

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE MESTRADO

EFICIÊNCIA NUTRICIONAL DE VACAS DE CORTE SOB
PASTEJO

Antenor Luiz Braga Netto

CAMPO GRANDE, MS

2013

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO DO SUL
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL
CURSO DE MESTRADO**

**EFICIÊNCIA NUTRICIONAL DE VACAS DE CORTE SOB
PASTEJO**

Antenor Luiz Braga Netto

Orientador: Prof. Dr. Júlio Cesar de Souza

Co-orientador: Dr. Henrique Jorge Fernandes

Dissertação apresentada à
Universidade Federal de Mato grosso
do Sul, como requisito à obtenção do
título de Mestre em Ciência Animal.

Área de concentração: Produção
Animal.

Antenor Luiz Braga Netto

"Eficiência nutricional de vacas de corte sob pastejo com suplementação protéico - energético"

"Nutritional Efficiency of grazing beef cows receiving proteic – energetic supplementation"

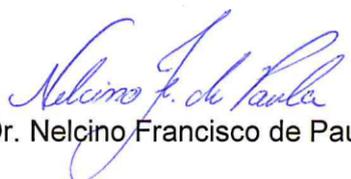
Dissertação apresentada à Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, como parte dos requisitos do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal para obtenção do título de Mestre.

APROVADO: 04/02/2013

Área concentração: Produção Animal


Dr. Henrique Jorge Fernandes
Co-orientador


Dr.ª. Maria da Graça Morais


Dr. Nélcio Francisco de Paula

Dedicatória

Dedico esta dissertação, ao grandioso e onipotente nosso salvador, que tudo vê e tudo sabe, nosso Deus.

Aos meus pais Élio e Andrea, por nunca terem medido esforços para realizar os meus sonhos. Vocês são, o que tenho de mais precioso na vida ...

Ao Prof. Dr. Henrique Jorge Fernandes, pela confiança e exemplo profissional.

Aos amigos e irmãos de sangue e coração (Mauricio, Lidiane, Willian, Gabriel, Joéder e Josiane), que sempre estiveram ao meu lado dando-me forças e perseverança para concluir os trabalhos.

AGRADECIMENTOS

À Deus.

À Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, especialmente ao Programa de pós-graduação em Ciência Animal, por tornar possível a realização deste curso.

À Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, especialmente ao Laboratório de Nutrição Animal da UEMS, ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) e à FUNDECT, por tornarem possível a realização desta pesquisa.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), pela concessão da bolsa de estudos.

À Agropecuária Paquetá, em especial as pessoas do Sr. Edison Rech e Sr. Hélio Augusto de Biasi Marcelino, gerente operacional e gerente de pecuária, por ceder os animais, estrutura da fazenda, recursos humanos e logísticos, sem eles este trabalho não poderia ser realizado, muito obrigado.

Ao Prof. Dr. Júlio Cesar de Souza, pela colaboração e orientação.

Ao Prof. Dr. Henrique Jorge Fernandes, pela dedicação, pelo conhecimento transmitido, por ter contribuído para minha formação quanto pessoa e profissional, pois hoje eu entendo o valor dos conselhos, recomendações e broncas. Obrigado professor ..!!!

Aos demais professores da pós-graduação em ciência animal, pelos ensinamentos.

Aos professores da Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul, unidade de Aquidauana, por terem cedido seus laboratórios e equipamentos para realização de análises bromatológica.

Aos amigos e colaboradores de trabalho: Néia, Gil Clever, Victor, Kelvis, Herick, Luana, Thiele, Tardelli, Maira, Patricia, Josilaine, Talita, Monique, pela fundamental ajuda na condução dos trabalhos de campo e laboratório.

Aos colegas do curso de pós-graduação, Mauricio, Clovis, Denis, Marcelo, João, Fabio, Gabriela, Sandra, Ricardo Pagnoncelli, Ricardo Garcia, Breno, Marco Aurelio, Carol, Catherine e todos aqueles que não foram citados, obrigado amigos...

Aos meus amigos Mauricio Silveria, Willian Moresco e Gil Clever pela amizade, pelo companheirismo, e, sobretudo pela ótima convivência.

Aos meus tios, Asturio e Ordalina e filhos, por terem me hospedado em sua casa e me tratado como um filho, muito obrigado meu tio e minha tia ...!!!

