peso ao desmame dos bezerros é notável dentro do sistema de cria, pois implica principalmente no retorno econômico da atividade pecuária. Quando maior for o peso do bezerro nesta fase, menor será o tempo e a quantidade de alimento despendido para que se alcancem peso e grau de acabamento de gordura para o abate. Entretanto, deve-se levar em consideração os insumos necessários para produzi-los, como a quantidade de área necessária, a capacidade de suporte de uma determinada pastagem, a produção de leite, e a exigência nutricional da mãe.

4.6 Índice de Produção de bezerros

Num estudo realizado por Silva et al. (2015) utilizando-se de 706 observações de peso do par vaca/bezerro ao desmame comparando seis grupos de vacas com diferentes pesos, se teve crescente melhora na relação desmame com a redução do peso da vaca. Melhora esta que foi atribuída as boas condições sanitárias e nutricionais da propriedade em questão, o que corrobora com estudo realizado por Horimoto (2005), que ilustra que situações em que a alimentação é adequada e o ambiente livre de fatores estressantes, pode-se obter melhores resultados produtivos e econômicos com animais de maior porte. Em contrapartida, os autores salientaram que o resultado poderia não ser o mesmo quando avaliada a produção por área. As vacas de menor porte produzem maior quantidade de quilos de bezerros por superfície de área, mesmo com menor peso ao desmame (DI MARCO; BARCELLOS; COSTA, 2006a).

Por ser a alimentação um fator determinante nos índices de produção de bezerros, deve-se levar em conta dentro dos sistemas produtivos a quantidade de forragem disponível, sendo uma variável primária. Ainda, ter o conhecimento do declínio do desempenho animal gerado pela redução da oferta e/ou qualidade da forragem disponível. A partir disso, se toma decisões de gestão, como por

exemplo a data adequada em determinada propriedade para o desmame dos bezerros.

Uma ferramenta que pode ser utilizada quando em condições favoráveis é o desmame precoce. Este beneficia o status reprodutivo da vaca, a qual está inibida quando na presença do bezerro e pela produção de leite, sendo esta última muito custosa para o animal (SILVEIRA et al., 2019). Logo após o desmame todos os nutrientes que antes eram direcionados para a produção de leite, são aproveitados para a reabilitação do peso e escore de condição corporal, bem como, indicam ao sistema nervoso a melhora do nível nutricional ativando o sistema reprodutivo, antes inibido pelo déficit nutricional (VAZ & LOBATO, 2010; SILVEIRA et al., 2019).

4.7 Produção de leite

A produção de leite em vacas de corte tem influência no peso ao desmame dos bezerros (BROWN & BROWN JR., 2002) correlacionando-se de forma positiva com o peso da vaca (CALEGARE; ALBERTINI; LANNA, 2010). Vacas maiores tendem a produzir mais leite, e por consequência produzem bezerros com maior peso ao desmame. Este bezerro têm uma exigência nutricional maior e quando em condições ambientais não ideais tem o seu desempenho reprodutivo afetado. Por este motivo este é um dos indicadores relevantes nos rebanhos de cria (DI MARCO, 2006).

Portanto, a alimentação da vaca tem ligação direta com a produção de leite, que por consequência afeta o peso ao desmame dos bezerros (RESTLE, 2003). Em estudo realizado por Restle et al., (2004), concluiu-se que os bezerros que permaneceram com as vacas em pastagem cultivada ganharam em média 263g/dia a mais que os bezerros que permaneceram em pastagem nativa, fato este que é resultado da produção de leite ter sido de 21% a mais nestas vacas em comparação com as demais. Cerca de 66 a 45% da variação no peso ao desmama se dá em virtude do consumo de leite (RUTLEDGE, 1971; RESTLE, 2004).

Sabe-se que vacas de corte com maior produção leiteira produzem bezerros mais pesados no desmame, porém podem fazê-los à custa da mobilização de reservas corporais o que pode refletir na eficiência reprodutiva (MINICK et al., 2001), aqui têm-se um gargalo dentro da produção, onde devemos ter adequado cuidado à vaca. Spitzer et al. (1995), observou que novilhas *Bos taurus* suplementadas no pré-parto para alcançar maior escore de condição no parto, aumentaram o peso do bezerro no parto, sem aumentar a taxa de distocia, porém este maior peso corporal não influenciou no peso do bezerro ao desmame. Trabalhando com gado Angus, Edwards et al. (2015) identificaram que as vacas de maior produção leiteira dentro do rebanho diminuíram a eficiência reprodutiva sem aumentar o peso de desmame dos bezerros.

Assim como a produção de leite da matriz está ligada ao nível de alimentação da vaca, a expressão do pico de lactação também (JENKINS & FERRELL, 1992). O NRC (2000) demonstra que o pico de lactação para vacas de corte taurinas ocorre por volta dos 60 dias pós-parto. No Brasil, Oliveira et al., (2007) compararam vacas multíparas da raça Nelore (fêmeas puras), cruzamento Simental x Nelore e Limosin x Nelore e observaram pico de lactação na semana 12,7; 14,4 e 10,8, respectivamente; e produção média em 210 dias pós-parto de 3,7; 6,8 e 4,9 quilos/dia, respectivamente. Trabalhando com vacas Nelore, Calegare (2004) apontou produção média do 15° ao 180° dias pós-parto de 4,7 quilos/dia. Enquanto Cruz et al. (1997) encontraram produção média de 3,7 quilos/dia em 240 dias de lactação, e Alencar et al. (1993) 3,8 quilos/dia em 210 dias pós-parto.

Logo, a busca por vacas de corte com maior produção leiteira, acarreta animais de maior exigência nutricional (FERRELL e JANKINS, 1985). Resultados do trabalho de De Alencar et al. (1993) com fêmeas Canchim e Nelore sugerem que há uma tendência de que vacas com maior produção de leite retardem sua atividade sexual como consequência da deficiência alimentar. A idade em que os bezerros iniciam a mudança da digestão monogástrica para a forma ruminante, também está ligada à dieta utilizada (MARQUES et al., 2005).

Quanto maior for o período em que o animal recebe uma grande quantidade de leite, menor será a sua urgência em suplementar a dieta com

outros alimentos. Normalmente em bovinos, esta mudança se completa por volta do quarto mês de vida (RODRIGUES, 2009). Com objetivo de avaliar o reflexo da suplementação dos bezerros na condição corporal de matrizes Nelore durante a lactação, Silva et al. (2017) suplementaram bezerros dos 4 aos 8 meses de idade. Ao final, não encontraram diferença no escore de condição corporal, peso corporal ou espessura de gordura subcutânea das matrizes no momento do desmame.

5. Artigo

**Tamanho corporal de vacas de corte e sua influência na produção de
bezerros**

Tamanho corporal de vacas de corte de sua influência na produção de bezerros

Carina Crizel da Vara, Magali Floriano da Silveira, João Restle, Stefani Macari, Diego Soares Machado, Ricardo Zambarda Vaz

Resumo - A intensificação da pecuária de corte ocorre quando se busca o aumento da eficiência produtiva da vaca, e o ajuste da nutrição ao biotipo animal. Oitenta vacas cruzas Charolês, Nelore e suas cruzas entre 3 e 7 anos, foram agrupadas quanto ao peso corporal ao parto em Leves (332,6 kg), Moderadas (385,3 kg) e Pesadas (444,6 kg), em função da média de peso do lote com 0,5 de desvio padrão. Vacas e os seus bezerros foram pesados ao parto, aos 63 (desmame precoce) e aos 210 dias. A estimativa da produção de leite das vacas foi avaliada com ordenha manual aos 21, 42 e 63 dias pós-parto. A diferença ao parto no peso das vacas se manteve durante a lactação e aos 210 dias pós-parto. Os grupos de pesos não mostraram diferenças nas variações diárias de pesos durante a lactação. O tamanho corporal das vacas não influenciou a produção de leite. Vacas de maior peso produzem bezerros mais pesados até os 365 dias de idade quando comparadas às vacas leves. O desempenho reprodutivo das vacas não é afetado pelo aumento do tamanho das vacas. A produção de quilogramas de bezerros para cada 100 quilogramas de vacas ao parto e ao desmame é maior em vacas Leves. A produção de quilogramas de bezerros ajustados para a taxa de prenhez das vacas é maior em vacas Pesadas. A eficiência de produção em quilogramas de bezerros por área é menor para vacas Pesadas.

Palavras-chave: eficiência, frame, ganho de peso, produção de leite

Introdução

Para que ocorra a intensificação da pecuária de corte, é imprescindível que se busque maior eficiência produtiva da vaca dentro do sistema de produção. A pecuária brasileira sofre com baixos índices de prenhez e longos intervalos de partos nos rebanhos (SILVA et al., 2015). Esse fato, compromete diretamente a eficiência das propriedades e limita a produção de carne bovina no país.

