

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



Dissertação

Eficiência biológica de um rebanho de cria Charolês de diferentes estruturas corporais

Gustavo Duarte Farias

Pelotas, 2017

Gustavo Duarte Farias

Eficiência biológica de um rebanho de cria Charolês de diferentes estruturas corporais

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, na área de concentração: Produção de Ruminantes

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Zambarda Vaz
Co-Orientadora: Prof^a. Dr^a.Liliane Cerdótes

Pelotas, 2017

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

F224e Farias, Gustavo Duarte

Eficiência biológica de um rebanho de cria Charolês de diferentes estruturas corporais / Gustavo Duarte Farias ; Ricardo Zambarda Vaz, orientador ; Liliane Cerdótes, coorientadora. — Pelotas, 2017.

53 f.

Dissertação (Mestrado) — Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2017.

1. Índice produtivo. 2. Tamanho corporal. 3. Sistema de cria. 4. Fase de cria. I. Vaz, Ricardo Zambarda, orient. II. Cerdótes, Liliane, coorient. III. Título.

CDD : 636.2

Gustavo Duarte Farias

Eficiência biológica de um rebanho de cria Charolês de diferentes estruturas corporais

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: 13/02/2017

Banca examinadora:

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

Pesquisador Dr. Jorge Schafhauser Jr.
Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul

Prof. Dr^a. Liliane Cerdótes
Doutora em Zootecnia pela Universidade Estadual Paulista

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

Prof. Dr. Olívio Bochi Brum
Doutor em Medicina Veterinária pela Universidad de León

Agradecimentos

À Deus, pela vida!

À meus pais por tudo que fizeram e fazem por mim!

À meu irmão Vinicius pelos conselhos e apoio;

À minha namorada Andresa por estar sempre ao meu lado me apoiando e incentivando, qualquer que fosse o momento ou situação;

Aos meus familiares que onde precisei ir sempre estavam de braços abertos à me receber, com certeza seria muito difícil chegar aqui sem o apoio de vocês!

Aos meus amigos e colegas que durante o curso, foram de extrema importância para que eu alcançasse esse objetivo!

Obrigado!!!

Aos professores e mestres, pela transferência de conhecimento, orientações e principalmente pela paciência, tornando-os além de professores e mestres grandes amigos;

Gracias Mil!!!

*“Quem não mede não controla,
quem não controla não gerencia!”.*
(Oaigen)

Resumo

FARIAS, Gustavo Duarte. **Eficiência biológica de um rebanho de cria Charolês de diferentes estruturas corporais**. 2017, 53f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Zootecnia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2017.

Com o desenvolvimento do setor agrícola e o crescimento da área de lavoura, ocorreram reduções nas áreas de pastagens, exigindo maior eficiência do setor pecuário para que a atividade se mantenha. Desta forma, o tamanho animal deve ser considerado, pois está relacionado ao custo de produção, à taxa de maturação, à eficiência reprodutiva e mais importante, à eficiência econômica dos sistemas de produção. Objetivou-se avaliar a produção, desempenho reprodutivo e eficiência produtiva de vacas e seus bezerros com predominância Charolês (Puros, $\frac{3}{4}$ C $\frac{1}{4}$ N) de acordo com o seu tamanho corporal ao parto. Foram utilizados sessenta e três pares vaca:bezerro divididos nos Grupos Leves ($331,4 \pm 5,8$ kg), Moderadas ($385,9 \pm 5,3$ kg) e Pesadas ($424,3 \pm 6,2$ kg), com as classes sendo formadas com meio desvio padrão acima ou abaixo da média geral de peso das vacas ao parto. Foram avaliados dos pares, os pesos corporais ao parto, ao desmame (63 dias), ao início e fim do período reprodutivo, bem como aos nove meses de idade dos bezerros. As taxas de prenhez foram similares ($P > 0,05$) entre os grupos de peso. Os bezerros não diferiram ($P > 0,05$) em peso e variação de peso corporal do nascimento aos 210 dias, tendo os bezerros, filhos de vacas Pesadas, maiores variações de peso dos 210 dias aos 270 dias comparado aos de vacas Leves. O índice de produção de bezerro (kg de bezerro/vaca mantida) não diferiu, no entanto, ao relacionar este ao peso das vacas aos 210 dias, vacas Leves foram mais produtivas ($P < 0,05$), com produção superior de bezerro em 11,28 e 13,02% quando comparadas as Moderadas e Pesadas, respectivamente. Vacas Leves foram mais eficientes ao parto e aos 210 dias. Através de simulação, verificaram-se mais quilogramas passíveis de venda nos rebanhos de vacas Leves (53.085 kg) comparado aos grupos Moderadas e Pesadas (52.310 e 52.870 kg, respectivamente), mantendo as estruturas do rebanho constante. O tamanho da vaca Charolês não influencia o peso dos bezerros desde o seu nascimento até os sete meses, nem o desempenho reprodutivo das mesmas desde que desmamadas precocemente. A necessidade de área para manutenção do par vaca:bezerro é crescente acompanhando o aumento de peso das vacas. Em rebanhos de vacas menores são observados maiores números de matrizes e maior produção de quilos de peso para venda quando comparadas a vacas de tamanho Moderado e Pesadas, sendo as Leves mais eficientes ao parto e aos 210 dias.

Palavras chave: fase de cria; índice produtivo; sistema de cria; tamanho corporal

Abstract

FARIAS, Gustavo Duarte. **Biological efficiency of a Charolais herd of different body sizes.** 2017, 53f. Dissertation (Master of Science) – Post Graduate Program in Animal Science, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2017.

With the development of the agricultural sector and the growth of the agriculture area, occurred reductions in pasture areas, requiring greater efficiency of the livestock sector for the activity to continue. In this way, the animal size must be considered, since it is related to the cost of production, the maturation rate, the reproductive efficiency and, more important, the economic efficiency of the production systems. This study aimed to evaluate the production, reproductive performance and productive efficiency of predominantly Charolais cows and their calves (Pure, $\frac{3}{4}$ C, $\frac{1}{4}$ N) according to their body size at calving. Sixty-three cow:calf pairs were used and classified into the groups Light (331.4 ± 5.8), Moderate (385.9 ± 5.3) and Heavy (424.3 ± 6.2). The classes were formed with half standard deviation above or below the average weight of cows at calving. For each pair, the body weight was evaluated at calving, at weaning (63 days), at the beginning and at end of the reproductive period, and calves at nine months. Pregnancy rates were similar ($P > 0.05$) between weight groups. The calves did not differ ($P > 0.05$) in weight and body weight gain from calving until 210 days. The calves from Heavy cows had greater weight variations from 210 days to 270 days if compared to Light cows. The calf production rate (kg calf/cow kept in herds) did not differ. However, upon relating it to the weight of the cows at 210 days, Light cows were more productive ($P < 0.05$), with a 11.28 and 13.02% increase in calf production when compared to Moderate and Heavy cows, respectively. Light cows were more efficient at calving and at 210 days. Through simulations, there were more kilos eligible for sale in herds of Light cows (53.085 kg) compared to Moderate and Heavy cows (52.310 and 52.870 kg, respectively), while maintaining the structures of the herd constant. The size of the Charolais cow does not influence the weight of calves from calving until seven months of age, nor their reproductive performance provided they weaned early. The need for area for the maintenance of the pair cow:calf increases with the increase in the weight of cows. In herds with smaller cows, higher numbers of arrays and a higher production of weight for sale are observed when compared to Moderate and Heavy cows. Light cows are the most efficient at calving and at 210 days.

Keywords: body size; breeding herd; breeding phase; productive index

Lista de Tabelas

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Médias ajustadas e erros padrão para variáveis de desenvolvimento de vacas Charolês de diferentes tamanhos corporais e seus bezerros. | 33 |
| Tabela 2 - Médias ajustadas e erros padrão para desempenho reprodutivo e eficiências produtivas de vacas Charolês de diferentes tamanhos corporais..... | 36 |
| Tabela 3 - Simulação, produções de pesos corporais e viabilidade econômica de rebanhos de vacas Charolês de diferentes tamanhos..... | 40 |

Sumário

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Introdução..... | 9 |
| 2 | Projeto de pesquisa..... | 12 |
| 3 | Objetivos e metas..... | 13 |
| 3.1 | Objetivo Geral..... | 13 |
| 3.2 | Objetivos específicos..... | 13 |
| 3.3 | Metas..... | 13 |
| 4 | Revisão Bibliográfica..... | 14 |
| 4.1 | Desenvolvimento da Pecuária de corte..... | 14 |
| 4.2 | Aspectos de crescimento, definição de tamanho e peso adulto..... | 15 |
| 4.3 | Eficiência do rebanho de cria..... | 17 |
| 4.3.1 | Nutrição..... | 18 |
| 4.3.2 | Estação reprodutiva..... | 20 |
| 5 | Artigo..... | 23 |
| 6 | 1. Introdução..... | 26 |
| 7 | 2. Material e Métodos..... | 28 |
| 8 | 3. Resultados e discussão..... | 32 |
| 9 | 4. Conclusão..... | 40 |
| 10 | Referências..... | 42 |
| 11 | Considerações finais..... | 47 |
| 12 | Referências..... | 48 |

1 Introdução

O sistema brasileiro de criação vem se modificando com foco no aumento de produtividade, eficiência e eficácia de todos os setores especialmente o setor primário, a fazenda (ÍTAVO et al., 2014). No entanto a baixa produtividade das pastagens devido a ausência de manejo (NUSSIO; SCHIMIDT, 2010), baixa eficiência reprodutiva (FAGUNDES; LOBATO; SCHENKEL, 2003), alta mortalidade e conseqüentemente baixas taxas de crescimento ainda contribuem para baixas produtividades alcançadas pelo sistema de cria no Brasil (CALEGARE; ALBERTINI; LANNA, 2010).

A seleção para eficiência de crescimento tem grande importância em bovinos. Porém a seleção isolada para crescimento com altas taxas de crescimento está associada ao aumento do tamanho adulto, com acréscimo de custos de manutenção do rebanho de fêmeas e idades avançadas à puberdade (CALEGARE; ALBERTINI; LANNA, 2010). Além, da necessidade de maior área de pastagem para a produção (ÍTAVO et al., 2014).

Sendo assim, o ajuste do trinômio genótipo/ambiente/mercado torna-se determinante, para atender aos objetivos dos sistemas de produção de bovinos e para estabelecer novos conceitos para o setor, enfatizando a produção de alimentos de qualidade (EUCLIDES FILHO, 2005).

Os produtores rurais enfrentam problemas em relação aos custos de produção. A nutrição animal merece especial valorização, devido a imediata resposta no desempenho dos animais em consequência às melhoras nos níveis nutricionais dos rebanhos (KUICHTNER, 2013). Por outro lado, o aumento permanente nos preços dos insumos necessários na pecuária e o valor da terra, estreitam a margem de lucro da atividade (PATIÑO; VAN CLEEF, 2010).

O tamanho animal adulto deve ser considerado, pois está relacionado ao custo de produção, à taxa de maturação, à eficiência reprodutiva e mais importante, à eficiência econômica dos sistemas de produção (DI MARCO; BARCELLOS; COSTA, 2006b), bem como à funcionalidade dos animais e a adaptabilidade ao ambiente (HADDAD; MENDES, 2010). No entanto, o tamanho ideal da estrutura corporal é invariavelmente dependente de recursos (alimentares, capital, manejo), sistema de produção e exigências de mercado.

A primeira tabela de escores do tamanho da estrutura corporal de bovinos de corte, baseada na altura da cernelha e na escala de 1 a 7 pontos, de acordo com Lesley (1981), foi publicada pela Estação Experimental de Agricultura do Missouri na década de 1950. Porém, existe uma grande variabilidade de *frame size* entre e dentro de raças devido não se ter um biótipo que apresente eficiência produtiva nas condições de criação diversas. Desta forma, os escores de *frame*, devem ser monitorados para manter a estrutura corporal, o nível de acabamento e a taxa de maturação dentro de um intervalo considerado ideal para os recursos disponíveis dentro dos sistemas produtivos, visando os diferentes mercados (BIF, 2016).