Aos funcionários da Agropecuária Paquetá: Hélio, Daniel, Rogerio, Jean, Cleitao, Jedi, Braia e a funcionária do Laboratório de Nutrição Animal (*in memorian*): Sra. Heloir Salamene, pela amizade, companhia e colaboração durante as coletas e análises laboratoriais.

Aos amigos da República Capela, Pablo, Felipe, Marlon, André, Murilo, Marcos, Danilo, Iurhy e Bruno, pela amizade, convívio e descontração nas horas vagas.

A minha namorada Talita Rocha, que na reta final, me ajudou sem medir esforços, e tornou meus dias mais felizes, obrigado !

A todos os amigos e colegas da UFMS e UEMS e das cidades de Campo Grande e Aquidauana pelo convívio e amizade.

Resumo

BRAGA NETTO, A.L. Eficiência nutricional de vacas de corte sob pastejo. 2013. 47 p. **Dissertação (Mestrado)** - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2013.

Os objetivos com este trabalho foi avaliar o efeito da prenhez super precoce em primíparas, e da ordem de parição de vacas super precoces sobre as características de lactação, variação da composição corporal, exigências nutricionais e características corporais de vacas Nelore criadas a pasto e avaliar a utilização do índice de eficiência energética e da relação de desmama como índices de seleção. Foram utilizadas 112 vacas, acompanhadas de seus bezerros, sendo: 37 vacas precoces de primeira cria, 39 vacas super precoces de primeira cria e 36 vacas super precoces de segunda cria. Foram medidas, durante 14 meses, a altura de garupa, o peso corporal e o escore de condição corporal das vacas. O peso corporal, o arqueamento de costelas e a altura de garupa dos bezerros foram medidos na desmama. Foram estimadas as exigências energéticas de manutenção, lactação e gestação, e a quantidade de energia retida ou mobilizada das vacas a cada mês do ano. Calculou-se a relação de desmama (kg bezerro desmamado/kg de vaca) e o índice de eficiência energética (Mcal energia/kg de bezerro desmamado), e as vacas foram ranqueadas por estes índices. Os efeitos de estação de monta de primíparas (precoces x super precoces) e da ordem de parição das vacas super precoces (primeira x segunda cria) foram avaliados segundo um delineamento inteiramente casualizado. A prenhez super precoce não influenciou as características de lactação das primíparas, mas retardou seu desenvolvimento e selecionou fêmeas com tipo corporal mais precoce e que produziram bezerros mais pesados. A ordem de parição de vacas super precoces aumentou a produção de leite, o peso e o tamanho das vacas, além de permiti-las produzir bezerros mais pesados e maiores. As exigências nutricionais das vacas precoces de primeira cria foram influenciadas principalmente pelo estado fisiológico, enquanto as das vacas super precoces foram mais influenciadas pela disponibilidade de pastos, de acordo com a época do ano. Vacas Nelore primíparas super precoce destinam maior parte da energia da dieta para a produção. A estação de monta e a ordem de parição não afetaram os índices de seleção das vacas. A seleção por um dos índices leva à melhoria do outro e tende a aumentar o peso dos bezerros à desmama.

Palavras-chave: exigências nutricionais; gado de corte; peso à desmama; precocidade; produção em pasto.

Abstract

BRAGA NETTO, A.L. Nutritional efficiency of beef cattle grazing cows. 2013. 47 p. **Dissertação (Mestrado)** - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, 2013.