A redução do intervalo do parto ao primeiro cio pós-parto, além de diversos fatores é determinado pelo manejo nutricional (TORRES et al., 2015). O nível nutricional

32 também possui influência no peso dos bezerros ao desmame, sendo este resultado da
33 produção de leite das matrizes (CERDÓTES et al., 2004; LEMASTER et al., 2017). Em
34 condições de restrição alimentar ou consumo insuficiente para atender às exigências da
35 vaca durante a lactação, ocorre o anestro nutricional (FUNSTON, 2004;
36 DUARTE JUNIOR et al., 2013), causado pelo aumento do das exigências energéticas da
37 vaca lactante (NRC, 2016).

38 Os custos de produção de bezerros são elevados e para a obtenção de melhores
39 resultados econômicos são necessários ajustes nos sistemas produtivos visando maior
40 eficiência de produção. Gonçalves et al. (2017) ao avaliarem os custos de produção de
41 bezerros em sistema de cria com vendas dos mesmos ao desmame, verificaram em
42 sistemas produtivos com 60% de taxa de natalidade lucratividade negativa, sendo o ponto
43 de equilíbrio de 85% de natalidade, neste caso o sistema de cria se torna sustentável com
44 a minimização dos erros.

45 Com a alimentação basicamente de pastagens nativas, torna-se difícil obter boa
46 produtividade. Além destes fatores anteriormente comentados, deve-se levar em conta o
47 ajuste da nutrição disponível ao biotipo animal a ser criado (FARIAS et al., 2018ab).
48 Escolher o animal certo para o ambiente é fundamental para o aumento da produtividade
49 dos rebanhos de cria, devendo o mesmo se ajustar as condições do meio ambiente e assim
50 produzir de forma sustentável. O objetivo deste trabalho foi avaliar em pastagens naturais
51 diferentes tamanhos corporais de vacas de corte na habilidade materna e eficiência
52 produtiva de rebanhos de cria.

53

54

Material e Métodos

55 O experimento foi realizado no Laboratório de Bovinocultura de Corte, pertencente
56 ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, situada na

57 Depressão Central do Rio Grande do Sul, em altitude 95 m, latitude 29°43' sul e longitude
58 53°42' oeste.

59 Foram utilizados 80 pares de vacas com idade entre 3 a 7 anos, com seus bezerros
60 pertencentes ao cruzamento alternado contínuo das raças Charolês e Nelore, agrupadas
61 em três classes de pesos, formadas em função do desvio padrão da média do peso corporal
62 do lote de vacas ao parto. A partir da soma ou subtração de 0,5 desvio-padrão (53,99 kg)
63 da média geral de peso das vacas de 386,59 kg, formaram-se os grupos denominados:
64 leves (vacas com média de peso de 332,6 kg variando entre 282 e 361 kg), moderadas
65 (vacas com média de peso de 385,3 kg variando entre 363 a 420 kg) e pesadas (vacas com
66 média de peso de 444,7 kg variando entre 423 a 525 kg). Os tratamentos contaram com
67 um total de 26, 28 e 26 vacas para leves, moderadas e pesadas, respectivamente.

68 Das 80 vacas, 40 vacas eram puras ou mestiças com predominância de sangue
69 Charolês (C, 11/16C 5/16N e 21/32C 11/32N) e 40 vacas puras ou mestiças com
70 predominância de sangue Nelore (N, 11/16N 5/16C e 21/32N 11/32C). Pelo fato dos
71 diferentes grupos genéticos e as vacas terem idade variada, para minimizar este efeito foi
72 feita a distribuição equivalente das idades e dos grupos genéticos nos três grupos de
73 tamanhos corporais.

74 As vacas foram mantidas em lote único, em pastagem nativa com lotação média de
75 0,6 U.A/hectare (U.A = unidade animal = 450 kg). As gramíneas e leguminosas
76 constituem grande parte da composição botânica de pastagens naturais, sendo as
77 gramíneas representadas principalmente pela grama forquilha (*Paspalum notatum*) nos
78 topos e encostas das coxilhas, e estoloníferas como a grama tapete (*Axonopus fissifolius*)
79 nas baixadas úmidas. Entre as leguminosas existe a presença de alguns trevos
80 (*Trifolium spp*), mas com grande ênfase na família Desmodium. Onde a carga animal está
81 acima da capacidade de suporte ocorre redução desta comunidade vegetal, aumentando o
82 número de compostas como: a roseta (*Soliva pterosperma*), a buva (*Conyza banariensis*),

83 a maria-mole (*Senecio brasiliensis*) (ANDRADE et al., 2015). Ultimamente o Capim
84 Annoni (*Eragotis Plana Nees.*) vem se alastrado (ANDRADE et al., 2015).

85 As vacas no pré e pós-parto receberam suplementação com sais de cálcio na
86 proporção de 60 e 100 g/vaca/dia de sais de cálcio de ácidos graxos (Megalac[®]-E,
87 Church& Dwight Company), conforme recomendação do produto, porém adaptada para
88 o peso das vacas em estudo. Durante o período de monta utilizou-se um sistema de rodízio
89 em dois poteiros, devido a separação das vacas para os seus respectivos acasalamentos,
90 de acordo com a raça, para manter o cruzamento alternado contínuo.

91 O período reprodutivo foi de 90 dias, sendo o método reprodutivo de monta natural,
92 com touros previamente testados para sua capacidade de serviço. Foram utilizados quatro
93 touros, sendo dois Charolês e dois Nelore. Após 60 dias do término do período de
94 acasalamento, foi realizado o diagnóstico de gestação, por meio do palpação retal e uso
95 de ultrassonografia.

96 Após o desmame, todos os bezerros foram submetidos ao mesmo manejo alimentar.
97 O desmame precoce dos bezerros foi realizado em média aos 63 dias pós-parto, com
98 separação definitiva dos mesmos das vacas e mantidos em curral por 10 dias para reduzir
99 o estresse da separação das mães, com acesso à água de boa qualidade e suplementados
100 com ração com níveis de 22% de proteína bruta e 75% de NDT. Posteriormente, foram
101 mantidos em pastagem de Tifton (*Cynodon spp.*) suplementados com concentrado
102 equivalente a 1% do peso vivo, contendo 20% PB (milho, farelo de soja e farelo de trigo).
103 A partir dos cinco meses até os doze meses de idade, permaneceram em pastagem nativa
104 sem suplementação.

105 As vacas e bezerros foram pesadas nas primeiras 24 horas após o parto, ao desmame
106 (63 dias pós-parto), ao final da monta e no diagnóstico de gestação. Também foram
107 realizadas pesagens intermediárias a cada 21 dias para controle e ajuste das lotações das

108 pastagens. As variações diárias de pesos foram determinadas pela diferença de peso
109 corporal entre as pesagens dividido pelo número de dias entre as mesmas.

110 As eficiências de produção das vacas ao parto e ao desmame foram calculadas
111 dividindo o peso dos bezerros ao desmame pelo peso corporal das vacas ao parto e ao
112 desmame, respectivamente, multiplicando por 100, tendo o resultado em quilograma de
113 bezerro para cada 100 quilogramas de vacas mantidas no rebanho
114 (VAZ & LOBATO, 2010).

115 O índice de produção de bezerro foi determinado através da multiplicação da taxa
116 prenhez das vacas pelo peso dos bezerros ao desmame expresso em quilogramas de
117 bezerros desmamados por vaca mantida no rebanho (VAZ & LOBATO, 2010).

118 A área necessária para a produção do par vaca:bezerro foi determinada em função
119 dos pesos corporais das duas categorias e da carga animal utilizada para a manutenção do
120 rebanho. A eficiência produtiva geral foi avaliada até os 210 dias pós-parto. Para os
121 cálculos, dividiu-se a produção total de quilogramas do par vaca:bezerro pela área
122 necessária para manutenção dos mesmos.

123 As eficiências da produção de leite das vacas foram determinadas em quilogramas
124 de leite para produção de um quilograma de bezerro (quilogramas de leite/quilograma de
125 bezerro) e em percentual do provável consumo de leite do bezerro em função do ganho
126 de peso corporal do bezerro (quilograma de bezerro/quilograma de leite *100).