Nos rebanhos de cria o peso à puberdade em novilhas e o conseqüente maior peso adulto das matrizes dependem do peso a desmama das mesmas (ROCHA; LOBATO, 2002; VAZ; LOBATO; RESTLE, 2010). O peso ao desmame correlaciona-se positivamente com a produção de leite da vaca (CALEGARE; ALBERTINI; LANNA, 2010). Vacas maiores tendem a produzir mais leite, obtendo bezerros de maior peso ao desmame (DI MARCO, 2006). Conforme esse mesmo autor, sua exigência nutricional é maior e em ambientes não ideais o desempenho reprodutivo é prejudicado, sendo este, importante componente nos indicadores dos rodeios de cria.

As análises de indicadores e de custos são ferramentas utilizadas para verificação de rentabilidade econômica da propriedade rural, permitindo uma leitura mais clara da realidade da atividade (GONÇALVES, 2016). Beretta, Lobato e Netto (2002), ao avaliarem por intermédio de um modelo quantitativo a produtividade e eficiência biológica de um sistema de ciclo completo com diferentes recursos, verificaram aumentos na produtividade física e melhores eficiências biológicas com o aumento dos índices produtivos e reprodutivos

Existem muitas variáveis como raça, nutrição, sanidade entre os sistemas produtivos que dificultam a uniformidade nos indicadores de produtividade (OAIGEN; GOTTSCHALL, 2014). Frente a esta discussão, surge a necessidade de determinar a

estrutura animal adequada aos sistemas produtivos, predizendo metas de produção e verificando a bioeconomicidade do sistema, para atingir os índices suficientes para, além de cobrir os custos de produção, obter receita.

2 Projeto de pesquisa

Estruturas corporais e o desempenho produtivo de vacas e seus bezerros

Equipe

Zoot. Gustavo Duarte Farias
Prof. Dr. Ricardo Zambarda Vaz
Prof. PhD. João Restle
Prof. Dr^a. Liliane Cerdótes
Prof. Dr^a. Isabella Dias Barbosa Silveira
Med. Vet. Eduardo Madeira Castilho
Zoot. Msc. Tiago Albandes Fernandes
Zoot. Msc. Fábio Souza Mendonça
Zoot. Msc. Pablo Tavares Costa

3 Objetivos e metas

3.1 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.

3.2 Objetivos específicos

- Avaliar a variação da condição corporal de fêmeas do parto a desmama;
- Avaliar a produção de peso vivo do conjunto vaca-bezerro;
- Relacionar o peso vivo da vaca com a quantidade de kg produzido pelo conjunto vaca-bezerro;
- Estimar a produção de leite de vacas de diferentes tamanhos;
- Determinar o efeito da produção de leite da vaca no desenvolvimento dos bezerros;
- Determinar a viabilidade econômica do sistema em questão;

3.3 Metas

- Ao final do trabalho de pesquisa espera-se poder oferecer ao produtor informações de escolha de indivíduos mais produtivos dentro de sistemas de produção, quanto ao seu desempenho;
- O trabalho dará origem a uma dissertação, gerando ao menos um artigo científico que será publicado em revista conceituada, disseminando o conhecimento sobre a influência da estrutura corporal no sistema produtivo;

4 Revisão Bibliográfica

4.1 Desenvolvimento da Pecuária de corte

A pecuária iniciou seu desenvolvimento, que por definição significa ação de crescer ou progredir, com a expressiva expansão da fronteira agrícola e a inclusão de novas áreas. A principal função desta atividade no período colonial era o fornecimento de couro e carne, sendo o primeiro utilizado para confecção de vestuário e arreios e a carne era conservada na forma de charque, com objetivo de alimentação (PFEIFER; CASTILHO, 2009).

O setor pecuário obteve importância econômica, quando houve introdução de raças zebuínas no Brasil central e as europeias na região Sul, sendo este fato ocorrido em fins do século XIX (PEIXOTO, 2010). Problemas agrostológicos relacionados a quantidade e qualidade eram evidentes, os quais foram aos poucos contornados com a chegada do capim do gênero *Brachiaria spp.*, ocorrido na década de 70, forrageira está extremamente adaptada ao clima tropical (PFEIFER; CASTILHO, 2009). Desta forma, as taxas de lotação que nas décadas de 1960 e 1970 era de 0,25 animal/ha, passou para 0,9 a 1,0 animal/ha, tendo aumento de 2 a 3 vezes no ganho de peso, ocorrendo concomitante a isso um aumento expressivo no número de cabeças que de 1970 a 1980 chegou a 92,5 milhões, o que representava uma relação bovino por habitante de 0,87 (PEIXOTO, 2010). Dados atuais relatam uma população de bovinos de 196.8 milhões de cabeças em 2015 (ANUALPEC, 2016).

A pecuária de corte tornou-se assim, uma atividade de importância econômica, desenvolvida em todos os Estados brasileiros, sendo encontrada nos diversos biomas e por consequência, há grande variação nos sistemas de produção praticados (EUCLIDES FILHO; EUCLIDES, 2010), determinando diferentes produtividades e rentabilidades (BARCELLOS; OAIGEN, 2014).

O constante desenvolvimento do setor agrícola e o crescimento da área de lavoura, principalmente para produção de grãos como soja e arroz, reduziram as áreas

de pastagens (PEDREIRA; PRIMAVESI, 2011), exigindo o aumento da eficiência no setor pecuário para que a atividade se mantenha competitiva. Conforme IBGE (2016) houve aumento na área de lavoura de 1995 para 2006 de 43,2%, onde nesse mesmo período as áreas de pastagem reduziram em 10,7% e o efetivo bovino aumentou em 12,1%.

Os dados, supracitados, demonstram que mesmo havendo redução de área destinada ao setor pecuário (10,7%), o rebanho manteve-se em crescimento (12,1%), o que evidencia a melhora da produtividade do setor. Porém, ao analisarmos os índices produtivos médios do país, ainda há margem para melhora tendo os atuais 54% de taxa de natalidade e 20% de desfrute (ANUALPEC, 2016). Índices próximos foram encontrados por outros autores (VAZ et al., 2016; VAZ; LOBATO, 2010), o que indica a existência de uma grande margem para melhoras do sistema pecuário.

Em simulação realizada por Beretta; Lobato e Netto (2002), onde foram contrapostos níveis de intensificação do sistema produtivo de ciclo completo, encontraram 15,8% de desfrute no sistema tradicional ante 29,1% para sistema de pecuária dois anos. Gonçalves (2016) ao avaliar economicamente um modelo de produção de bovinos de corte voltado à cria em sistema extensivo no Rio Grande do Sul, afirmou não ser possível atingir o ponto de equilíbrio econômico com taxas de desmame de 58%, tendo que elevá-las em 20%, passando dos atuais 58 para 78%, assim alcançando o equilíbrio.

Atualmente a pecuária brasileira tem como desafio aumentar a oferta de um produto de qualidade, através de melhorias na eficiência dos sistemas de produção atendendo os princípios da preservação e conservação ambiental sem afetar a equidade social e sanidade animal (PEDREIRA; PRIMAVESI, 2011). Desta forma o processo de intensificação da bovinocultura torna-se uma necessidade, estando relacionada diretamente com a competitividade do mercado, exigindo eficiência das empresas rurais para atender à crescente demanda de consumo de carnes, exigindo dos sistemas um aumento na produtividade por animal e por área (OAIGEN et al., 2014).

4.2 Aspectos de crescimento, definição de tamanho e peso adulto

Crescimento é definido como aumento de massa dos tecidos, ocorrendo na fase embrionária por hiperplasia e após o nascimento por hipertrofia (OWENS; DUBESKI; HANSONT, 1993). Di Marco, Barcellos e Costa (2006b) simplificam

crescimento em aumento de peso, acompanhado de modificações da composição corporal pelo acúmulo de tecido magro, adiposo e ósseo.

Frequentemente o crescimento é associado a um aumento de peso em função do tempo. Porém deve-se lembrar, que durante o processo de crescimento e conforme as condições impostas aos animais, estes diferem em peso, forma e composição corporal como resposta adaptativa do seu metabolismo, fornecendo a melhor chance de sobrevivência e perpetuação da espécie (DI MARCO; BARCELLOS; COSTA, 2006b).

Os padrões de crescimento esquelético do animal podem ser afetados pelo sexo (BERG; BUTTERFIELD, 1977), suprimento nutricional (PILAU; LOBATO, 2009), raça (VAZ et al., 2016) e a condição fisiológica (ALBERTINI, 2006), podendo, cada um deles determinar a distribuição de tecido na carcaça. Berg e Butterfield (1977) afirmam que as fêmeas e machos castrados tem comportamento similar na deposição de tecidos. No entanto, os machos inteiros possuem maior desenvolvimento muscular, principalmente de anterior e menor deposição de gordura se comparado a fêmeas e machos castrados, interferindo na velocidade de acabamento dos mesmos.

Conforme Di Marco; Barcellos e Costa (2006b) novilhas a um menor peso em comparação a novilhos apresentam maior gordura depositada total ou relativa, o que, em condições de restrição alimentar ou curto período para engorda proporciona vantagens. Vaz et al. (2010) ao avaliarem as características de carcaça de novilhos e novilhas superjovens não encontraram diferença ($P > 0,05$) na espessura de gordura subcutânea, no entanto as fêmeas apresentaram maior marmoreio que os machos. Restle et al. (2000) observaram similaridade no consumo de matéria seca entre machos inteiros e castrados, porém maior (13%) ganho médio diário ($P < 0,05$) para os inteiros.

Este assunto gera polêmica entre o frigorífico e o segmento produtivo. Conforme Lage (2010) o primeiro tem a seu favor a melhor qualidade de carne proporcionada pela maior deposição de gordura em animais castrados, por outro lado o segmento produtivo alega perder o melhor desempenho de crescimento dos animais inteiros proporcionado pelo efeito anabólico hormonal.

Nesse sentido a estrutura corporal de bovinos de corte, que define o tamanho e peso adulto a uma mesma condição corporal, vem sendo tema de discussões, sempre na tentativa de idealizar um padrão que ao mesmo tempo atenda às

exigências do mercado consumidor e apresente maior adaptação às diversidades climáticas, nutricionais e sanitárias impostas pelo ambiente onde são criados.

Historicamente a estrutura corporal dos bovinos sempre esteve presente na escolha dos animais, pois segundo Di Marco; Barcellos e Costa (2006b), acredita-se que a domesticação teve princípio com confinamentos, onde para facilitar a criação e a vida dos animais nessas condições, eram escolhidos os “nem muito grandes, nem muito pequenos”, justificado pela maior agilidade dos menores em atravessar as cercas e na força dos maiores para destruí-las e fugir. Já nesta época de forma inconsciente era feita seleção, pois animais de maior tamanho, em ambientes desfavoráveis, tornam-se mais tardios e menos eficientes.

4.3 Eficiência do rebanho de cria

A eficiência pode ser definida como virtude ou característica de alcançar o melhor resultado com o mínimo de erros, dispêndio de energia, tempo, dinheiro ou meios (HOUAISS, 2001). A pecuária de corte encontra-se pressionada pelos custos de produção e pela necessidade de obtenção de melhores resultados econômicos (BARCELLOS, 2011). Esta situação desafia a capacidade criativa dos administradores a buscar formas de melhorar a eficiência do sistema produtivo.

Segundo Mariano (2007), sistema produtivo eficiente é o que utiliza os recursos disponíveis da melhor maneira possível e aproveita as condições ambientais para obter o maior desempenho no que se propõe. A importância da eficiência se deu, principalmente após a globalização, processo este que abriu o mercado entre os países, gerando, desta forma, maior competição entre as empresas e, de certa forma, forçando as mesmas serem mais eficientes em seus processos para se manterem no mercado.