The objective of this study was to evaluate the effect of the super early pregnancy in primiparous cows, and of the parity order of super early cows on the characteristics of lactation, variation in body composition, nutritional requirements, and body characteristics of grazing Nellore cows, and evaluate the use of energy efficiency index and the ratio of weaning as selection indexes. A total of 112 cows, accompanied by their calves, were used: 37 early primiparous cows, 39 super early primiparous cows and 36 super early cows in second parturition. The hip height, the body weight and the body condition score of the cows were measured for 14 months. The body weight, the abdomen width and the hip height were measured in the calves at weaning. The energy requirements for maintenance, lactation and pregnancy, and the amount of energy retained or mobilized of the cows were estimated for every month. The ratio of weaning (kg of calf weaned / kg of cow) and the energy efficiency index (Mcal of energy / kg of weaned calf), and cows were ranked by these indices. The effects of the primiparous breeding season (early x super early) and of the parturition order of the super early cows (first x second parturition) were estimated using a randomized design. The super early pregnancy did not influence the lactation characteristics of the primiparous cows, but slowed its development and selected females with earlier body type and that produced heavier calves. The parturition order of super early cows increased milk production, the weight and the size of the cows, and allow them to produce larger and heavier calves. The nutrient requirements of primiparous early cows were mainly influenced by the physiological state of cows, while of the super early cows were more influenced by the availability of the pastures, according to the year season. Primiparous Nellore super early cows expended most of the dietary energy for production. The breeding season and the parity order did not affect the selection indices of cows. Use of one of the indices to select cows leads to the improvement of the other and tends to increase the weaning weight of the calves.

Keywords: nutritional requirements; beef cattle; weaning weight; precocity; grazing production.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Importância da fase de cria.....	1
1.2 Precocidade de vacas de corte	2
1.3 Produção de leite	3
1.4 Índices de eficiência do rebanho	5
Referências.....	6
2. ARTIGO I – Efeito da estação de monta e de ordem de parição sobre características de lactação, variação corporal, exigências nutricionais e características de desmama de vacas Nelore.....	11
Resumo	11
Abstract.....	12
Introdução.....	13
Material e Método	13
Resultados e Discussão.....	17
Conclusões.....	29
Referências	29
3. ARTIGO II – Efeito da estação de monta e de ordem de parição sobre o índice de eficiência energética e a relação de desmama de vacas Nelore.....	33
Resumo	33
Abstract.....	34
Introdução.....	35
Material e Método	35
Resultados e Discussão.....	39
Conclusões.....	45
Referências	46

1. INTRODUÇÃO

Em 2011, o Brasil manteve-se como maior exportador mundial de carne bovina e terminou o ano com um rebanho de 212 milhões de cabeças, um crescimento de 1,6% em relação a 2010. Nesse cenário, a região Centro Oeste detém cerca de 34,1% do total do rebanho, seguido do Norte (20,3%), Sudeste (18,5%), Nordeste (13,9%) e Sul (13,1%) (IBGE, 2012).

A bovinocultura de corte tem grande potencial para continuar em crescimento, devido a vários fatores: desde sua dimensão territorial, com grandes propriedades em regiões de terras produtivas, como no Centro-Oeste; às suas condições climáticas; até sua composição genética (Freitas et al., 2005).

Na composição do rebanho brasileiro, há uma predominância de zebuínos. Cerca de 80% dos genes do rebanho têm esta origem (ABIEC, 2012). O rebanho brasileiro apresenta maior tolerância ao ambiente tropical. Esta capacidade adaptativa, no entanto, convive com uma menor qualidade produtiva. Este aspecto pode ser comprovado ao se observar a baixa taxa de desfrute do rebanho brasileiro, que se deve aos baixos índices produtivos e reprodutivos (MacManus et al., 2002).

Entre os fatores que contribuem para o baixo desfrute da bovinocultura de corte no Brasil, destaca-se a idade elevada de acasalamento das novilhas. Com isso, há necessidade de melhorar substancialmente a produtividade do rebanho nacional, principalmente no que diz respeito ao desempenho reprodutivo (Szechy, 1995).

1.1 Importância da fase de cria

A fase de cria constitui-se importante elo na eficiência produtiva do rebanho bovino de corte, podendo ser definida de acordo com o sucesso de conversão da energia alimentar em peso de bezerro desmamado (Jenkins & Ferrell, 1992). Entretanto, conforme salientaram Klosterman et al. (1968), a fração da energia ingerida convertida no produto bezerro é muito pequena em relação à exigência energética anual de manutenção da vaca.

Cerca de 31% do rebanho de bovinos de corte é constituído de vacas (Calegare et al., 2007) e 70 a 75% de toda a energia requerida por estes animais é usada para a manutenção (Ferrel & Jenkins, 1985). Portanto, mais de dois terços de toda a energia requerida para produzir carne é usada para manutenção das vacas.