127 As coletas de leite foram realizadas aos 21, 42 e 63 dias após o parto. A medida da
128 produção de leite foi realizada pelo método direto, com ordenha manual. Para tanto, as
129 vacas eram separadas dos seus bezerros pela manhã (um dia antes da coleta) e mantidas
130 em piquete anexo. Às 18 horas as vacas eram colocadas novamente com os bezerros,
131 permanecendo durante 30 minutos, visando o esgotamento do úbere. Após, os bezerros
132 eram separados novamente das suas mães permanecendo no curral até a manhã seguinte.
133 A ordenha das vacas iniciou-se aproximadamente 12 horas após a última mamada do

134 bezerro. Para isso, estas eram contidas pelo pescoço, e após feita aplicação de 3 mL de
135 ocitocina via intramuscular, com o intuito de facilitar a ejeção do leite. A ordenha foi
136 realizada em dois quartos do úbere, um dianteiro e outro traseiro. A produção obtida foi
137 multiplicada por dois, para se ter a produção total do úbere, e posteriormente ajustada
138 para 24 horas (RESTLE et al., 2005). A estimativa da produção total de leite foi
139 determinada pela soma das medições dos dias 21, 42, e 63 pós-parto multiplicadas
140 individualmente por 21.

141 Do leite retirado das vacas foram coletadas amostras individuais de 100 mL, e
142 posteriormente enviadas para o Laboratório do Serviço de Análise de Rebanhos Leiteiros
143 (SARLE) do Centro de Pesquisa em Alimentação (CEPA) da Universidade de Passo
144 Fundo (UPF), para determinar a composição física do leite, incluindo o teor de gordura,
145 lactose, extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD) e proteína bruta
146 (PB). As avaliações intermediárias foram removidas dos resultados pois entre os grupos
147 de pesos não ocorreram diferenças nos parâmetros avaliados, considerando apenas a
148 produção média de leite e de seus componentes.

149 Durante todo o período experimental as vacas receberam suplementação mineral
150 em cochos comunitários, com formulação condizente com a necessidade da categoria em
151 função da fase do ciclo produtivo. O controle de endo e ectoparasitas foram realizados de
152 forma estratégica com produtos de longo espectro, sendo que as que as vacinas
153 acompanharam o calendário do Ministério da Agricultura, Pesca e Abastecimento do
154 Brasil (MAPA).

155 O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. Os dados
156 coletados foram submetidos à análise de variância, incluindo no modelo estatístico o
157 efeito fixo de tamanho das vacas, sendo a idade e o grupo genético utilizado como co-
158 variável. Os dados foram analisados pelo programa estatístico SAS, versão 6.08 (SAS,

159 2001), adotando-se 5% como nível de significância máxima pelo teste de “t”. A taxa de
 160 prenhez foi analisada pelo teste do Qui-quadrado a 5% de significância.

161

162

Resultados

163 Os pesos das vacas diferiram ($P < 0,05$) entre os tamanhos corporais em todas as
 164 avaliações realizadas desde o parto até o diagnóstico de gestação, mantendo a diferença
 165 entre os grupos de pesos (Tabela 1).

166 Bezerros filhos de vacas leves foram menos pesados quando comparados aos filhos
 167 de vacas com peso moderado e pesadas ao nascer (Tabela 1). Ao desmame, bezerros
 168 filhos de vacas pesadas foram superiores ($P < 0,05$) em peso (88,6 kg) quando comparados
 169 aos bezerros filhos de vacas moderadas (82,1 kg) e leves (72,2 kg) que não diferiram entre
 170 si ($P > 0,05$).

171 No pós-desmame os pesos dos bezerros diferiram ($P < 0,05$) desde os 150 até os 210
 172 dias de idade, com bezerros filhos de vacas pesadas sendo mais pesados comparados aos
 173 filhos de vacas moderadas e leves. Aos 365 dias, bezerros de vacas pesadas (185,1 kg)
 174 foram superiores ($P < 0,05$) aos bezerros de vacas leves, não diferindo ($P > 0,05$) dos filhos
 175 de vacas moderadas (178,8 kg) e estes não diferindo dos filhos das vacas leves (168,5
 176 kg).

177

178 Tabela 1 – Médias e erros padrão para as características de pesos e suas variações durante
 179 a lactação de vacas de corte e seus bezerros classificadas em diferentes estruturas
 180 corporais.

Características	Leves	Moderadas	Pesadas
<i>Pesos, kg</i>			
Vacas ao parto	332,6±4,7 ^c	385,3±4,0 ^b	444,7±4,9 ^a
Vacas ao desmame	337,0±6,5 ^c	390,5±5,6 ^b	447,6±6,9 ^a
Final da Monta	358,8±6,1 ^c	410,8±5,3 ^b	470,0±6,5 ^a

Diagnóstico de gestação	397,0±6,5 ^c	450,4±5,6 ^b	512,5±6,9 ^a
Bezerros ao nascimento	32,3±0,9 ^b	35,4±0,8 ^a	35,8±1,0 ^a
Bezerros ao desmame (63 dias)	72,2±1,8 ^b	82,1±1,5 ^b	88,6±1,9 ^a
Bezerros aos 150 dias	135,4±4,3 ^b	147,6±3,7 ^a	149,3±4,6 ^a
Bezerros aos 210 dias	152,1±5,0 ^b	167,6±4,3 ^a	170,7±5,3 ^a
Bezerros aos 365 dias	168,5±6,0 ^b	178,8±5,2 ^{ab}	185,1±6,3 ^a

Variações médias de pesos corporais, kg/dia

Vaca do parto ao desmame	0,06±0,05 ^a	0,08±0,04 ^a	0,04±0,05 ^a
Bezerro nascimento ao desmame	0,74±0,02 ^b	0,74±0,02 ^b	0,83±0,02 ^a

181 ^{a,b,c} na mesma linha diferem (P<0,05), pelo teste t.

182

183 Até o desmame os ganhos médios diários de peso corporal dos bezerros filhos de
184 vacas leves e moderadas foram inferiores (P<0,05), em relação aos de bezerros filhos de
185 vacas pesadas.

186 A taxa de prenhez das vacas foi similar (P>0,05) nos três grupos de peso das vacas
187 com valores médios de 84,6, 85,7 e 88,4% para vacas leves, moderadas e pesadas,
188 respectivamente, (Tabela 2).

189 Vacas leves foram mais eficientes ao parto e ao desmame aos 63 dias, produzindo
190 mais quilogramas de bezerros para cada 100 quilogramas de vacas mantidas no rebanho
191 quando comparadas as vacas moderadas e pesadas.

192 Ao associar o peso dos bezerros ao desmame com a prenhez das vacas, as pesadas
193 produziram 78,5 quilogramas de bezerros por vaca mantida no rebanho, sendo superiores
194 (P<0,05) aos 70,4 e 67,1 quilogramas de bezerros das vacas moderadas e leves,
195 respectivamente.

196

197 Tabela 2 - Médias e erros padrão para características de produtividade de rebanhos de
198 vacas de diferentes estruturas corporais

Características	Leves	Moderadas	Pesadas
Prenhez, %	84,6	85,7	88,4
Eficiência da vaca ao parto¹, kg	23,7±0,5 ^a	21,3±0,4 ^b	19,9±0,5 ^b
Eficiência da vaca ao desmame², kg	23,4±0,6 ^a	21,1±0,5 ^b	19,9±0,6 ^b
Índice de produção de bezerros³, kg	67,1±1,5 ^b	70,4±1,3 ^b	78,5±1,6 ^a
Área para produção até aos 210 dias⁴, ha	1,35±0,03 ^c	1,52±0,02 ^b	1,69±0,03 ^a
Produção do par vaca/bezerro, kg	184,2±6,3 ^a	197,3±5,5 ^a	202,7±6,7 ^a
Eficiência de produção geral⁵, kg/ha	106,8±2,0 ^a	100,7±1,7 ^a	93,1±2,1 ^b

199 a,b,c na mesma linha diferem (P<0,05), pelo teste t. # - Teste Qui-quadrado

200 ¹ – Peso do bezerro aos 63 dias / peso da vaca ao parto*100;

201 ² – Peso do bezerro aos 63 dias / peso da vaca ao desmame aos 63 dias *100;

202 ³ – Peso do bezerro ao desmame aos 63 dias * prenhez das vacas/100

203 ⁴ – Peso da vaca e do bezerro / 405 (0,9 U.A)

204 ⁵ – Produção do par vaca:bezerro em quilogramas / área necessária para a produção

205

206 A área de pastagem necessária para a manutenção do par vaca:bezerro desde o parto
 207 até os 210 dias aumentou, acompanhando o aumento do biótipo animal. Vacas leves
 208 necessitaram de 1,35 ha, valor inferior (P<0,05) aos 1,52 hectares necessários para as
 209 vacas moderadas, e estes dois inferiores aos 1,69 hectares necessários para a manutenção
 210 do par vaca:bezerro pesado. No entanto, a produção de quilogramas foi similar entre os
 211 três biótipos animais (P>0,05). Associando estes dois fatores para determinar a eficiência
 212 de produção geral, verificaram-se menores valores de produção de quilogramas do par
 213 vaca:bezerro por hectare no grupo das vacas pesadas, sendo este inferior as vacas
 214 moderadas e leves, não havendo diferença entre estas (P>0,05).