Conforme Ritchie (1995), eficiência pode ser expressa de duas maneiras: eficiência biológica ou eficiência econômica. A primeira pode ser descrita como conversão alimentar que por sua vez refere-se o quanto é produzido, em ganho de peso dos animais em relação aos recursos disponíveis para esta finalidade. A eficiência econômica segue o mesmo caminho, porém vislumbrando o custo benefício, sendo por tanto, a relação entre o valor de venda do produto e o custo para produzir o mesmo.

4.3.1 Nutrição

A exigência nutricional pode ser dividida em manutenção e produção, sendo a bovinocultura altamente ineficiente, justificada pela sua alta demanda de nutrientes para suprir a manutenção, onde 71% da energia total da dieta é deslocada para a manutenção das funções vitais do animal e considerando um sistema produtivo, Ritchie (1995) considera que 70% do custo de manutenção é provindo do rebanho de cria, já Ferrell e Jenkins (1985) vão além afirmando que esse valor chega a 75%.

Há fatores que influenciam as exigências de um animal, tais como: peso corporal, estado fisiológico, categoria, fatores ambientais e utilização ou não de promotores de crescimento (NRC, 2000). De acordo com Embrapa (2015), os nutrientes requeridos pelos animais variam conforme o peso dos mesmos, sendo que para cada unidade de peso e/ou ganho de peso desejado há uma exigência diferente.

O aumento da eficiência reprodutiva e melhora do desempenho dos animais, são objetivos a serem alcançados quando se almeja melhora na produtividade da bovinocultura. A baixa produtividade é considerada causa e efeito, pois esta é baixa pelo inadequado sistema de produção utilizado e por consequência gera rentabilidade insuficiente ao produtor, que por fim, não tem estímulo para investir em tecnologias (EMBRAPA, 2001). Para se mensurar a eficiência na pecuária foram desenvolvidos índices zootécnicos, em se tratando da fase de cria um dos primeiros índices a serem calculados é o intervalo de partos (IP), tendo como ideal uma duração de até 12 meses e com isso a produção de um bezerro/vaca/ano (OLIVEIRA et al., 2006).

Estudos demonstram que ainda existe margem para melhora e chegarmos a um IP de 365 dias. Knapik et al. (2011) trabalhando com dados dos partos, durante 4 anos, de bovinos na fronteira oeste do Rio Grande do Sul, onde a vegetação se baseou em pastagem natural, encontraram uma média de 369,7 dias para pluríparas e 385,9 para primíparas, tendo como média geral do rebanho 377,8 dias. No entanto, ao avaliar o mesmo índice em bovinos nelore durante 5 anos em clima tropical Embrapa (2001) encontraram uma média de 463,4 dias, similar ao encontrado por Perotto, Abrahão e Kroetz (2006), que avaliou em animais nelore (466 dias) e cruza nelore obtendo melhor média no cruzamento F1 Red Angus x Nelore (385 dias). Conforme Vieira et al. (2005), o IP em fêmeas Nelore se comporta de forma quadrática, sendo maior em animais jovens, ocorrendo redução gradativa até a idade de nove anos, quando este começa a aumentar.

O peso ao desmame dos bezerros é de suma importância dentro de um sistema de cria, pois está diretamente ligado ao retorno econômico da atividade. Quanto maior o peso nessa etapa menor será o tempo e alimentação que deverá ser dispendido para que os mesmos alcancem o peso e acabamento para o abate. No entanto, baseado no reflexo financeiro do sistema produtivo devemos avaliar o sistema de cria relacionando esse peso com os insumos dispendidos para produzi-los, que são: exigência nutricional da mãe, área necessária (ha) que estão ligadas ao peso dos animais e capacidade de suporte da pastagem e produção de leite.

Em estudo realizado por Silva et al. (2015) utilizando 706 observações de peso do par vaca/bezerro ao desmame comparando 6 grupos de vacas com diferentes pesos, obtiveram crescente melhora na relação desmame (relação desmame = peso bezerro ao desmame / peso vaca ao desmame) com a redução do peso da vaca. Resultados similares foram observados por Ribeiro et al. (2001) ao avaliarem o desempenho produtivo de primíparas Aberdeen Angus ou Charolês. Kress, Anderson e Stevens (2001) afirmam ser indicador de eficiência de desempenho dos rebanhos, tanto econômico quanto produtivo, a relação desmame.

Ao avaliarem o peso ao desmame de vacas Braford em sistema de pastoreio rotativo, onde o desmame ocorre entre 7 e 8 meses, Martins et al. (2009) observaram que os animais de porte médio e grande foram os que apresentaram as melhores produções individuais em detrimento dos pequenos. Resultado este atribuído as boas condições nutricionais e sanitárias da fazenda, que está de acordo com o descrito por Horimoto (2005), em situações em que a alimentação é farta e ambiente livre de estresse, pode-se obter melhores respostas produtivas e econômicas com animais de maior porte. Por outro lado, em situação adversa, onde há estresse e os recursos são escassos são preferíveis animais com estrutura corporal mediana. No entanto, os autores alertam que o resultado poderia não ser o mesmo no caso de avaliação da produção por área, pois conforme Di Marco, Barcellos e Costa (2006a), as vacas de menor porte produzem maior quantidade de quilos de bezerros por superfície de área, mesmo com menor peso ao desmame. Estes autores destacam que para cada raça e ambiente, há um tipo animal ideal, permitindo melhores retornos econômicos ao produtor.

Desta forma, maiores áreas de pastagem ou menores taxas de lotação são necessárias para atender às necessidades nutricionais de manutenção e/ou produção de grandes animais. Ítavo et al. (2014) ao avaliarem o efeito de diferentes pesos e

idades de vacas Angus-Nelore no peso a desmama de bezerros mantidas em pastagem de *Brachiaria decumbens* com duas ofertas de forragem, verificaram diferença ($P < 0,001$) favorável à oferta de forragem alta, no quesito peso das vacas, tanto ao parto quanto a desmama e para peso do bezerro ao desmame

A disponibilidade de forragem é uma das variáveis primárias que podem ser gerenciadas pelos produtores. Com o conhecimento da magnitude do declínio no desempenho animal, criado por redução da oferta e/ou qualidade da forragem disponível, o administrador pode tomar decisões de gestão econômica e biológica, relativo ao tempo de desmame, esquema de rotação de pastagens, etc..

4.3.2 Estação reprodutiva

Sistemas produtivos que possuem a fase de cria tem como mais importante fator econômico a reprodução. A obtenção de um elevado nível de eficiência reprodutiva é sustentada pelos produtores serem conscientes e atingirem objetivos específicos ao longo do ciclo de produção, o que requer uma considerável competência técnica. Desta forma, possuir estação de monta e parição definidas é importante para o controle reprodutivo das matrizes e é um dos primeiros passos para elevar a eficiência produtiva do rebanho de cria (HADDAD e MENDES, 2010; PIRES et al., 2010).

Para o estabelecimento do período de monta e parto objetivando máximo desempenho, é preciso avaliar as ferramentas disponíveis em cada sistema produtivo. No entanto, deve-se traçar um objetivo no qual se obtenha maior parte dos cios nos primeiros 50 dias da estação (HADDAD e MENDES, 2010) e que as coberturas coincidam com a primavera, para isto a parição deve ocorrer no inverno (DUTTO, 1977). Este manejo prioriza a recuperação, produção de leite e concepção subsequente no período mais favorável, pois é esta a estação ideal (quantidade e qualidade forrageira) para transformar forragem em leite e este em quilogramas de bezerro. Além deste, já estar com seu trato digestivo mais desenvolvido o que lhe permite o aproveitamento da forragem de qualidade ofertada pelos campos naturais neste período. Conforme Pires et al. (2010), o bezerro passa a ser considerado ruminante a partir dos 90 dias.

Marques (2013) afirma ser necessário realizar o controle através de histograma de parição. Onde a partir deste, é possível determinar o melhor mês para ocorrência de partos em função da taxa de repetição de prenhez do rebanho. Além de ser, por

esta ferramenta gerencial, possível obter informações como o percentual de matrizes paridas nos primeiros dias da estação.

Para o estabelecimento da estação de monta, alguns criatórios realizam drasticamente a implantação de um curto período, efetuando assim a substituição antecipada de matrizes por novilhas aptas a reprodução (HADDAD e MENDES, 2010). Estes autores alertam que a compensação financeira, ocorrida pela troca de fêmeas pesadas (matrizes) por leves (novilhas) deve ser utilizada para compensar a menor taxa de reconcepção das novilhas.

Ao avaliarem a taxa de prenhez entre nulíparas, primíparas e pluríparas da raça Nelore criadas em sistema extensivo, Grillo et al. (2015) observaram diferença ($P < 0,05$) desfavorável a categoria primípara (45,3%) quando comparado a nulíparas (86%) e pluríparas (76,8%). Este fato se justifica pela combinação de estresse do parto, primeira lactação atrelado ao crescimento corporal. Porém, Pilau e Lobato (2009) observaram que ao expor primíparas a sistemas alimentares diferenciados no pré-parto, pode-se obter bons índices de prenhez (85%) além de concentrar o maior número de concepções (94%) no período inicial e intermediário da estação de monta.

Durante 5 anos foram avaliados um rebanho de matrizes, onde foram implantadas técnicas de intensificação no sistema extensivo padrão da região do Pantanal. Os autores ao reduzir o período da estação de monta de 8 para 6 meses, observaram no ano subsequente, um aumento no número de vacas solteiras (ABREU et al., 2006). O resultado observado pode ser explicado pelo fato de vacas que parem mais tarde ou apresentam anestro maior, não apresentam cio no período de monta menor, acarretando no maior número de vacas solteiras.

Considerando o ciclo estral de uma vaca, seria importante ter como meta o maior número de concepções nos primeiros 21 dias da estação de monta. Desta forma, um período de 70 dias de estação de monta seria suficiente para que a vaca tenha chance de conceber até o terceiro cio. Pires et al. (2010) recomendam que seja antecipado a estação de monta das novilhas em 30 dias, terminando consequentemente 30 dias antes das vacas. Este manejo permite que estas tenham maior tempo de recuperação antes da estação de monta subsequente, no qual serão primíparas.

Oliveira et al. (2008) avaliaram três períodos de estação de monta em fêmeas bovinas (30, 60 e 90 dias) e proporção touro/vaca diferentes. Foram observados valores para taxas de prenhez de 42, 69 e 84% para, respectivamente, períodos de

30, 60 e 90 dias de estação de monta. Os valores representam um aumento de 100% ao passar de 30 para 90 dias. Franco, Fonseca e Gaste (2006) utilizando estação de monta menor (72 dias) obtiveram valores de 57, 82 e 88% para taxa de prenhez ao 30, 60 e 72 dias respectivamente, com proporção touro/vaca de 1:50. Ambos resultados demonstram um bom manejo já que, boa parte das vacas conceberam nos primeiros 30 dias de estação de monta.

5 Artigo

Eficiência biológica de um rebanho de cria Charolês de diferentes estruturas corporais

Artigo formatado conforme as normas técnicas do *Journal Animal Production Science*

ISSN: 1836-0939

1 **Eficiência biológica de um rebanho de cria Charolês com diferentes estruturas**
2 **corporais^A**

3

4 Gustavo Duarte Farias^B, Ricardo Zambarda Vaz^B, Liliane Cerdótes^C, João Restle^D, Marcia
5 Bitencourt Vaz^B, Dari celestino Alves Filho^E, Ivan Luiz Brondani^E

6

7 ^A Este estudo foi parte da dissertação de mestrado do autor principal apresentado ao
8 Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel
9 (UFPel / Universidade Federal de Pelotas).

10 ^B Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Pelotas, Campus Universitário, s/n,
11 CEP 96010-900 Pelotas/RS, Brasil.

12 ^C Instituto Federal Sul Rio-Grandense, CEP.96418-400 Bagé/RS, Brasil.

13 ^D Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Setor Leste Universitário,
14 CEP 74605-901 Goiânia/GO, Brasil.

15 ^E Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Santa Maria, Campus
16 Universitário, CEP 97105-900 Santa Maria/RS, Brasil.