1 Em estudos para caracterização das raças de bovinos de corte, alguns autores
2 concluíram que existem diferenças na eficiência bioeconômica entre raças e grupos mestiços
3 (Jenkins et al., 1991; Jenkins & Ferrell, 1994; Jenkins & Ferrell, 2004), enquanto outros não
4 observaram essas diferenças (Holloway et al., 1975; Bowden, 1980). Raças européias de
5 grande porte ou de elevado potencial leiteiro têm sido introduzidas em programas de
6 cruzamento com o objetivo de elevar a eficiência na fase de cria. Gregory & Cundiff (1980)
7 mostraram que a heterose em programas de cruzamento contínuo pode aumentar em 20% o
8 peso de bezerro desmamado por vaca. Em estudo posterior, Jenkins & Ferrell (2004)
9 compararam grupos de vacas mestiças obtidas por cruzamento de vacas Hereford e Angus
10 com touros *Bos indicus* e *Bos taurus* de raças de corte adaptadas ao meio tropical e
11 concluíram que as vacas filhas de touros *Bos indicus* produziram mais leite e tiveram maior
12 eficiência nutricional; suas progênies, embora tivessem menor peso ao nascer, apresentaram
13 maiores ganhos de peso e pesos ajustados a desmama.

14 **1.2 Precocidade de vacas de corte**

15 A idade ao primeiro acasalamento é um importante fator a afetar a eficiência e a
16 viabilidade econômica de um sistema de produção de carne bovina (Almeida & Lobato, 2004;
17 Rovira, 1996). Segundo Short et al. (1994) o manejo voltado para o acasalamento precoce de
18 novilhas permite um retorno mais rápido dos investimentos, pois aumenta a vida produtiva
19 dos ventres e diminui a quantidade de fêmeas em recria.

20 Diversos trabalhos relataram que a diminuição da idade ao primeiro acasalamento é
21 importante passo para alcançar maiores índices produtivos (Sawyer et al., 1991; Potter et al.,
22 2000). Rovira (1996) destaca a menor necessidade de novilhas para reposição, a eliminação
23 de uma faixa etária de novilhas, a diminuição do intervalo de gerações e a seleção precoce
24 como razões que justificariam o acasalamento da novilha aos 14-15 meses de idade.

25 Entretanto, o acasalamento de animais muito jovens não traz somente vantagens. Existem
26 fatores negativos e indesejáveis que também devem ser levados em consideração durante a
27 escolha de determinado sistema de acasalamento. Short et al. (1994) apontaram algumas
28 desvantagens em se acasalar animais muito jovens, tais como maior exigência nutricional,
29 maior custo alimentar, maior incidência de distocias, maiores perdas de bezerros e baixo peso
30 ao desmame da primeira cria.

31 Por outro lado, sistemas que fazem uso de uma tecnologia mais intensiva apresentam
32 melhores resultados do que o sistema “tradicional” de produção de bovinos de corte (Pötter et
33 al. 2000). Entretanto, poucos estudos avaliam a permanência dos animais no rebanho durante
34 períodos prolongados.

1 Nesta ótica, a utilização do acasalamento de outono, aos 18 meses de idade, pode ser um
2 passo intermediário entre o sistema de primeiro serviço aos 13-15 meses de idade (sistema um
3 ano) e aos 25-26 meses (sistema dois anos). A identificação de fêmeas da raça Nelore que
4 concebam em idades mais jovens é uma das prioridades de alguns programas de seleção e
5 melhoramento da raça. O objetivo básico no desenvolvimento de fêmeas de reposição é
6 prover a quantidade de ganho adequado ao menor custo possível, levando-se em conta o peso
7 ideal para o acasalamento, idade, biotipo e características auxiliares na identificação de
8 fêmeas de puberdade mais precoce, sistemas de alimentação e suplementação nos períodos de
9 escassez (Selmelmann et al., 2001).

10 **1.3 Produção de Leite**

11

12 A produção de leite das vacas é uma característica importante na pecuária de corte,
13 uma vez que grande parte dos nutrientes ingeridos pelos bezerros nos primeiros meses de vida
14 provém do leite materno. Várias pesquisas demonstram que o leite materno é responsável por
15 uma porção significativa (de 20 a 25%) da variação no peso à desmama e no ganho de peso
16 do nascimento à desmama (Alencar, 1989; Albuquerque et al., 1993).