215 A produção média diária de leite das vacas foi similar (P>0,05) entre os três
 216 tamanhos corporais com valores de 5,64, 6,18 e 6,21 litros por dia para vacas leves,
 217 moderadas e pesadas, respectivamente (Tabela 3).

218

219 Tabela 3 - Médias e erros padrão para produção e qualidade do leite de rebanhos de vacas
 220 de diferentes estruturas corporais.

	Leves	Moderadas	Pesadas
Produção média de leite, litros/dia	5,64±0,54 ^a	6,18±0,30 ^a	6,21±0,45 ^a
Eficiência leite, %	0,13±0,01 ^a	0,12±0,00 ^a	0,14±0,00 ^a
Eficiência leite, litros/kg	7,92±0,64 ^a	8,28±0,36 ^a	7,32±0,53 ^a
Gordura média	3,70±0,27 ^a	3,47±0,15 ^{ab}	2,79±0,22 ^b
Proteína média	3,13±0,14 ^a	2,97±0,07 ^a	2,84±0,11 ^a
Lactose média	4,68±0,09 ^a	4,65±0,05 ^a	4,68±0,07 ^a
Extrato seco total média	11,98±0,35 ^a	11,69±0,19 ^a	11,24±0,29 ^a
Extrato seco desengordurado total	8,27±0,19 ^a	8,24±0,11 ^a	8,55±0,16 ^a

221 a,b,c na mesma linha diferem (P<0,05), pelo teste t.

222

223 A composição e qualidade do leite foram similares entre os tamanhos de vacas para
 224 proteína, lactose, extrato seco, extrato seco desengordurado. Na produção de gordura do
 225 leite, vacas leves foram superiores as vacas pesadas, não diferindo das moderadas e essas
 226 não diferindo das pesadas.

227

228

Discussão

229

230

231

232

233

234

235

236

237

Os pesos ao parto (BOHNERT et al., 2013; GUTIÉRREZ et al., 2014) e ao início e final do período reprodutivo (TORRES et al., 2015) são importantes, pois possuem correlação positiva com maiores taxas de prenhez das vacas. Quando as condições de alimentação não são as ideais, a produção de leite e o conseqüente desenvolvimento do bezerro podem ficar prejudicados (FARIAS et al., 2018b), mas principalmente a reprodução por não ser prioridade na partição dos nutrientes (DUARTE JUNIOR. et al., 2013; FARIAS et al., 2018a) não se obtendo respostas condizentes com pecuárias produtivas. A lactação é o período de maior desafio para as vacas. Até o pico da produção de leite ao redor da oitava semana de lactação, com o

238 aumento gradual da mesma, as exigências nutricionais são aumentadas (NRC, 2016).
239 Normalmente em condições com limitações quantitativas e qualitativas de pasto as
240 exigências não são completamente atendidas, com as vacas usando suas reservas
241 corporais (FERREIRA et al., 2013) para a manutenção da produção e conseqüentemente,
242 afetando seu desempenho. Esse fato, pode ser agravado pelo maior tamanho corporal das
243 vacas e, conseqüentemente, maior exigência nutricional das mesmas
244 (FARIAS et al., 2018a), podendo influenciar na reprodução quando estas estão ainda
245 crescimento (FARIAS et al., 2018b; BITENCOURT et al., 2020), ou a exigência de
246 crescimento competir influenciando no desempenho reprodutivo e produtividade dos
247 rebanhos, quando as mesmas, ainda estão em crescimento mesmo mantidas em condições
248 nutricionais boas (CASTILHO et al., 2018).

249 Maiores pesos corporais ao nascer dos bezerros decorrem do maior peso corporal
250 das vacas, o qual está associado a maiores medidas morfométricas (VAZ et al., 2016) e,
251 conseqüentemente, maior espaço interno para a manutenção dos órgãos vitais e do
252 aparelho reprodutor na cavidade abdominal das vacas pesadas (MOTA et al., 2015), além
253 de uma maior nutrição placentária ao feto, fase esta, que é crucial para o seu
254 desenvolvimento (FUNSTON et al., 2010). Este fato pode ser verificado em vacas com
255 predomínio da raça Nelore onde as de maior tamanho corporal produzem bezerros mais
256 pesados ao nascer decorrentes provavelmente, da limitação de espaço para o
257 desenvolvimento embrionário e fetal na cavidade abdominal das vacas de menor porte
258 (FARIAS et al., 2018a).

259 Após o desmame, bezerros filhos de vacas pesadas e moderadas seguem sendo
260 maiores e tendo maiores desenvolvimentos em relação a bezerros filhos de vacas de
261 menor tamanho. Esse fato se deve provavelmente, ao maior porte e peso adulto dos
262 mesmos, parte herdado geneticamente das suas mães de maior tamanho. Isso determina
263 maiores desenvolvimentos e pesos corporais nas diferentes fases da sua vida, onde no

264 pós-desmama o desenvolvimento é dependente do potencial individual e da influência
265 que o meio ambiente e o manejo exercem sobre o mesmo (MARCONDES et al., 2000).
266 Ao perder a alimentação materna via leite os bezerros necessitam buscar seu alimento
267 basicamente do pasto disponível, e dessa forma, seus desempenhos são reflexos da
268 qualidade alimentar e da capacidade de transformação da mesma em ganho de peso
269 (PILAU & LOBATO, 2009; MOURA et al., 2014; SILVEIRA et al., 2019). Quando as
270 condições de alimentação são adequadas, animais de grande porte não sofrem restrição
271 alimentar (BARBOSA, 2006). No entanto, quando as situações de alimentação não são
272 as ideais, o desenvolvimento e performance animal ficam comprometidas
273 (SILVA et al., 2015). No presente estudo as condições de alimentação até os 365 dias de
274 idade atenderam as exigências dos bezerros, sendo que animais filhos de vacas de maior
275 porte atingiram maiores pesos corporais.

276 Vacas de menor porte, normalmente demonstram maior eficiência no desmame
277 (FARIAS et al., 2018b). No entanto, a seleção de vacas de tamanho médio apresenta-se
278 como mais vantajosa por gerar menor custo de manutenção que as vacas de maior porte para
279 produzir bezerros mais pesados, com maior ganho médio diário (SILVA et al., 2015).
280 Além disso, outras vantagens estão relacionadas à capacidade de manter mais vacas,
281 distribuir custos fixos por mais animais, maior retorno com custos operacionais, e menores
282 custos individuais de manutenção animal (DOYE & LALMAN, 2011).

283 Os resultados do presente estudo demonstram que a relação peso de bezerros em
284 quilogramas produzidos a cada cem quilogramas de vaca mantida no rebanho é
285 aumentada com a redução do tamanho das vacas. Segundo Silva et al. (2015), em seu
286 estudo utilizando 706 observações de peso do par vaca/bezerro ao desmame comparando
287 seis grupos de vacas com diferentes pesos, obtiveram progressiva melhora na relação peso
288 bezerro ao desmame por quilograma de peso da vaca ao desmame, com a redução do peso
289 da vaca. Esta relação pode vir a exercer influência no sistema de cria, levando em

290 consideração que a maioria dos produtores opta pelas vacas mais pesadas, e estas são
291 responsáveis pelos resultados biológicos e produtivos dos rebanhos
292 (RESTLE et al., 2007).

293 O índice produção de bezerros é calculado através da associação do peso dos
294 bezerros aos 210 dias e a taxa de prenhez, resultando em quilogramas de bezerros
295 produzidos por vaca mantida no rebanho (VAZ et al., 2010). É um indicador importante
296 pois associa a taxa de prenhez e o peso ao desmame dos bezerros, refletindo a eficiência
297 biológica das vacas. O nível alimentar (VAZ et al., 2016) e a utilização da tecnologia do
298 desmame precoce (VAZ & LOBATO, 2010) favoreceram o desempenho reprodutivo das
299 vacas, sendo esses condizentes com pecuárias de corte avançadas, perfazendo valores
300 médios acima de 80% de prenhez. O desmame precoce favorece a parte reprodutiva da
301 vaca, a qual está inibida quando da presença do bezerro e pela produção de leite, sendo
302 esta última muito onerosa para o animal (SILVEIRA et al., 2019). Após o desmame todos
303 os nutrientes antes direcionados para a produção de leite são aproveitados para
304 recuperação do peso e escore de condição corporal, bem como, indicam ao sistema
305 nervoso a melhora do nível nutricional ativando a parte reprodutiva, antes inibida pelo
306 déficit nutricional (VAZ & LOBATO, 2010; SILVEIRA et al., 2019).