17 ^E Contato do autor: Telefone: (53) 999715701 Email: gustavo.dfarias@zootecnista.com.br

18

19 Sugestão de título curto: Eficiência de vacas de cria com diferentes tamanhos

20

21 **Resumo.** Objetivou-se avaliar eficiência produtiva e reprodutiva de vacas e seus bezerros
22 com predominância Charolês (Puros, $\frac{3}{4}$ C $\frac{1}{4}$ N) de acordo com o seu tamanho corporal ao
23 parto. Foram utilizados sessenta e três pares de vaca:bezerro classificadas em Leves
24 (331,4±5,8 kg), Moderadas (385,9±5,3 kg) e Pesadas (424,3±6,2 kg), com as classes sendo
25 formadas com meio desvio padrão acima ou abaixo da média geral de peso das vacas ao

26 parto. Foram avaliados dos pares os pesos corporais ao parto, aos 63, 210 e 270 dias pós-
27 parto. As taxas de prenhez foram similares ($P>0,05$) entre os grupos de peso. Os bezerros
28 não diferiram ($P>0,05$) em peso e variação de peso corporal do nascimento aos 210 dias,
29 tendo os bezerros filhos de vacas Pesadas maiores variações de peso dos 210 dias aos 270
30 dias comparado aos de vacas Leves. O índice de produção de bezerro (kg de bezerro/vaca
31 mantida) não diferiu, no entanto, ao relacionar este ao peso das vacas aos 210 dias vacas
32 Leves foram mais produtivas ($P<0,05$) com produção superior de bezerro em 11,28 e 13,02%
33 quando comparadas as Moderadas e Pesadas, respectivamente. Vacas Leves foram mais
34 eficientes ao parto e aos 210 dias. O tamanho da vaca Charolês, quando desmamadas
35 precocemente, não influencia o peso dos bezerros desde o seu nascimento até os sete meses
36 e o desempenho reprodutivo das mesmas. A necessidade de área para manutenção do par
37 vaca:bezerro é crescente acompanhando o aumento de peso das vacas. Em rebanhos de vacas
38 menores são observados maiores números de matrizes e mantendo as estruturas dos rebanhos
39 constantes Vacas Leves produziram mais quilogramas passíveis de venda (53.085 kg)
40 comparado aos grupos Moderadas e Pesadas (52.310 e 52.870 kg, respectivamente).
41 Rebanhos de cria Charolês de Vacas Leves são mais eficientes que vacas de tamanho
42 moderado e Pesadas.

43

44 Palavras-chave: Desmame precoce, eficiência produtiva, índice produtivo, lactação,
45 produção de bezerro

46 **Introdução**

47 Os rebanhos de cria e recria sofrem com índices produtivos baixos em função do uso
48 inadequado dos recursos disponíveis ocasionando baixa eficiência reprodutiva (Anualpec,
49 2016), altas mortalidades (Ítavo *et al.*, 2014) e baixas produtividades em quilogramas de
50 bezerros (as) produzidos por vaca mantida no rebanho (Calegare, Albertini e Lanna, 2010).

51 Na busca por maiores eficiências, além de melhor aplicar as tecnologias disponíveis,
52 deve-se ajustar o tipo animal à alimentação disponível para que a mesma não se torne
53 insuficiente para a máxima produção animal. Porém, em muitas situações, a introdução de
54 tecnologias alimentares esbarra na dificuldade de implantação ou ainda nos custos das
55 mesmas (Patiño e Van Cleef, 2010), devendo o produtor, buscar novas alternativas.

56 A eficiência dos rebanhos de cria pode ser melhorada através da utilização de desmame
57 precoce (Vaz e Lobato, 2010), do ajuste da disponibilidade de forragem (Fagundes, Lobato
58 e Schenkel, 2003), da utilização de pastagens cultivadas e grupo genético adaptado (Vaz *et*
59 *al.*, 2014), ajuste da época de parição (Marques, 2013), adequação do escore de condição
60 corporal das vacas e seleção por idades das vacas (Vieira *et al.*, 2005).

61 Outro fator que pode melhorar os desempenhos dos rebanhos de cria é a adequação da
62 estrutura corporal dos animais ao sistema. Isso se deve em função da mesma estar
63 relacionada com a exigência animal, e sua avaliação em bovinos é critério importante para a
64 seleção de rebanhos mais eficientes. Conforme Mota *et al.* (2014), quanto maior a demanda
65 nutricional de manutenção dos animais, menor eficiência produtiva em pastagens esses
66 apresentarão, dispendendo de maior tempo para alcançar a puberdade ou se recuperar do
67 estresse de um parto, no caso de fêmeas de cria. Com isso, são observadas baixas taxas
68 reprodutivas e aumentos da idade à puberdade (Calegare *et al.*, 2010; Boligon *et al.*, 2011;
69 Regatieri *et al.*, 2012).

70 A estimativa da eficiência individual das vacas à desmama, avaliado pela relação
71 percentual entre o peso do bezerro e da vaca, é uma ferramenta importante, uma vez que
72 reflete as vantagens de um determinado tipo ou tamanho animal e raça em ambiente
73 específico (Mendonça *et al.*, 2003).

74 Na fase da cria, a eficiência está relacionada à capacidade de a vaca produzir um
75 bezerro por ano e sua habilidade materna se refletirá no peso ao desmame da prole.
76 Entretanto, para analisar a eficiência do rebanho se faz necessário além do peso do bezerro,
77 a relação deste com o peso da vaca e com a reprodução subsequente da mesma (Vaz *et al.*,
78 2014). A questão reprodutiva deve ser associada à eficiência, devido à variação na prioridade
79 de nutrientes nos estados fisiológicos do animal, tendo a reprodução menor prioridade em
80 relação as demais exigências dos animais (Duarte Jr. *et al.* 2013).

81 O sucesso na escolha do tipo biológico depende da combinação adequada do potencial
82 de produção e exigência da categoria animal com a disponibilidade de nutrientes e o tipo de
83 ambiente onde o sistema será empregado (Calegare *et al.*, 2010). Em situações onde a
84 alimentação, em termos de qualidade e quantidade ao longo do ano, é farta e o ambiente é
85 livre de estresse, podem-se obter melhores respostas produtivas e econômicas com animais
86 de maior porte (Barbosa, 2006), enquanto que em situação adversa, onde há estresse e os
87 recursos são escassos são preferíveis animais com menor estrutura corporal (Horimoto,
88 2005). O objetivo do presente estudo é avaliar a eficiência produtiva de vacas com
89 predominância Charolês, no período do parto aos 210 dias de acordo com o seu tamanho
90 corporal ao parto.

91

92 **Material e Métodos**

93 O trabalho foi conduzido no Setor de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia
94 da Universidade Federal de Santa Maria, situada na Depressão Central do Rio Grande do
95 Sul.

96 Foram avaliados num rebanho de cria os dados de desempenho e produtividade de 63
97 pares de vacas com predominância Charolês (Puros, $\frac{3}{4}$ C $\frac{1}{4}$ N) e seus bezerros desde o parto
98 e durante a recria até os nove meses de idade dos bezerros. As vacas tinham idade variando
99 entre três e doze anos, sendo este efeito minimizado com a distribuição equivalente das
100 idades nos grupos de peso.

101 Os grupos foram formados baseados na diferença de peso das vacas em função do
102 desvio padrão da média (42,0 kg). Foram formados três grupos de tamanhos de vacas, sendo
103 os mesmos denominados de “Leves”: animais com peso inferior ou igual a meio desvio
104 padrão abaixo da média (vacas com peso ≤ 362 kg), “Moderadas”: animais com peso maior
105 que meio desvio padrão abaixo da média e menor ou igual a meio desvio padrão acima da
106 média (vacas com peso superior 362 kg e menor que ≤ 404 kg) e “Pesadas”: animais com
107 peso superior a meio desvio padrão acima da média (vacas com peso superior a 404 kg).

108 Os pares vacas:bezerros foram mantidos sob as mesmas condições de manejo e meio
109 ambiente durante o período de aleitamento. A alimentação foi composta basicamente de
110 pastagem natural (PN), com carga animal de 0,9 vaca com cria ao pé/ha, associada a
111 mineralização condizente com as exigências das categorias. A disponibilidade da massa de
112 forragem foi determinada por intermédio da técnica de dupla amostragem (Haydock e Shaw,
113 1975). Nas amostras de forragem foram determinados o teor médio de MS (4280,08 kg/ha),
114 proteína bruta (5,64 %) e FDN (71,59 %).

115 A composição botânica de pastagens naturais da região é diversa estando muito
116 presente as compostas entremeadas às gramíneas. Esta vegetação quando bem manejada não

117 apresenta muito solo descoberto, pois o extrato rizomatoso é grande, representado pela
118 grama forquilha (*Paspalum notatum*) nos topos e encostas das coxilhas, e estoloníferas como
119 a grama tapete (*Axonopus fissifolius*) nas baixadas úmidas. Ainda destacasse o capim caninha
120 (*Andropogon lateralis*) como extrato superior. Entre as leguminosas estão a presença de
121 alguns trevos, mas com grande ênfase na família *Desmodium*. Em super pastoreio ocorre a
122 diminuição desta comunidade vegetal aumentando o número de compostas como: a roseta
123 (*Soliva pterosperma*), o alecrim-do-campo (*Vernonia nudiflora*). Ultimamente tem se
124 propagado o Capim Annoni (*Eragotis Plana Nees.*) (Pillar *et al.* 2009).

125 As vacas e bezerros foram pesados nas primeiras 24 horas após o parto, aos 63 dias
126 pós-parto, ao início e fim do período de acasalamento e por ocasião do diagnóstico de
127 gestação (210 dias). Além destas pesagens os bezerros ainda foram pesados com idade média
128 de 270 dias. As variações diárias de pesos foram realizadas em função da diferença entre as
129 pesagens divididas pelo número de dias entre as mesmas. Nos dias das pesagens também foi
130 realizada a avaliação de escore de condição corporal atribuindo valores dentro de uma escala
131 de 1-5 (1 = muito magro, 2 = magro, 3 = médio, 4 = gordo e 5 = muito gordo) (Lowman *et*
132 *al.* 1976).

133 As vacas e bezerros foram submetidos a diferentes períodos de aleitamento (42 ou 63
134 dias), associados a diferentes sistemas alimentares, compostos com pastagens naturais com
135 ou sem suplementação energética, sendo as mesmas, conforme o tamanho corporal,
136 divididas de maneira uniforme nestes sistemas alimentares, de maneira que todos os
137 tamanhos corporais estivessem presente em número similar nos diferentes sistemas
138 alimentares.

139 Após o desmame as vacas permaneceram na mesma área de campo, apenas com
140 redução de área para manter a carga animal de 0,9 U.A/ha. Após, passado o estresse do
141 desmame e o período de mangueira os bezerros foram também mantidos sob mesma carga

142 animal em pastagem natural, recebendo uma suplementação com concentrado balanceado
143 para a categoria (18% proteína bruta (PB) e 70% nutrientes digestíveis totais (NDT), na
144 quantidade de 1% do peso corporal até os 210 dias.

145 Para avaliação da estimativa da produção de leite das vacas foi utilizado o método
146 direto, com ordenha manual. Para tanto, no dia anterior à avaliação, os bezerros eram
147 separados das vacas às 14 horas e reunidos às 20 horas por um período de aproximadamente
148 20 minutos. Este manejo tinha o intuito do esgotamento do úbere da vaca. Posteriormente a
149 esta mamada, os bezerros eram novamente separados das mães até a manhã seguinte.
150 Durante a noite os mesmos ficaram em mangueira com disponibilidade de água e as vacas
151 alojadas em poteiros com boa disponibilidade de forragem e água. Às 6 horas da manhã do
152 dia seguinte, era iniciada a ordenha das vacas. Para a realização deste manejo as vacas eram
153 presas em tronco de contenção. A produção de leite em 24 h foi estimada pela equação
154 proposta por Restle *et al.* (2003):

$$155 \quad PL = \frac{((POM * 2) * 60 \text{ min.}) * 24 \text{ h}}{156 \quad TMO}$$

157
158 onde, PL: produção de leite estimada para 24 h no dia da ordenha (kg/dia); POM:
159 produção com a ordenha manual de dois quartos do úbere e TMO: tempo em minutos entre
160 a última mamada e a ordenha. As avaliações para estimar a produção de leite das vacas foram
161 realizadas aos 21, 42 e 63 dias pós-parto. Para a estimativa da produção total de leite
162 multiplicou-se cada resultado da avaliação por 21 perfazendo o total de produção nos 21 dias
163 somando os três períodos de avaliação.