17 Vacas alimentadas com maiores níveis de energia na dieta produzem mais leite do que
18 vacas tratadas com baixa energia na dieta (Sinclair et al., 1998). Portanto, o nível de
19 alimentação também influencia a produção de leite e a expressão do pico de lactação (Jenkins
20 & Ferrel, 1992). Maiores produções de leite estão associadas com maiores consumos e ganhos
21 de peso dos bezerros (Fiss & Wilton, 1993). Porém, quando as fontes de alimentação são
22 limitadas, as reservas corporais das vacas podem ser utilizadas para atender aos requerimentos
23 nutricionais dos animais (Jenkins & Ferrel, 1992).

24 Os resultados de Sinclair et al. (1998) sugerem que a maioria das vacas de raças
25 produtoras de carne mobiliza grandes quantidades de reservas corporais para sustentar a
26 produção de leite.

27 Consequentemente, vacas com alto potencial de crescimento e relativamente baixo
28 potencial para produção de leite priorizam o crescimento à expensas da produção leiteira. Por
29 outro lado, aquelas com altos potenciais de produção de leite somente terão suficiente energia
30 para crescimento se seus requerimentos de manutenção forem relativamente baixos.

31 O desenvolvimento do bezerro está diretamente associado à quantidade de leite
32 fornecida ao animal e ao período de aleitamento (Roy, 1990).

33 Aparentemente, existe um padrão geral de declínio na produção de leite durante a
34 lactação, que parece ser dependente do regime alimentar (Mondragon et al., 1983). Nas raças
35 Canchim e Nelore, Alencar et al. (1988) observaram queda linear da produção de leite com a

1 progressão da lactação. O ganho de peso pré-desmama é fortemente influenciado pela
2 produção de leite e a habilidade de amamentação das vacas (Yokoi et al., 1997; Mondragon et
3 al., 1983).

4 Vacas de corte com maior produção de leite, normalmente possuem bezerros que
5 apresentam melhores pesos ao desmame. A correlação entre a produção de leite da vaca e o
6 peso ao desmame do bezerro é positiva, variando de 0,44 a 0,88 (Rutledge et al., 1971;
7 Ribeiro & Restle, 1991). Os dois fatores que afetam a produção de leite e, como
8 consequência, o desempenho do bezerro, são o ambiental e o genético.

9 Quanto aos fatores ambientais, os mais comumente considerados são: a idade da vaca
10 ao parto; o ano, o mês e a estação de parição; e, principalmente, o nível nutricional aos quais
11 os animais estão submetidos. Entre os fatores não ambientais ou genéticos, destaca-se a
12 composição genética dos animais, geralmente expressa em termos de grau de sangue ou grupo
13 genético, e o tamanho da vaca (Restle et al., 2003).

14 Quanto à contribuição do efeito da idade da vaca na variação da produção de leite, de
15 maneira geral, a maioria dos autores cita que há aumento nesta produção até as vacas
16 atingirem sua maturidade fisiológica, declinando posteriormente (Rovira, 1974; Souza et al.,
17 1996). Já o efeito da data de nascimento sobre a produção de leite está associado
18 principalmente à disponibilidade e à qualidade da forragem durante o ano (Rovira, 1996).
19 Alencar et al. (1988) acrescentam que as diferenças em produção devido ao efeito de mês
20 estão relacionadas com modificações de clima, tais como temperatura, umidade, precipitação
21 pluviométrica e luminosidade, que afetam diretamente a disponibilidade das forrageiras.

22 O efeito nutricional é tido como o mais importante fator a afetar a produção de leite
23 (Polli & Lobato, 1985). Os resultados do estudo de Ribeiro et al. (1991) comprovaram que
24 vacas que permaneceram em pastagem cultivada no período pré e pós-parto produziram mais
25 leite do que as que permaneceram durante todo o período em pastagem nativa (4,0 vs 3,0
26 L/dia).

27 Quanto ao efeito genético sobre a produção de leite, Melton et al. (1967), trabalhando
28 com três raças de corte: Charolês, Aberdeen Angus e Hereford verificaram, respectivamente,
29 785; 664; e 581 kg de leite no período de 175 dias de lactação em pastagem cultivada de
30 aveia, concordando com os resultados de Ribeiro et al. (1991), que verificaram maior
31 produção de leite em vacas Charolês, quando comparadas às Aberdeen Angus, em 182 dias de
32 lactação.