307 O peso dos bezerros ao desmame associado a prenhez das vacas mostra que mesmo
308 as vacas pesadas consumindo maior quantidade de alimento, e conseqüentemente, serem
309 mais onerosas dentro do sistema produtivo, elas produzem mais quilogramas de bezerro,
310 pois a eficiência está relacionada ao ambiente em que os animais são mantidos, ao animal
311 e a interação entre eles (MULLINIKS et al., 2015).

312 A maior eficiência das vacas leves, expressa em quilogramas de bezerros ao
313 desmame por quilograma de vaca no parto e no desmame se deve a menor exigência em
314 proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT), necessários para a manutenção
315 e produção destes animais (NRC, 2016). Dessa forma, vacas de menor porte sofrem

316 menos com as variações ambientais e nutricionais dos sistemas produtivos, bem como,
317 conseguem manter a produção mais estável quando comparadas a animais de maior
318 biotipo (MULLINIKS et. al., 2012).

319 Farias et al. (2018b) avaliando a produção por área, verificaram que as vacas de
320 menor porte produzem maior quantidade de quilos de bezerros por superfície de área,
321 mesmo com menor peso ao desmame. Estes autores salientam que para cada raça e
322 ambiente, haverá um tipo de animal ideal. Vacas mais pesadas produzem bezerros mais
323 pesados ao nascer e ao desmame, mas a produção por área pode ser menor, pois vacas
324 pesadas requerem maior disponibilidade de área (CASTILHO et al., 2018;
325 FARIAS et al., 2018a).

326 A similaridade na produção de leite entre os grupos de pesos demonstra não ter o
327 tamanho corporal como influência na produção de leite das vacas. A literatura é
328 contraditória sobre o tamanho corporal e a produção de leite das vacas. Correlações não
329 significativas foram verificadas entre o porte da vaca e produção de leite, indicando assim
330 que o aumento na produção de leite é pouco influenciado pelas características que
331 conferem maior tamanho corporal (ESTEVES et al., 2004). Isso reafirma que vacas de
332 linhagens com tamanhos distintos apresentaram diferentes variações em suas
333 características físicas, mas semelhanças na produção de leite, sendo as vacas de porte
334 médio mais eficientes (HANSEN et al., 2000). A não existência de diferença na produção
335 de leite das vacas no presente estudo se deve em partes ao curto período de aleitamento
336 dos bezerros em decorrência do desmame precoce realizado aos 63 dias.

337 O desempenho de bezerros está correlacionado positivamente com o maior
338 consumo de leite, no entanto, não só a quantidade de leite que importa, mas também a sua
339 qualidade (LEMASTER et al., 2017). As condições do presente estudo, proporcionaram
340 semelhantes qualidades do leite produzido pelas vacas, com exceção da gordura na qual
341 as vacas de menor porte foram as que produziram maior teor deste componente. A maior

342 porcentagem de gordura no início da lactação tem muitas variações no balanço energético
343 negativo pós-parto e, conseqüentemente, na contribuição das reservas corporais para a
344 síntese de gordura no leite nessa fase da lactação (PALMQUIST et al., 1993). Neste
345 estudo, provavelmente, o tamanho da vaca foi determinante para a produção de gordura
346 do leite. Vacas grandes e moderadas não conseguiram retirar da pastagem natural, os
347 nutrientes necessários para produzir teor gordura similar ao das vacas leves, as quais
348 possuem menor exigência nutricional, e conseqüentemente, conseguem suprir as suas
349 demandas mais facilmente, sendo assim mais eficientes (LEMES et al., 2017).

350

351

Conclusões

352 O tamanho corporal das vacas determina o peso dos bezerros, onde vacas de maior
353 peso produzem bezerros mais pesados até os 365 dias de idade quando comparadas às
354 vacas leves.

355 O desempenho reprodutivo das vacas não é afetado pelo aumento do tamanho das
356 vacas quando as condições nutricionais não são limitantes.

357 A produção de quilogramas de bezerros para cada 100 quilogramas de vacas ao
358 parto e ao desmame é maior em vacas de menor tamanho.

359 A produção de quilogramas de bezerros ajustados para a taxa de prenhez das vacas
360 é maior em vacas de grande porte. No entanto, vacas de grande porte necessitam de maior
361 área para sua manutenção, bem como a sua eficiência de produção em quilogramas de
362 bezerros por área é menor.

363 A composição e qualidade do leite foram similares entre os tamanhos de vacas para
364 todas as variáveis estudadas, exceto para produção de gordura no leite onde vacas leves
365 foram superiores as vacas pesadas, não diferindo das moderadas e essas não diferindo das
366 pesadas.

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

Referências Bibliográficas

ANDRADE, B. O.; KOCH, C.; BOLDRINI, I. I.; VÉLEZ-MARTIN, E.; HASENACK, H.; HERMANN, J. M.; KOLLMANN, J.; PILLAR, V. D.; OVERBECK, G. E. Grassland degradation and restoration: a conceptual framework of stages and thresholds illustrated by southern Brazilian grasslands. **Natureza & Conservação**, v. 13, p. 95-104, 2015.

BARBOSA, P. F. Tamanho da estrutura corporal e desempenho produtivo de bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.586-878, 2006.

BITENCOURT, M. F.; CERDÓTES, L.; RESTLE, J.; COSTA, P. T.; FERNANDES, T. A.; FERREIRA, O. G. L.; SILVEIRA, D. D.; VAZ, R. Z. Age and calving time affects production efficiency of beef cows and their calves. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** (Online), 2020.

BOHNERT, D. W.; STALKER, L. A.; MILLS, R. R.; NYMAN, A.; FALCK, S. J.; COOKE, R.F. Late gestation supplementation of beef cows differing in body condition score: Effects on cow and calf performance. **Journal of Animal Science**, v. 91, n. 11, p. 5485-5491, 2013.

CASTILHO, E. M.; VAZ, R. Z.; FERNANDES, T. A.; FARIAS, G. D.; BOLIGON, A. A. CONCEIÇÃO, V. G. D.; BRUM, O. B. Precocidade de parto na estação de parição sobre a eficiência produtiva de vacas primíparas aos 24 meses de idade. **Ciência Animal Brasileira**, v. 19, p. 1/46667-9, 2018.

CERDÓTES, L.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D. C.; PACHECO, P. S.; MISSIO, R. L.; GARAGORRY, F. C. Desempenho de bezerros de corte filhos de vacas submetidas a diferentes manejos alimentares, desmamados aos 42 ou 63 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 3, p. 597-2101 609, 2004.

DOYE, D.; D. L. LALMAN. Moderate versus big cows: Do big cows carry their weight on the ranch? In: Proc. Southern Agricultural Economics Association Annual Meeting, Corpus Christi, TX, February 5-8, 2011.

DUARTE JÚNIOR, M. F.; HATAMOTO-ZERVOUDAKIS, L. K.; ZERVOUDAKIS, J. T. Aspectos relacionados à fisiologia do anestro pós-parto em bovinos. **Colloquium Agrariae**, v. 9, n. 2, p. 43-71, 2013.

ESTEVES, A. M. C.; BERGMANN, J. A. G.; DURÃES, M. C.; COSTA, C. N.; SILVA, H. M. Correlações genéticas e fenotípicas entre características de tipo e produção de leite em bovinos da raça holandesa. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, n.4, p.529-535, 2004.

FARIAS, G. D.; CERDÓTES, L.; RESTLE, J.; PASCOAL, L. L.; COSTA, P. T.; FERREIRA, O. G. L.; VAZ, R. Z. Body size and its effects on productive efficiency of cows with predominant Nellore genetic composition. **Acta Scientiarum Animal Science**, v. 40: e42532, 2018a.