164 O manejo reprodutivo utilizado foi de monta natural, com proporção de 4% de touros
165 perfazendo 90 dias de acasalamento. Os touros foram comprovados previamente ao
166 acasalamento através de exame andrológico e teste de libido para aptidão reprodutiva. O

167 diagnóstico de gestação foi realizado 60 dias após o final do período reprodutivo pela técnica
168 de ultrassonografia.

169 Para a produtividade foram considerados os ganhos totais de pesos das vacas e
170 bezerros (kg) desde o parto até os 210 dias. Foram avaliadas as eficiências produtivas das
171 vacas de diferentes tamanhos ao parto e aos 210 dias, considerando a quantidade de
172 quilogramas de bezerros aos 210 dias para cada 100 quilos de vacas ao parto e aos 210 dias,
173 respectivamente, (Ribeiro *et al.*, 2001).

174 O índice de produção de bezerros foi calculado através da associação do peso do
175 bezerro aos 210 dias e a taxa de prenhez das vacas, com o resultado em quilogramas de
176 bezerros produzidos por vaca mantida no rebanho no ano posterior (Vaz *et al.* 2010).
177 Também foram realizadas análises de eficiência produtiva em função da área de terra
178 utilizada para cada par vaca:bezerro em função da carga animal fixa de 0,9 U.A/ha. Para
179 tanto, foi considerado que os bezerros ocupam áreas de pastejo e consomem pastagens após
180 os três meses de idade, idade que passam a ser considerados ruminantes (Pires *et al.*, 2010).

181 Para a eficiência produtiva dos grupos de pesos elaborou-se uma simulação de área
182 necessária para alocar o par vaca:bezerro de cada um dos grupos, com uma lotação de 0,9
183 UA/ha, onde 1 UA = 450 kg de Peso Corporal. Após, com uma área fixa de 500 ha
184 extrapolou-se as demais categorias em função do possível número de vacas e das demais
185 categorias de um sistema de cria com venda de bezerros machos e o excedente das fêmeas
186 de reposição (20% de reposição no rebanho de cria). O primeiro acasalamento das novilhas
187 de reposição realizado aos dois anos de idade. Estes dados foram originados em função do
188 número de vacas em cada grupo e seus desempenhos reprodutivos. As produções e vendas
189 dos rebanhos foram calculadas em função dos ganhos de peso e os prováveis pesos adultos
190 de cada grupo, bem como dos ganhos de pesos alcançados no presente estudo.

191 O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado. Os dados
192 coletados foram submetidos à análise de variância, incluindo no modelo estatístico os efeitos
193 fixos de tamanho das vacas, sendo a idade da vaca e sexo dos bezerros utilizados como co-
194 variáveis. As análises foram realizadas com o auxílio do procedimento GLM. Os dados
195 foram analisados pelo programa estatístico SAS, versão 6.08 (SAS, 2001), adotando-se 5%
196 como nível de significância máxima pelo teste “t”. A taxa de prenhez foi analisada pelo
197 método do Qui-Quadrado (Gomez e Gomez, 1984).

198 Primeiramente, fez-se uma análise de desempenho aos 63 dias pós-parto entre as
199 idades de desmame para verificar se a idade de desmame teve efeito no desenvolvimento de
200 vacas e bezerros. Como não ocorreu diferença todos os dados foram juntados e analisados
201 em conjunto tendo como idade de desmame precoce aos 63 dias.

202

203 **Resultados e discussão**

204 A formação dos grupos com relação ao desvio padrão da média de pesos dos mesmos
205 determinou grupos com pesos médios de 331,4, 385,9 e 424,3 kg para Leves, Moderadas e
206 Pesadas, respectivamente (Tabela 1). Os pesos corporais das vacas diferiram ($P < 0,05$) entre
207 os grupos de pesos desde o parto até os 210 dias.

208 O desempenho em relação à variação média diária de peso das vacas, não foi
209 influenciado ($P > 0,05$) pelo seu tamanho. O comportamento da variação diária de peso do
210 parto aos 63 dias, embora sem diferença ($P > 0,05$), mostrou variações de peso positivas para
211 vacas Leves (0,150 kg/dia) e Moderadas (0,105 kg/dia), enquanto as Pesadas obtiveram
212 variações negativas (-0,034kg/dia).

213

214

215 Tabela 1 - Médias ajustadas e erros padrão para variáveis de desenvolvimento de vacas
 216 Charolês de diferentes tamanhos corporais e seus bezerros.

| Descrição | Estruturas Corporais | | |
|--|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| | Leves | Moderadas | Pesadas |
| <i>Vacas</i> | | | |
| <i>Pesos corporais e suas variações, kg</i> | | | |
| Parto | 331,4±5,8 ^c | 385,9±5,3 ^b | 424,3±6,2 ^a |
| 63 dias pós-parto | 332,2±6,0 ^c | 385,9±5,3 ^b | 422,3±8,2 ^a |
| Final de monta | 348,0±7,3 ^c | 413,6±6,6 ^b | 443,1±7,7 ^a |
| Peso 210 dias pós-parto | 384,6±8,8 ^c | 450,9±8,0 ^b | 481,5±9,3 ^a |
| Variação média diária de peso do parto aos 63 dias | 0,150±0,058 ^a | 0,105±0,060 ^a | - |
| Variação média diária de peso do parto aos 210 dias | 0,303±0,032 ^a | 0,366±0,029 ^a | 0,316±0,034 ^a |
| <i>Escore de Condição Corporal, pontos</i> | | | |
| Parto | 2,94±0,05 ^a | 3,01±0,05 ^a | 3,05±0,05 ^a |
| 63 dias pós parto | 3,06±0,06 ^a | 3,09±0,05 ^a | 3,03±0,06 ^b |
| Final de monta | 3,14±0,07 ^a | 3,18±0,07 ^a | 3,18±0,08 ^a |
| <i>Bezerros</i> | | | |
| <i>Pesos corporais e suas variações, kg</i> | | | |
| Peso ao Nascer | 32,1±1,3 ^a | 34,7±1,2 ^a | 34,9±1,4 ^a |
| Peso aos 210 dias | 135,3±5,3 ^a | 140,9±4,8 ^a | 134,7±5,6 ^a |
| Peso aos 270 dias | 140,9±5,8 ^a | 151,5±5,2 ^a | 147,7±6,1 ^a |
| Variação média diária de peso do nascimento aos 210 dias | 0,566±0,028 ^a | 0,588±0,026 ^a | 0,555±0,030 ^a |
| Ganho total do nascimento aos 210 dias | 103±5,4 ^a | 106,2±4,8 ^a | 99,8±5,6 ^a |
| Variação média diária de peso dos 210 aos 270 dias | 0,092±0,003 ^b | 0,176±0,003 ^{ab} | 0,216±0,003 ^a |

217 Médias, na linha, seguidas por letras diferentes, diferem a nível de 5% pelo teste t.

218 Os menores desempenhos encontrados do parto aos 63 dias demonstram ter sido este
 219 período, o de maior desafio para as vacas. O resultado pode ser explicado por ser este o
 220 período onde ocorre aumento gradual da produção de leite até chegar ao pico de produção
 221 de leite ao redor da oitava semana de lactação (NRC 2000). Neste período, o sistema de
 222 alimentação pode ocasionar a não contemplação de todas as suas exigências nutricionais,
 223 podendo as vacas recorrer a suas reservas energéticas corporais (Vieira e Azambuja 2009),
 224 o que pode ser observado pela variação negativa das vacas Pesadas. Este resultado se refletiu
 225 na condição corporal inferior as vacas Pesadas aos 63 dias pós-parto ($P < 0,05$), embora ao
 226 final da monta as condições corporais dos três grupos foram similares.

227 Segundo Santos *et al.*, (2009) a avaliação do escore de condição corporal é de suma
228 importância para tomada de decisões dentro de uma unidade produtiva, considerando que
229 vacas com bom escore ao parto apresentam retorno ao cio cedo, apresentando índices de
230 concepção superiores, o que tem interferência positiva na taxa de prenhez (Embrapa, 1998).

231 Os bezerros não diferiram ($P>0,05$) nos pesos e variações diárias de pesos corporais
232 desde o nascimento até os sete meses entre os grupos de pesos das vacas (Tabela 1). Após
233 os sete meses, bezerros filhos de vacas Pesadas tiveram maiores variações diárias de peso
234 quando comparados aos de vacas Leves, não diferindo estes dos bezerros filhos de vacas
235 Moderadas.

236 Após o desmame quando os animais passam a ser dependentes unicamente da
237 alimentação dispendida aos mesmos, sem a influência da presença materna e da produção
238 de leite da mãe, animais de maior peso adulto tendem a ter maiores desenvolvimento em
239 relação a animais de menor peso (Owens *et al.* 1993). Este fato se acentua em animais
240 Charolês, os quais em função da seleção durante o desenvolvimento da raça se selecionou
241 de forma muito intensa o crescimento corporal.

242 As taxas de prenhez das vacas não diferiram entre os grupos de pesos com valores de
243 61,21, 62,18 e 67,63%, para os grupos Leves, Moderadas e Pesadas, respectivamente (Tabela
244 2). Embora não apresentando diferença ($P>0,05$), as taxas de prenhez são importantes, pois
245 a eficiência biológica de um rebanho de fêmeas é reflexo da produção de quilogramas de
246 bezerros produzidos por vaca exposta à reprodução (Calegare, Albertini e Lanna, 2010) e ou
247 mantidas nos rebanhos (Vaz *et al.* 2010).

248 A taxa de prenhez média do presente estudo (Tabela 2), de 63,67%, é superior aos
249 dados médios do Sul do Brasil, os quais registram valores de 56,39% (Silva *et al.* 2014). As
250 taxas mais elevadas de repetição de prenhez dos três grupos se devem as variações positivas
251 de ganhos de pesos das vacas, em função, provavelmente, da utilização de desmame precoce,

252 o qual dispensa a vaca da produção de leite (Vaz *et al.* 2010), prática desgastante e inibitória
253 da reprodução subsequente (Montiel e Ahuja 2005).

254 Embora a taxa de prenhez média do presente estudo tenha sido favorecida pelo
255 desmame precoce aos 63 dias não alcançou os valores médios obtidos com a utilização desta
256 técnica, onde se alcançam valores acima de 80% de repetição de prenhez (Vaz *et al.* 2010).
257 Isso em partes pode ser explicado pela carga animal trabalhada a qual mostra uma
258 inviabilidade da repetição de prenhez e de produção de bezerros pesados (Fagundes, Lobato
259 e Schenkel, 2003). Estes autores mostram serem as cargas de 0,8 U.A/ha, não compatíveis
260 com reprodução de pecuária de ponta, obtendo valores de 22,6% para taxa de repetição de
261 cria.

262 Ao avaliar o índice de produção de bezerros, que associa o peso do bezerro com a
263 taxa de prenhez das vacas não verificou-se diferença ($P>0,05$) entre os grupos de peso. A
264 importância disso reside no fato de que, independentemente do tamanho da vaca a produção
265 de quilogramas de bezerros por vaca mantida no rebanho foi semelhante. Com isso, vacas
266 Leves consomem menos alimento em relação às Moderadas e Pesadas produzindo a mesma
267 quantidade de quilogramas de bezerros. Ao estimar o consumo e as exigências nutricionais
268 dos grupos de pesos (NRC 2000) e compará-los, observou-se uma maior exigência em oferta
269 de forragem (25%), proteína bruta (20%) e nutrientes digestíveis totais (17,9%) durante um
270 período de 210 dias comparando animais Pesados e Leves (Tabela 2).