33 Henriques et al. (2011), avaliando vacas Nelore primíparas observaram que o pico da
34 lactação ocorreu na oitava semana pós-parto, com estimativa média observada de 7,25 kg/dia.

1 Por outro lado, alguns resultados indicam que o potencial de crescimento do bezerro
2 não influencia a produção de leite das vacas. Sendo assim, um alto potencial de crescimento
3 dos bezerros pode ser compensado com maior consumo de forragem para satisfazer suas
4 demandas nutricionais do crescimento extra quando sua mãe não possui produção de leite
5 compatível (Grings et al., 1996).

6 **1.4 Índices de eficiência do rebanho**

7 Apesar de sua importância, a característica quilogramas de bezerros desmamados é
8 pouco utilizada nos programas de seleção, enquanto o peso corporal ou a taxa de crescimento
9 a idades jovens, ainda são o critério de seleção mais utilizado pela maioria dos melhoristas de
10 bovinos de corte no Brasil (Baldí et al., 2008). Segundo Calegare (2004), inúmeras discussões
11 vêm sendo abordadas sobre o melhor método de seleção genética x ambiente x sistema de
12 produção, mas sem descrever a eficiência de cada genótipo em ambientes pré-estabelecidos.

13 Quando realizada, a seleção de vacas no Brasil se dá principalmente pela avaliação de
14 características de ordem reprodutiva, como: idade ao primeiro parto, idade à concepção e taxa
15 de concepção aos 14 meses (Alencar, 2010). Quando muito, tem-se selecionado alguns
16 rebanhos de cria pelo “Índice peso bezerro/peso da vaca”. No entanto, estes procedimentos
17 desconsideram o fato de que os requerimentos de nutrientes de vacas correspondem ao maior
18 custo relacionado à cria de bezerros (Klosterman, 1972).

19 Um exemplo disto é o estudo realizado com a raça Hereford por Olson et al. (1982),
20 que dividiram as vacas em quatro lotes quanto ao tamanho (pequenas, médias, grandes e
21 excessivamente grandes). Enquanto o tamanho da vaca não teve efeito significativo sobre as
22 porcentagens de prenhes, de nascimentos e de bezerros desmamados, a avaliação do peso de
23 bezerro desmamado mostrou que vacas grandes foram significativamente ($P < 0,001$)
24 melhores.

25 Em trabalho realizado por Silva (2011), avaliando vacas Nelore com diferentes pesos
26 ao desmame, os autores observaram que apesar das vacas menores demonstrarem maior
27 eficiência quanto às relações de desmama, a seleção de vacas de tamanho médio (379, 83 a
28 461,29 kg) apresenta-se mais interessante, por gerar menor custo de manutenção que as vacas
29 maiores e produzir bezerros mais pesados que as menores (em média 192 a 198 kg).

30 Também Grings et al. (1996) e Perotto et al. (2001) observaram esta questão. Estes
31 autores sugeriram que a eficiência da produção de um rebanho de cria poderia ser definida
32 como a habilidade da vaca em transformar o alimento em peso de bezerro à desmama. Nesta

1 ótica o conhecimento do dispêndio energético para a produção de um quilo de bezerro a
2 desmama, demonstra a eficiência da vaca em converter alimento em produto.

3 Os artigos a seguir foram elaborados conforme as normas da revista Pesquisa
4 Agropecuária Brasileira.

5

6

REFERENCIAS

7 **ABIEC - ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIAS EXPORTADORAS DE**
8 **CARNE**. 2012. Disponível em: <<http://www.abiec.com.br>>. Acesso em: 29 de outubro de
9 2012.

10 ALBUQUERQUE, L.G., ELER, J.P., COSTA, M.R.P. et al. Produção de Leite e desempenho
11 do Bezerro na fase de Aleitamento em três raças bovinas de corte. **Revista Brasileira de**
12 **Zootecnia**, v.22, n.5, p.745-754, 1993.

13 ALENCAR, M.M. Desempenho produtivo de fêmeas das raças Canchim e Nelore. V.
14 Desenvolvimento dos bezerras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.17, n.5, p.411-420,1988.