- FARIAS, G. D.; CERDÓTES, L.; VAZ, R. Z.; RESTLE, J.; BITENCOURT, M. F.; ALVES FILHO, D. C.; BRONDANI, I. L. Biological efficiency of Charolais beef cows of different body sizes. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 39, n. 5, p. 1737-1748, 2018b.
- FERREIRA, M. C. N.; MIRANDA, R.; FIGUEIREDO, M. A.; COSTA, O. M. M.; PALHANO, H. B. Impacto da condição corporal sobre a taxa de prenhez de vacas da raça nelore sob regime de pasto em programa de inseminação artificial em tempo fixo (iatf). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 34, n. 4, p. 1861-1868, 2013.
- FUNSTON, R.N. Fat supplementation and reproductive in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.82, n. 1, p.154-161, 2004.
- FUNSTON, R. N.; LARSON, D.M.; VONNAHME, k. A. Effects of maternal nutrition on conceptus growth and offspring performance: Implications for beef cattle production. **Journal of Animal Science**, v 88, n.13, E205-215, 2010.
- GONÇALVES, G.V.B.; VAZ, R. Z.; VAZ, F.N.; MENDONÇA. F.S.; JÚNIOR, J.A.S.F.; CASTILHO, E.M. Análise de custos, receitas e ponto de equilíbrio dos sistemas de produção dos sistemas de produção de bezerros no Rio Grande do Sul. **Ciência Animal Brasileira**. v. 18, e46329, 2017.
- GUTIÉRREZ, V.; ESPASADÍN, A. C.; MACHADO, P.; BIELLI, A.; GENOVESE, P.; CARRIQUIRY, M. Effects of calf early nutrition on muscle fiber characteristics and gene expression. **Livestock Science**, v. 167, p. 4018-416, 2014.
- HANSEN, L.B.; COLE, J. B.; MARX, G. D.; SEYKORA, A. J. Consequences of Selection for milk yield from a geneticist's viewpoint. **Journal of Dairy Science**, v.83, n.5, p.1145-1150, 2000.
- LEMASTER, C. T.; TAYLOR R. K.; RICKS, R. E.; LONG, N. M. The effects of late gestation maternal nutrient restriction with or without protein supplementation on endocrine regulation of newborn and postnatal beef calves. **Theriogenology**, v. 87, n. 1, p. 64-71, 2017.
- LEMES, J. S.; PIMENTEL, M. A.; VAZ, R. Z.; FARIAS, L. B.; BRAUNER, C. C. Performance efficiency of pasture-raised primiparous beef cows of three different biotypes and two milk production levels. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 45, n. 1, p. 1-8, 2017.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of beef cattle. 8th ed. Washington: **National Academy Press**, 2016. 494 p.
- MARCONDES, C.R.; BERGMANN, J.A.G.; ELER, J.P.; FERRAZ, J.B.S.; PEREIRA, J.C.C.; PENNA, V.M. Análise de alguns critérios de seleção para características de crescimento da raça Nelore. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 52, n.1, p. 83-89, 2000.
- MOTA, L. F. M., MARIZ, T. M. A., RIBEIRO, J. S., DA SILVA, M. E. F., & LIMA JR, D. M. Divergências morfométricas em bovinos Nelore em crescimento classificados para diferentes classes de frame size. **Revista Caatinga**, 28, 117–125, 2015.
- MOURA, I. C. F.; KUSS, F.; MOLETTA, J. L.; MENEZES, L. G.; SAMPAIO, H. D.;

PARIS, M.; CULLMANN, J. R. Desempenho de bezerros de corte Purunã submetidos a diferentes sistemas de desmame. **Semina. Ciências Agrárias**, v. 35, n. 4, p. 2711-2718, 2014.

MULLINIKS, J. T.; COX, S. H.; KEMP, M. E.; ENDECOTT, R. L.; WATERMAN, R. C.; VANLEEUVEN, D. M.; PETERSEN, M. K. Relationship between body condition score at calving and reproductive performance in young postpartum cows grazing native range. **Journal of Animal Science**, v. 90, n. 8, p.2811-2817, 2012.

MULLINIKS, J. T. RIUS, A. G.; EDWARDS, M. A.; EDWARDS, S. R.; HOBBS, J. D.; NAVE, R. L. G. FORAGES AND PASTURES SYMPOSIUM: Improving efficiency of production in pasture- and range-based beef and dairy systems. **Journal of Animal Science**, v. 93, n. 6, p.2609-2615, 2015.

PALMQUIST, D.L.; BEAULIEU, A. DENISE; BARBANO, D.M. Feed and Animal Factors Influencing Milk Fat Composition. **Journal of Dairy Science**, v. 76, n. 6, p.1753-1771, 1993.

PILAU, A.; LOBATO, J. F. P. Reproductive performance of primiparous cows at 22 / 24 months of age. **Revista Brasileira De Zootecnia**, v. 38, n. 4, p. 728-736, 2009.

RESTLE, J.; SENNA, D. B.; PACHECO, P. S.; PADUA, J.T; VAZ, R.Z.; METZ, P.A.M; Patrícia. Grupo genético e heteroses na produção de leite de vacas de corte submetidas a diferentes sistemas de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34. n. 4, p. 1329-1338, 2005.

RESTLE, J.; PACHECO, P. S.; COSTA, E. C.; FREITAS, A. K.; VAZ, F.N.; BRONDANI, I. L.; FERNANDES, J. J. R.; ALVES FILHO, D. C. Apreciação econômica da terminação em confinamento de novilhos Red Angus superjovens abatidos com diferentes pesos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 36, n. 4, p. 978-986, 2007.

SILVA, R. M.; SOUZA, J. C.; FERNANDES, H. J.; ABREU, U. G. P.; FERRAZ FILHO, P. B.; ROSA, A. N. Eficiência produtiva ao desmame de vacas Nelore criadas no Pantanal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, n. 4, p. 1105-1110, 2015.

SILVEIRA, M. F.; RESTLE., J.; BRONDANI, I. L.; MACHADO, D. S.; PACHECO, R. F.; ARGENTA, F. M.; SILVA, V. S.; HOFFMANN, F. Effect of age and genetic group on the development of calves weaned at 63 days until one year of age. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 40, n. 3, p. 1631-1638, 2019.

TORRES, H. A. L.; TINEO, J. S. A.; RAIDAN, F. S. S. Influência da condição corporal na probabilidade de prenhez de bovinos de corte. **Archivos de Zootecnia**, v. 64, n. 247, p. 255-260, 2015.

VAZ, R. Z.; LOBATO, J. F. P.; RESTLE, J. Productivity and efficiency of cow herds submitted to two weaning ages. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 8, p. 1849-1856, 2010.

VAZ, R. Z.; LOBATO, J. F. P. Effects of the weaning age of calves on somatic development and on reproductive performance of beef cows. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 5, p. 1058-1067, 2010.

VAZ, R. Z.; RESTLE, J.; PACHECO, P. S.; VAZ, F. N.; MUEHLMANN, L. D.; ALVES FILHO, D. C.; MISSIO, R. L.; VAZ, M. B. Genetic group and heterosis on morphometric measurements during the growth of male beef cattle. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 4 (supl. 1), p. 2759-2772, 2016.

6. Considerações Finais

O tamanho corporal das vacas tem efeito sobre o peso dos bezerros, determinando que vacas de maior peso produzem bezerros mais pesados até os 365 dias de idade quando comparadas às vacas leves.

O desempenho reprodutivo das vacas não é afetado pelo aumento do tamanho das vacas quando as condições nutricionais não são limitantes.

A produção de quilogramas de bezerros para cada 100 quilogramas de vacas ao parto e ao desmame é maior em vacas de menor tamanho.

A produção de quilogramas de bezerros ajustados para a taxa de prenhez das vacas é maior em vacas de grande porte. No entanto, vacas de grande porte necessitam de maior área para sua manutenção, bem como a sua eficiência de produção em quilogramas de bezerros por área é menor.

O tamanho corporal não influencia na produção de leite das vacas. A produção de gordura no leite de vacas leves foram superiores as vacas pesadas, não diferindo das moderadas e essas não diferindo das pesadas. Assim, não determinou efeito no desenvolvimento dos bezerros;

Com base nestas conclusões, se espera poder oferecer ao produtor informações sobre a escolha de indivíduos mais produtivos dentro de sistemas, quanto ao seu desempenho.

Referências

ALENCAR, M.M. et al. Desenvolvimento pós-desmama e eficiência reprodutiva pós-parto em gado de corte: Influência da produção de leite. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.22, n.6, p.1012-1018, 1993.

ANDRADE, F. M E. **Produção de forragem e valor alimentício do capim-marandu submetido a regimes de lotação contínua por bovinos de corte.** 2003. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

AYRES, H., R. M. FERREIRA, J. R. S. TORRES-JÚNIOR, C. G. B. DEMÉTRIO, M. F. SÁ FILHO, L. U. GIMENES, L. PENTEADO, M. J. D'OCCHIO; P. S. BARUSELLI.. Inferences of body energy reserves on conception rate of suckled Zebu beef cows subjected to timed artificial insemination followed by natural mating. **Theriogenology**. 82: 529–536, 2014.

BARCELLOS, J. O. J.; OIAGEN, R. P. Cadeia produtiva da carne bovina e os sistemas de produção na bovinocultura de corte. In: OIAGEN, R. P. **Gestão na bovinocultura de corte.** Guaíba – RS: Agrolivros, p.176, 2014.