271 Ao avaliar o índice de produção de bezerros ajustado para o peso aos 210 dias das
272 vacas, as Leves foram mais eficientes ($P<0,05$) quando comparadas às Moderadas e Pesadas
273 (Tabela 2), com acréscimos de 11,28 e 13,02% na produção de bezerros. Além da escolha
274 do tamanho animal adequado às condições do sistema produtivo, a provável produção de
275 quilogramas de bezerros por vaca mantida no rebanho de cria pode ser melhorada em função
276 da utilização de tecnologias que aumentem a taxa de natalidade (Vaz, Lobato e Restle, 2010)

277 ou ainda o desenvolvimento dos bezerros com melhoras no nível alimentar do rebanho de
278 cria (Vaz *et al.* 2014).

279

280 Tabela 2 - Médias ajustadas e erros padrão para desempenho reprodutivo e eficiências
281 produtivas de vacas Charolês de diferentes tamanhos corporais.

| Descrição | Estruturas corporais | | |
|--|------------------------|-------------------------|------------------------|
| | Leves | Moderadas | Pesadas |
| Prenhez, %* | 61,21 ^a | 62,18 ^a | 67,63 ^a |
| Índice de produção de bezerro, kg ^A | 82,7±3,3 ^a | 87,7±3,0 ^a | 91,1±3,5 ^a |
| Índice de produção de bezerro/kg ^B | 21,7±0,8 ^a | 19,5±0,8 ^b | 19,2±0,9 ^b |
| Eficiência produtiva ao parto, kg ^C | 41,5±1,7 ^a | 36,7±1,5 ^b | 32,1±1,8 ^c |
| Eficiência produtiva aos 210 dias, kg ^D | 35,6±1,4 ^a | 31,4±1,2 ^b | 28,5±1,4 ^c |
| Produção de leite até os 63 dias, Litros | 192±17 ^b | 262±15 ^a | 227±18 ^{ab} |
| Ganho de peso do par vaca:bezerro, kg | 162,1±9,3 ^a | 175,0±8,3 ^a | 159,0±9,5 ^a |
| Ocupação real até 210 dias, ha ^E | 1,07±0,03 ^c | 1,24±0,03 ^b | 1,30±0,03 ^a |
| Produção total, kg/ha ^F | 153,3±7,6 ^a | 132,6±8,7 ^{ab} | 117,6±9,0 ^b |
| Exigência vaca, kg NDT/210 dias ^{G#} | 935,7 | 1098,4 | 1098,8 |
| Eficiência aos 210 dias, Kg NDT ^{H#} | 6,9 | 7,8 | 8,2 |
| Eficiência desempenho, Kg NDT ^{I#} | 9,1 | 10,3 | 11,0 |
| Proteína bruta manutenção, kg PBm/dia [#] | 0,295 | 0,331 | 0,355 |

282 * (P>0,05); ^{a, b, c} Médias, na linha, diferem a nível de 5% pelo teste t.

283 ^A Peso bezerro aos 210 dias x taxa de prenhez / 100 = kg de bezerro por vaca mantida no rebanho; ^B [(Peso
284 bezerro aos 210 dias x taxa de prenhez / 100) / peso da vaca aos 210 dias * 100; ^C Peso de bezerros aos 210
285 dias / Peso da vaca ao parto * 100 = kg de bezerro / 100 kg de vaca; ^D Peso de bezerros aos 210 dias / Peso da
286 vaca aos 210 dias * 100 = kg de bezerro / 100 kg de vaca; ^E (Peso vaca + Peso do bezerro) / (450 Kg * 0,9
287 UA/ha) = ha/para vaca:bezerro; ^F (ganho total de peso de vaca + bezerro) / ocupação real média até 210 dias =
288 kg/ha; ^G Exigência de NDT (kg/dia) * 210 dias; ^H Exigência em kg de NDT nos 210 dias / Peso do bezerro aos
289 210 dias = Kg NDT/Kg de bezerro; ^I Exigência em kg de NDT nos 210 dias / Ganho de peso do bezerro nos
290 210 dias = kg NDT / variação de peso do bezerro nos 210 dias.

291 # Adaptado do (NRC 2000).

292

293 A eficiência produtiva ao parto e aos 210 dias que considera os pesos aos 210 dias
294 dos bezerros em relação aos pesos das vacas no parto e 210 dias, respectivamente, também
295 mostram maiores eficiências (P<0,05) das vacas Leves em relação às demais categorias com
296 acréscimos de 13,07 e 13,38% e de 29,90 e 24,91%, respectivamente, em relação às
297 Moderadas e Pesadas.

298 Somando as exigências de manutenção no período do parto aos 210 dias, produção de
299 leite e o ganho de peso das vacas, na média dos três grupos, a exigência foi de 1.044 kg de
300 NDT total e de 68,67 kg de PBm. A maior produção de quilogramas de bezerros por

301 quilograma de vaca nas Leves é devido a menor exigência de NDT e PBm necessários para
302 a produção destes animais. A relação do peso do bezerro em relação aos pesos das vacas é
303 variável. No presente estudo, o peso corporal da vaca foi determinante de associações
304 negativas, ou seja, à medida que aumenta o peso das vacas diminui a relação quilograma de
305 bezerro por quilograma de vaca. Esta relação pode ser melhorada através da utilização de
306 melhores níveis nutricionais nos rebanhos (Ribeiro *et al.* 2001; Vaz *et al.* 2014) e da
307 utilização de tecnologias para aumento da natalidade (Vaz, Lobato e Restle, 2010). Albertini
308 *et al.*, (2008) verificaram que o aumento do peso da vaca foi negativamente associado à
309 eficiência do par vaca:bezerro, podendo essa relação ter impacto importante no sistema de
310 cria, principalmente, ao considerar que vacas mais pesadas são ocasionalmente preferidas
311 pelo produtor, sendo os resultados biológicos e produtivos dos rebanhos resultantes do
312 desempenho das categorias associadas ao seu consumo (Restle *et al.* 2007).

313 As maiores exigências nutricionais das vacas na medida em que são aumentados os
314 seus pesos corporais, determinam maiores gastos de NDT e PB para a produção de um
315 quilograma de bezerro. Ao comparar as vacas Leves com Pesadas verifica-se uma
316 necessidade de 6,9 vs 8,2 kg de NDT para produzir 1 kg de bezerro, respectivamente,
317 perfazendo um acréscimo de 18,84% a mais de nutrientes, não tendo este acréscimo reflexo
318 no peso dos bezerros aos 210 dias. Os resultados mostram similaridade nas exigências diárias
319 entre Moderadas e Pesadas, justificado pela maior produção diária de leite e ganho de peso
320 das vacas de tamanho Moderado. Em contrapartida, as vacas Leves apresentaram-se menos
321 exigentes (14,78%) em relação às Moderadas e Pesadas.

322 A produção de leite até os 63 dias pós-parto foi inferior ($P < 0,05$) nas vacas Leves
323 comparadas as Moderadas, não diferindo estas das Pesadas ($P > 0,05$). Mesmo com menor
324 tamanho e submetidas à mesma alimentação das demais categorias de pesos, a menor
325 produção de leite das vacas Leves, não influenciou a produção de quilogramas de bezerro,

326 em função do menor *frame* dos animais ser correlacionado com menor exigência na
327 quantidade de leite consumido para conversão em quilo de peso corporal.

328 Há divergências de resultados quanto à conversão de leite em ganho de peso de
329 bezerro. A qualidade e quantidade de leite produzido pode sofrer influência, de forma direta
330 ou indireta do método de coleta (Albertini, 2006), período de lactação (Restle *et al.* 2003),
331 raça das vacas (Cerdótes *et al.* 2004), variação de fonte de nutrientes do par vaca:bezerro
332 (Restle *et al.* 2004). No entanto, estudos demonstram ser o desenvolvimento e o peso do
333 bezerro ao desmame reflexos diretos da produção de leite de suas mães (Meyer *et al.*, 1994;
334 Mendonça *et al.*, 2002).

335 Ao avaliar o sistema produtivo, é necessário considerar a produção por área utilizada.
336 Conforme Calegare *et al.* (2010) vacas mais pesadas tendem a produzir bezerros mais
337 pesados ao desmame e ao abate, mas a produção por área pode ser menor. Para atender uma
338 maior necessidade das vacas Pesadas é necessário maior disponibilidade de área para as
339 mesmas nos sistemas produtivos. Ao associar os pesos das vacas e dos bezerros durante a
340 lactação, e calculando os consumos dos mesmos são necessários em média na lactação 1,07,
341 1,24 e 1,30 ha, respectivamente, para, Leves, Moderadas e Pesadas.

342 Através da simulação de rebanhos para uma área de 500 hectares (Tabela 3), verifica-
343 se a possibilidade de trabalhar com 420, 368 e 340 vacas, respectivamente, para os grupos
344 Leves, Moderadas e Pesadas. Isso perfaz uma superioridade de 14,1 e 23,5% a mais de
345 matrizes no rebanho das Leves em relação às Moderadas e Pesadas, respectivamente. Mesmo
346 com inferior taxa de prenhez as vacas Leves produziram maior quantidade de bezerros
347 comparada as Moderadas e Pesadas (246 vs 220 bezerros) em função do maior número de
348 animais possíveis de alocar na mesma área. Estes dois fatos associados são importantes, pois
349 são as fontes geradoras de receitas nos sistemas produtivos de cria.

350 Silva *et al.* (2015) ao estudarem a eficiência produtiva ao desmame em vacas Nelore
351 classificadas em seis grupos conforme seus pesos, considerando índices de 59% para taxa
352 de natalidade e lotação de 0,4 UA/ha, verificaram o mesmo valor em kg de vaca para descarte
353 ao ano ao compararem vacas médias e pesadas, justificado pelo maior número de animais de
354 porte médio possíveis de se alocar em uma mesma área.

355 A produção total de quilogramas de animais representa a quantidade de quilogramas
356 possíveis de vender nos sistemas de produção, visando com 20% de descarte a renovação
357 dos rebanhos a cada cinco anos e mantendo os mesmos estabilizados. Com base nisso, foram
358 verificados, por meio de simulação, valores de 53.085, 52.310 e 52.870 kg de peso corporais
359 passíveis de comercialização nos rebanhos de vacas Leves, Moderadas e Pesadas,
360 respectivamente.

361 O número total de animais é decrescente entre os rebanhos tendo os grupos de pesos
362 781, 688 e 652 animais, respectivamente, para vacas Leves, Moderadas e Pesadas. O maior
363 número de animais mantidos no rebanho pode levar a conclusões de maiores gastos com o
364 rebanho. Este fato é contraditório, pois apesar de os componentes dos custos variáveis
365 poderem se elevar com aumento no número de animais, como é o caso das vacinas que são
366 doses fixas, independente da categoria animal, os custos com vermífugos, mineralização e
367 alimentação são proporcionais ao peso dos animais.

368 Vacas Leves e Moderadas obtiveram maior produção total por área de superfície. No
369 entanto, as vacas Leves foram menos exigentes nutricionalmente no período de 210 dias,
370 sendo 13,19% mais eficientes na transformação da energia consumida em quilos de bezerro
371 produzidos (Tabela 2). Além de produzirem maior quantidade em quilos de bezerros e vacas
372 de descarte, gerando uma maior quantidade de quilos passíveis de vendas (Tabela 3).