15

16 ALENCAR, M.M. Relação entre produção de leite da vaca e desempenho do bezerro nas
17 raças Canchim e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.18, n.2, p.146-156, 1989.

18 ALENCAR, M.M. **CRITÉRIOS DE SELEÇÃO EM BOVINOS DE CORTE**. Comunicação
19 pessoal. 2010.

20 ALMEIDA, L.S.P.; LOBATO, J. F. P. Efeito da idade de desmame e suplementação no
21 desenvolvimento de novilhas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 2086-
22 2094, 2004.

23 BALDI, F.; ALENCAR, M. M.; FREITAS, A. R.; BARBOSA, R. T. Parâmetros genéticos
24 para características de tamanho e condição corporal, eficiência reprodutiva e longevidade em
25 fêmeas da raça Canchim. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.247-53, 2008.

26 BOWDEN, D.M. Feed utilization for calf production in the first lactation by 2-years-old F1
27 crossbred beef cows. **Journal of Animal Science**, v.55, n.2, p.304-315, 1980.

28 CALEGARE, L.N.P. 2004. 94f. **Exigências e eficiência energética de vacas de corte Nelore**
29 **e de cruzamentos *BOS TAURUS* x NELORE**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) –
30 Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP.

- 1 CALEGARE, L.N.P.; ALENCAR, M.M.; PACKER, I.U. et al. Energy requirements and
2 cow/calf efficiency of Nelore and Continental and British Bostaurus x Nelore crosses.
3 **Journal of Animal Science**, v.85, p.2413-2422, 2007.
- 4 FERRELL, C.L.; JENKINS, T. G. Cow type and the nutritional environment: Nutritional
5 aspects. **Journal of Animal Science**, v.61, n.3, p.725-741, 1985.
- 6 FISS, C.F.; WILTON, J.W. Contribution of breed, cow weight, and milk yield to the
7 preweaning, feedlot and carcass traits of calves in three beef breeding systems. **Journal of**
8 **Animal Science**, v.71, p.2874-2884, 1993.
- 9 FREITAS, A.R.; LOIBEL, S.M.C.; ANDRADE, M.G.; VAL, J.B.R. Modelagem do
10 Crescimento Populacional do Rebanho Bovino Brasileiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**
11 v.34, n.6, p.2225-2232, 2005.
- 12
13 GREGORY, K.E.; CUNDIFF, L.V. Crossbreeding in beef cattle, evaluation of systems.
14 **Journal of Animal Science**, v.51, n.5, p.1224-1242, 1980.
- 15 GRINGS, E.E.; SHORT, R. E.; MACNEIL, M. D.; HAFERKAMP, M. R.; ADAMS, D.
16 C.Efficiency of production in cattle of two growth potentials on northern great plains
17 rangelands during spring-summer grazing. **Journal of Animal Science**, v.74, n.10, p.2317-
18 26, 1996.
- 19 HENRIQUES, L. T.; VALADARES FILHO, S. C.; FONSECA, M. A.; PAULINO,
20 P.V.R.;DETMANN, E.; VALADARES, R. F. D. Avaliação de modelos não-lineares e da
21 relação do consumo voluntário de vacas primíparas e de bezerros com a curva de lactação de
22 vacas Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.6, p.1287-1295, 2011.
- 23 HOLLOWAY, J .W.; STEPHENS, D. F.;WHITEMAN, J.V.;TOTUSEK, R. Performance of
24 3-year-old Hereford, Hereford x Holstein and Holstein cows on range and in drylot. **Journal**
25 **of Animal Science**, v.40, p.114. 1975.
- 26 IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2012. Disponível
27 em:<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria> Acesso em: 28 de
28 Outubro de 2012.
- 29 JENKINS, T.G.; CUNDIFF, L.V.; FERREL, C.L. Differences among breed crosses of cattle
30 in the conversion of food energy to calf weight during the preweaning interval.**Journal of**
31 **Animal Science**, v.69, n.7, p.2762-2769, 1991.