BOHNERT, D. W.; STALKER, L. A.; MILLS, R. R.; NYMAN, A.; FALCK, S. J.; COOKE, R.F. Late gestation supplementation of beef cows differing in body condition score: Effects on cow and calf performance. **Journal of Animal Science**, v. 91, n. 11, p. 5485-5491, 2013.

BUSTAMANTE, J.R.B.; FONSECA, F.A.; FONTES, C.A.A.; ESPESCHIT, C.J.B.; CARDOSO, V.C. Efeito da condição corporal ao parto e da amamentação na eficiência reprodutiva de vacas da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n 6, p.1090-1095, 1997.

BROWN, M.A.; BROWN JR., A.H. Relationship of milk yield and quality to preweaning gain of calves from Angus, Brahman and reciprocal-cross cows on different forage systems. **Journal of Animal Science**, v.80, p.2522-2527, 2002.

CALEGARE, L.N.P. **Exigências e eficiência energética de vacas de corte Nelore e de cruzamentos *Bos taurus* x Nelore.** Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2004. 79p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2004.

CALEGARE, L.; ALBERTINI, T. Z.; LANNA, D. P. D. Eficiência da vaca de cria. In: PIRES, A. V. **Bovinocultura de corte**, Piracicaba – SP: FEALQ, 1.ed., p.143-158, 2010.

CARVALHO, P. D.; SOUZA, A. H.; AMUNDSON, M. C.; HACKBART, K. S.; FUENZALIDA, M. J.; HERLIHY, M. M.; AYRES, H.; DRESCH, A. R.; VIEIRA, L. M.; GUENTHER, J. N.; GRUMMER, R. R.; FRICKE, P. M.; SHAVER, R. D.; WILTBANK, M. C. Relationships between fertility and postpartum changes in body condition and body weight in lactating dairy cows. **Journal of dairy science**, v. 97, n. 6, p. 3666–83, 2014.

CERDOTES, L.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. et al. Produção e composição do leite de vacas de quatro grupos genéticos submetidas a dois manejos alimentares no período de lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.610-622, 2004.

CNA. **Confederação Nacional de Agricultura**. 2019. Disponível em: <<https://www.sna.agr.br/cna-estima-aumento-de-980-no-vbp-em-2020-pecuaria-crescera-1410-e-agricultura-720/>> Acesso em 5 de dezembro de 2019.

CRUZ, G.M.; ALENCAR, M.M.; TULLIO, R.R. Produção e composição do leite de vacas das raças Canchim e Nelore. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p.887-893, 1997.

DA SILVA, S. C. Fundamentos para o manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. **Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem**, v. 2, p. 347-385, 2004

DI MARCO, O.N., J.O.J. BARCELLOS; E.C. COSTA. **Crescimento de bovinos de corte**. 1ª Ed. Departamento de Zootecnia. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. p.246, 2006.

DI MARCO, O. N.; BARCELLOS, J. O. J.; COSTA, E. C. Metabolismo energético, crescimento e eficiência. In: DI MARCO, O. N. **Crescimento de bovinos de corte**. 1. Ed., Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Dpto de Zootecnia, p.83-122, 2006a.

DI MARCO, O. N.; BARCELLOS, J. O. J.; COSTA, E. C. M. Crescimento, peso e composição corporal In: DI MARCO, O. N.; BARCELLOS, J. O. J.; COSTA, E.

C. **Crescimento de bovinos de corte**. 1. Ed., Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Dpto de Zootecnia, p.9-52, 2006b.

DU, M.; TONG, J.; ZHAO, J.; UNDERWOOD, K. R.; ZHU, M.; FORD, S. P.; NATHANIELSZ, P. W. Fetal programming of skeletal muscle development in ruminant animals. **Journal of Animal Science**, v. 88, n. 13, p. E51-E60, 2010.

EDWARDS, S.A.A. et al. Comparison of the pregnancy rates and costs per calf born after fixed-time artificial insemination or artificial insemination after estrus detection in *Bos indicus* heifers. **Theriogenology**, [s.l.], v. 83, n. 1, p. 114-120, 2015.

EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; DO VALLE, C. B.; DOS SANTOS DIFANTE, G.; BARBOSA, R. A.; CACERE, E. R. Valor nutritivo da forragem e produção animal em pastagens de *Brachiaria brizantha*. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 1, p. 98-106, 2009.

EUCLIDES FILHO, K. **Effects of genotype by environment interactions on beef cattle performance at two locations**. Gainesville: University of Florida, 1984. 96p. Tese (Doutorado em Melhoramento Animal) - University of Florida, 1984.

EUCLIDES FILHO, K. Carne bovina, competição global e mercado doméstico. **Revista Scientia Agrícola**, p.4-7, 2005.

EUCLIDES FILHO, K; EUCLIDES, V. P. B. Desenvolvimento recente da pecuária de corte brasileira e suas perspectivas. In: PIRES, A. V. **Bovinocultura de corte**. Piracicaba – SP: FEALQ, p.11-44, 2010.

EVANS, A. C. O.; MOSSA, F; WALSH, S. W.; SCHEETZ, D.; JIMENEZ-KRASSEL, F.; IRELAND, J. L. H.; SMITH, G. W.; IRELAND, J. J. Effects of maternal environment during gestation on ovarian folliculogenesis and consequences for fertility in bovine offspring. **Reproduction in domestic animals**, v. 47, n. s4, p. 31-37, 2012.

FARIAS, G. D.; CERDÓTES, L.; RESTLE, J.; PASCOAL, L. L.; COSTA, P. T.; FERREIRA, O. G. L.; VAZ, R. Z. Body size and its effects on productive efficiency of cows with predominant Nellore genetic composition. **ActaScientiarium Animal Science**, v. 40: e42532, 2018a.

FERRELL, C. L., JENKINS, T. G. Cow type and the nutritional environment: Nutritional aspects. **Journal Animal Science**, v.61, p. 725-741, 1985.

FUNSTON, R. N.; LARSON, D.M.; VONNAHME, k. A. Effects of maternal nutrition on conceptus growth and offspring performance: Implications for beef cattle production. **Journal of Animal Science**, v 88, n.13, p.205-215, 2010.

FUNSTON, R.N. Fat supplementation and reproductive in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.82, n. 1, p.154-161, 2004.

HADDAD, C. M.; MENDES, C. Q. Manejo da estação de monta, das vacas e das crias. In: PIRES, A. V. **Bovinocultura de corte**. Piracicaba- SP: FEALQ, p. 129-142, 2010.

HORIMOTO, A. R. V. R. **Estimativas de parâmetros genéticos para escores de estrutura corporal (frame) em bovinos de corte da raça Nelore**. 2005. 88 f. Dissertação (Mestrado em Qualidade e Produtividade Animal) Universidade de São Paulo, 2005.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2018. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/indicadores>> Acesso em 20 de novembro de 2019.

ÍTAVO, L. C. V., EUCLIDES FILHO, K., TORRES JÚNIOR, R. A. A., ÍTAVO, C. C. B. F., NOGUEIRA, E., DIAS, A. M., Efficiency of calf production of cows from two genetic groups. **Revista Brasileira de Zootecnia**, FapUNIFESP, v. 43, n. 7, p. 390-394, 2014.

JOHNSON, J. J., B. H. DUNN, AND J. D. RADA KOVICH. Understanding cow size and efficiency. In: Proc. 42nd **Beef Improve Federal Reserve Symposium Annual Meeting**., Columbia, MO. p. 62–70. 2010.

JENKINS, T.G.; FERRELL, C.L. Lactation characteristics of nine breeds of cattle fed various quantities of dietary energy. **Journal of Animal Science**, v.57, n.6, p.1652-1660, 1992.

KRESS, D. D.; ANDERSON, D. C.; STEVENS, J. D. Calf weight/cow weight ratio of weaning as a predictor of beef cow efficiency. In: SILVA, R. M.; SOUZA, J.C; FERNANDES, H. J.; ABREU, U. G. P.; FERRAZ FILHO, P.B.; ROSA, A. N. Eficiência produtiva ao desmame de vacas Nelore criadas no Pantanal. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, n.4, p. 1105-1110, 2001.

KRESS, D.D., DOORNIBOS, D.E., ANDERSON, D.C. Performance of crosses among Hereford, Angus and Simmental cattle with different levels of Simmental

breeding: V. calf production, milk production and reproduction of three to eight-year-old dams. **Journal Animal Science.**, p. 1910-1921, 1990.