373 Tabela 3 - Simulação, produções de pesos corporais e viabilidade econômica de rebanhos
 374 de vacas Charolês de diferentes tamanhos.

| Descrição | Estrutura corporal | | |
|--------------------------------------|---------------------|------------|------------|
| | Leves | Moderadas | Pesadas |
| Vacas | 420 | 368 | 340 |
| Touros | 18 | 15 | 14 |
| Bezerros | 123 | 110 | 110 |
| Bezerras | 123 | 110 | 110 |
| Novilhas Reposição | 93 | 82 | 75 |
| Total Rebanho | 781 | 688 | 652 |
| | Vendas, Números | | |
| Vacas de descarte | 84 | 74 | 68 |
| Bezerros | 123 | 110 | 110 |
| Bezerras de descarte | 30 | 28 | 35 |
| | Vendas, Peso | | |
| Vacas de descarte, kg | 400 | 450 | 490 |
| Bezerros, kg | 135 | 141 | 135 |
| Bezerras de descarte, kg | 120 | 125 | 120 |
| | Produção do sistema | | |
| Produção de vacas de descarte, kg | 33.600 | 33.300 | 33.320 |
| Produção de bezerros, kg | 16.605 | 15.510 | 14.850 |
| Produção de bezerras de descarte, kg | 3.600 | 3.500 | 4.200 |
| Total de produção das categorias, kg | 53.805 | 52.310 | 52.870 |

375

376 O aumento no número de animais nos rebanhos, bem como a venda de maiores pesos
 377 corporais totais, tem influência no resultado econômico do sistema produtivo. Esta
 378 interferência tem papel fundamental na diluição dos custos fixos do sistema. Os custos fixos
 379 representam para sistemas de cria com 60% de natalidade, 63,89% do gasto total (Gonçalves
 380 2016). Quanto maior a receita com a venda dos sistemas de cria maior a diluição dos custos
 381 fixos, desde que os mesmos se mantenham estabilizados.

382

383 Conclusão

384 O tamanho da vaca Charolês não influenciou o peso dos bezerros desde o seu
 385 nascimento até os sete meses. Após os sete meses a variação diária de peso é maior para
 386 animais oriundos de vacas de maior tamanho.

387 O desempenho reprodutivo das vacas Charolês é semelhante nos diferentes tamanhos
388 corporais.

389 Vacas Leves são mais eficientes na produção de bezerros em função de 100 kg de
390 vaca mantida ao parto e aos 210 dias, quando criadas em pastagem natural.

391 Vacas de tamanho Moderado produzem mais leite até os 63 dias pós-parto
392 comparadas as vacas Leves.

393 A necessidade de área pastoril para manutenção do par vaca:bezerro é crescente
394 acompanhando o aumento de peso das vacas.

395 A manutenção de rebanhos de cria de menor porte possibilita um maior número de
396 matrizes e maior produção de quilos de peso para venda quando comparadas a vacas de
397 tamanho Moderado e Pesadas.

Referências

- Albertini TZ (2006) Consumo , eficiência alimentar e exigências nutricionais de vacas de corte na lactação e terminação. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ/USP.
- Albertini TZ, Medeiros SR de, Torres Júnior RA de A, Lanna DP. (2008) Cow life weight is negatively related to feed efficiency of cow/calf pairs from birth to weaning. *In Annual Meeting of American Society of Animal Science.*
- Anualpec (2016) 'Anuário da Pecuária Brasileira.' (Instituto: São Paulo)
- Barbosa PF (2006) Tamanho da estrutura corporal e desempenho produtivo de bovinos de corte. *Soc. Bras. Zootec.*
- Boligon AA, Mercadante MEZ, Albuquerque LG (2011) Genetic associations of conformation, finishing precocity and muscling visual scores with mature weight in Nelore cattle. *Livestock Science* **135**, 238–243. doi:10.1016/j.livsci.2010.07.011.
- Calegare L, Albertini TZ, Lanna DPD (2010) Eficiência da vaca de cria. 'Bov. corte.' (Ed AV Pires) pp. 143–158. (FEALQ: Piracicaba - SP)
- Cerdótes L, Restle J, Alves Filho DC, Nörnberg M de FBL, Nörnberg JL, Heck I, Da Silveira MF (2004) Produção e composição do leite de vacas de quatro grupos genéticos submetidas a dois manejos alimentares no período de lactação. *Revista Brasileira de Zootecnia* **33**, 610–622. doi:10.1590/S1516-35982004000300010.
- Duarte Jr. MF, Hatamoto-zervoudakis LK, Zervoudakis JT, Kocheck JFW, Filho RSF, Freitas LC (2013) Aspectos relacionados à fisiologia do anestro pós-parto em bovinos. *Colloquium Agrariae* **9**, 43–71. doi:10.5747/ca.2013.v09.n2.a091.
- Embrapa (1998) 'Estratégias para aumento da eficiência reprodutiva e produtiva em bovinos de corte.' (EMBRAPA-CNPGC: Campo Grande)
- Fagundes JIB, Lobato JFP, Schenkel FS (2003) Efeito de duas cargas animais em campo nativo

- e de duas idades à desmama no desempenho de vacas de corte primíparas. *Revista Brasileira de Zootecnia* **32**, 1722–1731.
- Gomez A a, Gomez K a (1984) 'Statistical procedures for agricultural research.'
- Gonçalves GVB (2016) Análise econômica anual da produção de um rebanho de cria estável de bovinos de corte no Rio Grande do Sul. Universidade Federal de Pelotas.
- Haydock KP, Shaw NH (1975) The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry* **15**, 663–669.
- Horimoto ARVR (2005) Estimativas de parâmetros genéticos para escores de estrutura corporal (frame) em bovinos de corte da raça Nelore. Universidade de São Paulo.
- Ítavo C., Euclides Filho K, Torres Jr. RAA, Ítavo CCBF, Nogueira E, Dias AM (2014) Efficiency of calf production of cows from two genetic groups. *Rev. Bras. Zootec.* **43**, 390–394.
- Lowman BGN, Scoot NA, Somerville SH (1976) Condition scoring of cattle. (Edinburgh)
- Marques PR (2013) Manejo da vaca de cria. 'Manejo Sist. cria em pecuária corte'. (Ed SOR et al. IMENEGASSI) pp. 103–110. (Agrolivros: Guaíba)
- Mendonça G De, Pimentel MA, Cardellino RA, Carlos J (2002) Produção de Leite em Primíparas de Bovinos Hereford e Desenvolvimento Ponderal de Terneiros Cruzas Taurinos e Zebuínos. *Revista Brasileira de Zootecnia* **31**, 467–474.
- Mendonça G de, Pimentel MA, Cardellino RA, Osório JC da S (2003) Época de nascimento , genótipo e sexo de terneiros cruzas taurinos e zebuínos sobre o peso ao nascer , à desmama e eficiência individual de primíparas Hereford. *Ciência Rural* **33**, 1117–1121.
- Meyer K, Carrick MJ, Donnelly BJP (1994) Genetic Parameters for Milk Production of Australian Beef Cows and Weaning Weight of Their Calves ' ABSTRACT : *Journal of Animal Science* **72**, 1155–1165.

- Montiel F, Ahuja C (2005) Body condition and suckling as factors influencing the duration of postpartum anestrus in cattle: A review. *Animal Reproduction Science* **85**, 1–26.
doi:10.1016/j.anireprosci.2003.11.001.
- Mota LFM, Pires AV, Mariz TMA, Ribeiro JS, Bonafé CM (2014) Estrutura corporal (Frame Size) e influencias no desempenho produtivo de bovinos de corte. *Boletim Técnico (ISSN 2318-8596)* **2**,.
- NRC (2000) 'Nutrient Requirements of Beef Cattle.' (Washington, D.C.) doi:10.17226/9791.
- Owens FN, Dubeski P, Hansont CF (1993) Factors that Alter the Growth and Development of Ruminants. *Journal of Animal Science* **71**, 3138–3150. doi:/1993.71113138x.
- Patiño PR, Van Cleef E (2010) Aspectos chave do crescimento em ovinos. *Rev. Colomb. Ciência Anim.* **2**, 399–421.
- Pillar VDP, Müller SC, Castilhos ZM de S, Jacques AVÁ (2009) 'Campos Sulinos: Conservação e uso sustentável da biodiversidade.' (VDP Pillar, SC Müller, ZM de S Castilhos, and AVÁ Jacques, Eds.). (Instituto do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis: Brasília - DF)
- Pires AV, Mendes CQ, Araujo RC de, Susin I (2010) Fatores que afetam a eficiência reprodutiva de bovinos de corte. 'In. PIRES, A.V. Bov. corte'. pp. 611–636. (FEALQ: Piracicaba - SP)
- Regatieri IC, Boligon AA, Baldi F, Albuquerque LG (2012) Genetic correlations between mature cow weight and productive and reproductive traits in Nellore cattle. *Genetics and molecular research : GMR* **11**, 2979–2986. doi:10.4238/2012.May.10.4.
- Restle J, Pacheco PS, De Freitas AK, Brondani IL, Padua JT, Fernandes JJDR, Alves Filho DC (2007) Influência das taxas de ganho de peso pré-desmame das vacas e do tipo de pastagem no período pós-parto sobre a eficiência biológica de vacas e de bezerros de

corde. *Revista Brasileira de Zootecnia* **36**, 874–880. doi:10.1590/S1516-

35982007000400017.

Restle J, Pacheco PS, Moletta JL, Brondani IL, Cerdótes L (2003) Grupo genético e nível nutricional pós-parto na produção e composição do leite de vacas de corte. *Revista Brasileira de Zootecnia* **32**, 585–597.

Restle J, Pacheco PS, Pascoal LL, Pádua JT, Moletta JL, De Freitas AK, Leite DT (2004) Efeito da pastagem, da produção e da composição do leite no desempenho de bezerros de diferentes grupos genéticos. *Revista Brasileira de Zootecnia* **33**, 691–703.

Ribeiro ELA, Restle J, Rocha MA, Mizubuti IY, Silva LDF (2001) Eficiência Produtiva em Vacas Primíparas das Raças Aberdeen Angus e Charolês. *Revista Brasileira de Zootecnia* **30**, 125–132.

Santos SA, Abreu UGP de, Souza G da S e, Catto JB (2009) Condição corporal, variação de peso e desempenho reprodutivo de vacas de cria em pastagem nativa no Pantanal. *Rev. Bras. Zootec.* **38**, 354–360. doi:10.1590/S1516-35982009000200019.

Silva G de S e, Costa E, Bernardo FA, Groff FHS, Todeschini B, Santos DV dos, Machado G (2014) Panorama da bovinocultura no Rio Grande do Sul. *Acta Scientiae Veterinariae* **42**, 1–7. doi:1215.

Silva RM, Souza JC, Fernandes HJ, Filho PBF, Rosa AN (2015) Eficiência produtiva ao desmame de vacas Nelore criadas no Pantanal. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia* **67**, 1105–1110.

Vaz RZ, Lobato JFP (2010) Efeitos da idade de desmame no desempenho reprodutivo novilhas de corte expostas à reprodução aos 13/15 meses de idade. *Revista Brasileira de Zootecnia* **39**, 142–150.

Vaz RZ, Lobato JFP, Restle J (2010) Productivity and efficiency of cow herds submitted to two

weaning ages. *Revista Brasileira de Zootecnia* **39**, 1849–1856.

Vaz RZ, Restle J, Pacheco PS, Vaz FN, Filho DCA, Brondani IL, Pascoal LL, Argenta FM (2014)

Produtividade e eficiência de produção de vacas de diferentes grupos genéticos

submetidas a pastagens cultivadas no pré ou pós-parto (b). *Semina: Ciências Agrárias*

35, 2697–2708. doi:10.5433/1679-0359.2014v35n5p2697.

Vieira MB, Azambuja RC de C de (2009) Fenótipo e estado de condição corporal. 'In. Corrêa

al.. Produção Anim. Bov. Corte'. p. 336. (Universitária PREC/UFPel: Pelotas - RS)

Vieira A, Lobato JFP, Torres Jr. RAA, Cezar IM, Correa ES (2005) Factors affecting the

reproductive performance of nellore cows on the cerrado conditions of central Brazil. *R*

Bras Zootec **34**, 2408–2416.

6 Considerações finais

A afirmação que o tipo animal deve ser adequado ao nível nutricional da propriedade e vice-versa, é verdadeira. Existem formas de melhorar os índices produtivos de uma empresa rural, dentre eles a escolha da raça melhor adaptada, controle da sanidade do rebanho, elevação do aporte nutricional dos animais, entre outros. A adequação da estrutura dos animais do sistema ao nível nutricional da propriedade é uma ferramenta de custo baixo, exigindo apenas conhecimento técnico e acompanhamento para sua realização ao longo do tempo.