LOBATO, J.F.P.; DERESZ, F.; LEBOUTE, E.M. Pastagens melhoradas e suplementação alimentar no comportamento reprodutivo de vacas de corte primíparas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.1, p.47-53, 1998.

MACNEIL, M. D. Genetic evaluation of the ratio of calf weaning weight to cow weight. **Journal Animal Science**, v.83, p. 794-802, 2005.

MARQUES, J.A.; ZAWADZKI, F.; CALDAS NETO, S.F.; CROFF, A.M.; PRADO, I.I.; SILVA, R.E. Efeitos da suplementação alimentar de bezerros mestiços sobre o peso a desmama e taxa de prenhez das vacas múltiparas Nelore. **Archivos Latinoamericanos de Produccion Animal**, v.13, n.3, p.92-96, 2005.

MARQUES, R. S.; COOKE, R. F.; RODRIGUES, M. C.; MORIEL, P.; BOHNERT, D. W. Impacts of cow body condition score during gestation on weaning performance of the offspring. **Livestock Science**, v. 191, p. 174-178, 2016.

MINICK, J.A.; BUCHANAN, D.S.; RUPERT, S.D. Milk production of crossbred daughters of high- and low-milk EPD Angus and Hereford bulls. **Journal of Animal Science**, v.79, p.1386-1393, 2001.

MELTON, A.A; RIGGS, J.K.; NELSON, L.A. et al. Milk production, composition and calf gains of Angus, Charolais and Hereford cows. **Journal of animal Science**, v.26, p.804-809, 1967.

MOOJEN, J.L.; RESTLE, J. MOOJEN, E.L. et al. Efeito da época da desmama e da pastagem no desempenho de vacas e bezerros de corte. 1. Desempenho de bezerros. **Ciência Rural**, v. 24, n.2, p.399-403, 1994.

MOTA, L. F. M., MARIZ, T. M. A., RIBEIRO, J. S., DA SILVA, M. E. F., & LIMA JR, D. M. Divergências morfológicas em bovinos Nelore em crescimento classificados para diferentes classes de frame size. **Revista Caatinga**, 28, 117–125, 2015.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of beef cattle. 7 ed. Washington, DC: **National Academy Science**, 2000.

OLIVEIRA, J.A.L., ALENCAR, M.M., LIMA, R. Eficiência produtiva de vacas da raça Nelore. **Revista Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 24, n.3, p.445-452, 1995.

OLIVEIRA, V. C. D.; FONTES, C. A. D. A.; SIQUEIRA, J. G. D.; FERNANDES, A. M.; CHAMBELA NETO, A. Produção de leite e desempenho dos bezerros de vacas Nelore e mestiças. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2007.

PAULINO, M. F.; FIGUEIREDO, D. D.; MORAES, E. H. B. K.; PORTO, M. O.; SALES, M. F. S.; ACEDO, T. S.; VILLELA, S. D.J.; VALADARES FILHO, S. D. C. Suplementação de bovinos em pastagens: uma visão sistêmica. **Simpósio de produção de gado de corte**, v. 4, p. 93-144, 2004.

PERRY, R.C.; CORAH, L.R.; COCHRAN, R.C.; BEAL, W.E.; STEVENSON, J.S.; MINTON, J.E.; SIMMS, D.D.; BRETHOUR, J.R. Influence of dietary energy on follicular development, serum gonadotropins, and first postpartum ovulation in suckled beef cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 69, p. 3762–3773, 1991.

QUADROS, S.A.F.; LOBATO, J.F.P. Efeitos da lotação animal na produção de leite de vacas de corte primíparas e no desenvolvimento de seus bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.1, p.27-33, 1997.

RESTLE, J.; PACHECO, P. S.; MOLETTA, J. L.; BRONDANI, I. L, CERDOTES, L. Grupo genético e nível nutricional pós-parto na produção e composição do leite de vacas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia** v.32, p. 585-597, 2003.

RESTLE, J.; PACHECO, P. S.; PASCOAL, L. L.; PADUA, J. T.; MOLETTA, J. L.; DE FREITAS, A. K.; LEITE, D. T. Efeito da pastagem, da produção e da composição do leite no desempenho de bezerros de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, n.33, p.691-703, 2004.

RESTLE, J.; POLLI, V.A., SENNA, D.B. Efeito de grupo genético e heterose sobre a idade e peso à puberdade e sobre o desempenho reprodutivo de novilhas de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.4, p.701-707, 1999.

RIBEIRO, E. L. A.; RESTLE, J.; ROCHA, M. A.; MIZUBUTI, I. Y.; SILVA, L. D. F. Eficiência produtiva em vacas primíparas das raças Aberdeen Angus e Charolês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.1, p.125-132, 2001.

REDMER, D. A.; WALLACE, J. M.; REYNOLDS, L. P. Effect of nutrient intake during pregnancy on fetal and placental growth and vascular development. **Domestic animal endocrinology**, v. 27, n. 3, p. 199-217, 2004.

RODRIGUES, W. B. **Desempenho e comportamento de vacas nelores e suas crias puras ou mestiças no Brasil Central**. 82 f. Dissertação (mestrado). Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de Estadual Júlio de Mesquita Filho, Botucatu, 2009.

RUTLEDGE, J.J.; ROBISON, O.W.; AHLSCHEDE, W.T. et al. Milk yield and its influence on 205-day weight of beef calfs. **Journal of Animal Science**, v.33, p.563-567, 1971.

SÁ FILHO, O. G.; MENEGHETTI, M; PERES, R. F G.; LAMB, G C.; VASCONCELOS, J L. M. Fixed-time artificial insemination with estradiol and progesterone for *Bos indicus* cows II: Strategies and factors affecting fertility. **Theriogenology**, v. 72, n. 2, p. 210– 218, 2009.

SILVA, L. P. SANT'ANNA, A. C., SILVA, L. C. M. & PARANHOS COSTA, M. J. R. Long-term effects of good handling practices during the pre-weaning period of crossbred dairy heifer calves. **Tropical Animal Health and Production**, 49(1), 153-162, 2017.

SILVA, R. M.; SOUZA, J.C.; FERNANDES, H.J.; ABREU, U.G.P.; FERRAZ FILHO, P.B.; ROSA, A.N. Eficiência produtiva ao desmame de vacas Nelore criadas no Pantanal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 67, n. 4, p. 1105-1110, 2015.

SILVEIRA, M. F.; RESTLE., J.; BRONDANI, I. L.; MACHADO, D. S.; PACHECO, R. F.; ARGENTA, F. M.; SILVA, V. S.; HOFFMANN, F. Effect of age and genetic group on the development of calves weaned at 63 days until one year of age. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 40, n. 3, p. 1631-1638, 2019.

SIMEONE, A.; LOBATO, J.F.P. Efeitos da lotação animal em campo nativo e do controle da amamentação no comportamento reprodutivo de vacas de corte primíparas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.6, p.1216-1227, 1996.

SPITZER, J. C.; MORRISON, D. G.; WETIEMANNI, R. P.; FAULKNELS, L. C. Reproductive responses and calf birth and weaning weights as affected by body condition at parturition and postpartum weight gain in primiparous beef cows. **Journal Animal Science**, v. 73 (5), p. 1251-1257, 1995.

VAZ, R. Z.; LOBATO, J. F. P.; RESTLE, J. Productivity and efficiency of cow herds submitted to two weaning ages. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 8, p. 1849-1856, 2010.

VAZ, R. Z.; RESTLE, J.; VAZ, F. N.; PACHECO, P.S.; NEIVA, J. N. M.; PASCOAL, L. L.; ALVES FILHO, D. C; DONICHT, P. A. M. M. Performance of beef cows of diferente genetic groups in natural and cultivated pastures. **Bioscience Journal**, v.32, n.1, p. 191-201, 2016.

WILTBANK, J.N.; ROWDEN, W.W.; INGALLS, J.E. et al. Effect of energy level on reproductive phenomena on mature Hereford cows. **Journal of Animal Science**, v.21, n.2, p.219-225, 1962.

WU, G.; BAZER, F. W.; CUDD, T. A.; MEININGER, C. J.; SPENCER T. E. Maternal nutrition and fetal development. **The Journal of Nutrition**, v.134, p.2169–2172, 2004

WU, G; BAZER, F. W.; WALLACE, J. M.; SPENCER, T. E. Board invited rewiw. Intrauterine growth retardation implications for the animal sciences. **Journal of Aniamal Science**, v.84, p. 2316-2337, 2006.

ZHU, M. J.; FORD, S. P.; MEANS, W. J.; HESS, B. W.; NATHANIELSZ, P. W.; DU, M. Maternal nutrient restriction affects properties of skeletal muscle in offspring. *The Journal of physiology*, v. 575, n. 1, p. 241-250, 2006.