Baseado na diferença produtiva de animais com diferentes estruturas corporais, a avaliação e controle do tamanho animal do rebanho é uma boa ferramenta para aumento de eficiência produtiva do sistema, tendo em vista os resultados de pesquisa e avaliações das condições locais.

As avaliações de escore de condição corporal e peso dos animais auxiliam no controle gerencial da propriedade, sendo este determinante para traçar estratégias produtivas dentro do sistema com impacto econômico positivo.

7 Referências

- ABREU, U. G. P. De; LOPES, P.S.; TORRES, R.A.; SANTOS, H.N. Avaliação da introdução de tecnologias no sistema de produção de gado de corte no Pantanal. Desempenho e descarte de matrizes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 6, p. 2496–2503, 2006.
- ALBERTINI, Tiago Zanetti. **Consumo , eficiência alimentar e exigências nutricionais de vacas de corte na lactação e terminação**. 2006. 75 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal e Pastagens). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz - ESALQ/USP, 2006.
- ANUALPEC. **Anuário da Pecuária Brasileira**. São Paulo, 272 p., 2016.
- BARCELLOS, Júlio Otávio Jardim. Sistemas de cria. In: BARCELLOS, J. O. J. et al. **Bovinocultura de corte: Cadeias produtivas & Sistemas de produção**. Guaíba-RS: Agrolivros, 2011. p. 256.
- BARCELLOS, Júlio Otávio Jardim; OAIGEN, Ricardo Pedroso. Cadeia produtiva da carne bovina e os sistemas de produção na bovinocultura de corte. In: OAIGEN, R. P. . **Gestão na bovinocultura de corte**. Guaíba-RS: Agrolivros, 2014. p. 176.
- BERETTA, V.; LOBATO, J. F. P.; NETTO, C. G. M. Produtividade e Eficiência Biológica de Sistemas de Produção de Gado de Corte de Ciclo Completo no Rio Grande de Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 991–1001, 2002.
- BERG, Roy. T.; BUTTERFIELD, Rex. M. **New concepts of cattle growth**. Sydney: Sydney University Press, 1976. 255 p..
- BIF. **Guidelines for uniform beef improvement programs**. 9. ed. Beef Improvement Federation, 2016. 183 p.
- CALEGARE, L.; ALBERTINI, T. Z.; LANNA, D. P. D. Eficiência da vaca de cria. In: PIRES, A. V. **Bovinocultura de corte**. 1. ed. Piracicaba - SP: FEALQ, 2010. p. 143–158.
- DI MARCO, O. N. Produtividade, eficiência e terminação. In: DI MARCO, O.N.; BARCELLOS, J.O.V.; COSTA, E. C. **Crescimento de bovinos de Corte**. Porto Alegre, RS: Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006. p. 169–204.
- 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. ed. Porto Alegre, RS: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Zootecnia, 2006a. p. 83–122.
- DI MARCO, O. N.; BARCELLOS, J. O. J.; COSTA, E. C. DA. Crescimento, peso e composição corporal. In: DI MARCO, O.N.; BARCELLOS, J.O.J.; COSTA, E. C. **Crescimento de bovinos de corte**. Porto Alegre, RS: Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006b. p. 09–52.

DI MARCO, O. N.; BARCELLOS, J. O. J.; COSTA, E. C. DA. Crescimento dos tecidos. In: DI MARCO, O. **Crescimento de bovinos de corte**. Porto Alegre, RS: Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006c. p. 53–82.

DUTTO, L. Ordenação das épocas de parição. In: DUTTO, L. **Manejo fisiológico do gado de cria**. 2. ed. Porto Alegre, RS: Livraria e editora Agropecuária LTDA, 1977. p. 37–44.

EMBRAPA. **Desempenho reprodutivo em um sistema de produção de gado de corte**. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte, 2001.

EMBRAPA. **Nutrição de bovinos de corte Fundamentos e aplicações**. 1. ed. Brasília - DF: Embrapa Gado de Corte, 2015.

EUCLIDES FILHO, K. Carne bovina , competição global e mercado doméstico. **Revista Scientia Agricola**, 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, 2010. p. 11–40.

FAGUNDES, J. I. B.; LOBATO, J. F. P.; SCHENKEL, F. S. Efeito de duas cargas animais em campo nativo e de duas idades à desmama no desempenho de vacas de corte primíparas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 6, p. 1722–1731, 2003.

FERRELL, C. L.; JENKINS, T. G. Cow type and the nutritional environment: nutritional aspects. **Journal of animal science**, v. 61, n. 3, p. 725–741, 1985.

FRANCO, C. S.; FONSECA, V. O.; GASTE, L. Potencial reprodutivo de touros Nelore acasalados coletivamente na proporção de um touro para 100 vacas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 58, n. 6, p. 1154–1161, dez. 2006.

GONÇALVES, G. V. B. **Análise econômica anual da produção de um rebanho de cria estável de bovinos de corte no Rio Grande do Sul**. 2016. 88 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal de Ruminantes) Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2016.

GRILLO, G. F.; GUIMARÃES, A. L. L.; DO COUTO, S. R. B.; ABIDU-FIGUEIREDO, M.; PALHADO, H. B. Comparação da taxa de prenhez entre novilhas, primíparas e múltiparas da raça Nelore submetidas à inseminação artificial em tempo fixo. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v. 37, n. 3, p. 193–197, 2015.

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, 2010. p. 129–142.

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.

HOUAISS, A. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa.** São Paulo: Objetiva, 2001.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.** 2016. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/graficos_dinamicos/censo_agro/default.htm> Acesso em: 20 jun. 2016.

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

KNAPIK, K.; KOZICKI, L.E.; SEGUI, M.S.; PEREIRA, A.; BRENDA, J.C.S.; PIMPÃO, C.T.; WEISS, R.R.; SANTOS, I.W. Desempenho reprodutivo de bovinos de corte da raça Brangus e sua relação com os meses da estação de parturição no Sul brasileiro. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais**, v. 9, n. 3, p. 263–269, 2011.

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 de Zootecnia. v.67, n.4, p.1105-1110, 2015., p. 130, 2001.

KUINCHTNER, B. C. **Manejo de pastagem natural em pastoreio rotativo no período de outono/inverno.** 2013. 92 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria. 2013.

LAGE, I. N. K. **Desempenho, características de carcaça e qualidade de carne em diferentes classes sexuais de bovinos.** 2010. 52 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, MG. 2010.

LESLEY, J. F. **Beef Cattle Production.** Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall, 1981.

MARIANO, E. Conceitos Básicos de Análise de Eficiência produtiva . In.: XIV SIMPEP - Simpósio de Engenharia de Produção. Universidade Estadual Paulista. 2007, n. November 2007, p. 12, 2007.

MARQUES, P. R. Manejo da vaca de cria. In: IMENEGASSI, S. O. R. ET AL. **Manejo de sistemas de cria em pecuária de corte.** Guaíba: Agrolivros, 2013. p. 103–110.

MARTINS, C. E. N.; QUADROS, S.A.G.; TRINDADE, J.P.P.; QUADROS, F.L.F.; COSTA, J.H.C.; RADUENZ, G. Forma e função em vacas Braford: O exterior como indicativo de desempenho e temperamento. **Archivos de Zootecnia**, v. 58, n. 223, p. 425–433, 2009.

NRC. **Nutrient Requirements of Beef Cattle**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2000.

NUSSIO, L. G.; SCHIMIDT, P. Forragens suplementares para bovinos de corte. In: PIRES, A.V. **Bovinocultura de corte**. 1. ed. Piracicaba - SP: FEALQ/ESALQ, 2010. p. 281–294.

OAIGEN, R. P.; GOTTSCHALL, C.S.; BARCELLOS, J.O.J.; CHRISTOFARI, L.F. **Gestão na bovinocultura de corte**. Guaíba-RS: Agrolivros, 2014.

OAIGEN, R. P.; GOTTSCHALL, C. S. Controles zootécnicos e financeiros na bovinocultura de corte. In: OAIGEN, R. P. et al. **Gestão na bovinocultura de corte**. Guaíba-RS: Agrolivros, 2014. p. 176.

OLIVEIRA, L. R. S.; ALVES, K.S.; GOMES, D.I.; ALMEIDA-IRMÃO, J.M.; CHAVES, R.M.; FREITAS NETO, L.M.; SILVA, A.C.J.; OLIVEIRA, M.A.L.; LIMA, P.F. Seleção de touros jovens Nelore por meio de exames zootécnico e andrológico e da eficiência reprodutiva durante uma estação de monta. **Medicina Veterinária**, v. 2, n. 3, p. 25–31, 2008.

OLIVEIRA, R. L.; BARBOSA, M.A.A.F.; LADEIRA, M.M.; SILVA, M.M.P.; ZIVIANI, A.C.; BAGALDO, A.R. Nutrição e manejo de bovinos de corte na fase de cria. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 7, n. 1, p. 57–86, 2006.

OWENS, F. N.; DUBESKI, P.; HANSONT, C. F. Factors that Alter the Growth and Development of Ruminants. **Journal of Animal Science**, v. 71, p. 3138–3150, 1993.

PATIÑO, P. R.; VAN CLEEF, E. Aspectos chave do crescimento em ovinos. **Revista Colombiana Ciência Animal**, v. 2, n. 2, p. 399–421, 2010.

PEDREIRA, M. DOS S.; PRIMAVESI, O. Aspectos ambientais na bovinocultura. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S. G. DE. **Nutrição de Ruminantes**. 2. ed. Jaboticabal - SP: FUNEP, 2011. p. 521–536.

PEIXOTO, A. M. Evolução histórica da pecuária de corte no Brasil. In: PIRES, A. V. **Bovinocultura de corte**. Piracicaba - SP: FEALQ, 2010. p. 760.

PEROTTO, D.; ABRAHÃO, J. J. DOS S.; KROETZ, I. A. Calving interval of Nelore, Guzzerath x Nelore, Red Angus x Nelore, Marchigiana x Nelore and Simental x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 733–741, 2006.

PFEIFER, L. F. M.; CASTILHO, E. M. Evolução da pecuária de corte e do sistema de produção no Brasil. In: CORRÊA, M. N. **Produção Animal: Bovinocultura de Corte**. Pelotas: Ed. Universitária PREC/UFPel, 2009. p. 17–24.

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.

PIRES, A. V.; MENDES, C.Q.; ARAUJO, R.C.; SUSIN, I. Fatores que afetam a

eficiência reprodutiva de bovinos de corte. In: PIRES, A. V. **Bovinocultura de corte**. v. 1 ed. Piracicaba - SP: FEALQ, 2010. p. 760.

RESTLE, J.; FILHO, D.C.A.; FATURI, C.; ROSA, J.R.P.; PASCOAL, L.L.; BERNARDES, R.A.C.; KUSS, F. Desempenho na fase de crescimento de machos bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 4, p. 1036–1043, 2000.

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.

RITCHIE, H. D. The optimum cow - What criteria must she meet? Beef improvement federation. **Anais...**1995

ROCHA, M. G. DA; LOBATO, J. F. P. Avaliação do desempenho reprodutivo de novilhas de corte primíparas aos dois anos de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1388–1395, 2002.

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.

VAZ, F. N.; RESTLE, J.; ARBOITE, M.Z.; PASCOAL, L.L.; ALVES FILHO, D.C.; PACHECO, R.F. Características de carcaça e da carne de novilhos e novilhas superjovens, terminados com suplementação em pastagem cultivada. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 1, p. 1–6, 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 different genetic groups in natural and cultivated pastures. **Bioscience journal**, v. 32, n. 1, p. 191–201, 2016.

VAZ, R. Z.; LOBATO, J. F. P. Efeitos da idade de desmame no desempenho reprodutivo novilhas de corte expostas à reprodução aos 13/15 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 1, p. 142–150, 2010.

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.

VIEIRA, A. et al. Factors affecting the reproductive performance of nellore cows on the cerrado conditions of central Brazil. **R. Bras. Zootec.**, v. 34, n. 6, p. 2408–2416, 2005.