- 1 JENKINS, T.G.; FERREL, C.L. Lactation characteristics of nine breeds of cattle fed various
2 quantities of dietary energy. **Journal of Animal Science**, v.70, n.6, p.1652-1660, 1992.
- 3 JENKINS, T.G.; FERREL, C.L. Prewaning efficiency for mature cows of breed crosses from
4 tropically adapted *Bos indicus* and *Bos Taurus* and unadapted *Bos Taurus* breeds. **Journal of**
5 **Animal Science**, v.82, n.7, p.1876-1881, 2004.
- 6 JENKINS, T.G.; FERREL, C.L. Productivity trough weaning of nine breeds of cattle under
7 varying feed availabilities: I. Initial evaluation. **Journal of Animal Science**, v.72, n.11,
8 p.2787-2797, 1994.
- 9 KLOSTERMAN, E.W.; SANFORD, L.G.; PARKER, C.F. Effect of cow size and condition
10 and ration protein content upon maintenance requirements of mature beef cows. **Journal of**
11 **Animal Science**, v.27, p.242-246, 1968.
- 12 KLOSTERMAN, E.W. Beef cattle size for maximum efficiency. **Journal of Animal Science**,
13 v.34, p.875-880, 1972.
- 14 LOBATO, J.F.P. 1998. Considerações efetivas sobre seleção, produção e manejo para maior
15 produtividade de rebanhos de cria. In: LOBATO, J.F.P., BARCELLOS, J.O.J., KESSLER,
16 A.M. (Eds.) **Produção de bovinos de corte**. Porto Alegre: EDI-PUCRS, 1.ed. p.405-414.
- 17 MACMANUS, C.; SAUERESSIG, M. G.; FALCAO, R. A.; SERRANO, G.; MARCELINO,
18 K.R.A.; PALUDO, G.R. Componentes Reprodutivos e Produtivos no Rebanho de Corte
19 da Embrapa Cerrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 648-657, 2002.
- 20 MELTON, A.A.; RIGGS, J.K.; NELSON, L.A. et al. Milk production, composition and calf
21 gains of Angus, Charolais and Hereford cows. **Journal of Animal Science**, v.26, p.804-809,
22 1967.
- 23 MONDRAGON, I., WILTON, J.W., ALLEN, O.B. et al. Stage of lactation effects,
24 repeatabilities and influences on weaning weights of yield and composition of milk in beef
25 cattle. **Can. J. Anim. Sci.**, v.63, p.751-761, 1983.
- 26 OLSON, L.W.; PESCHEL, D.E.; PAULSON, W.H.; RUTLEDGE, J. J. Effects of cow size on
27 cow productivity and on calf growth, postweaning growth efficiency and carcass traits.
28 **Journal of Animal Science**, v.54, n.4, p.704-12, 1982.

- 1 PATTERSON, D.J., PERRY, R.C. KIRACOFÉ, G.H. et al. 1992. Management
2 considerations in heifer development and puberty. **Journal of Animal Science**, v.70,n.12,
3 p.4018-4035, 1992.
- 4 PEROTTO, D., ABRAHÃO, J.J.S., KROETZ, I.A. Produtividade à Desmama de Novilhas
5 Nelore e F1 Bostaurus x Nelore e Bosindicus x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**,
6 v.30, n.6, p.1712- 9, 2001.
- 7 POLLI, V.A.; LOBATO, J.F.P. Utilização de pastagem temperada por diferentes categorias
8 do rebanho. I. Vacas com cria. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA
9 DE ZOOTECNIA, 22., 1985, Camboriú. **Anais...Camboriú: Sociedade Brasileira de**
10 **Zootecnia**, 1985, p.503.
- 11 PÖTTER, L.; LOBATO, J.F.P.; MIELITZ NETTO, C.G.A. Análises econômicas de modelos
12 de produção para novilhas de corte primíparas aos dois, três equatro anos de idade. **Revista**
13 **Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.3, p.821-870, 2000.
- 14 RESTLE, J.; PACHECO, P.S.; MOLETTA, J.L. et al. Grupo genético e nível nutricional pós-
15 parto na produção e composição do leite de vacas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**,
16 v. 32, n. 3, p. 585-597, 2003.
- 17 RIBEIRO, E.L.A., RESTLE, J., PIRES, C.C. Produção e composição do leite em vacas
18 Charolês e Aberdeen Angus amamentando terneiros puros ou mestiços. **Pesquisa**
19 **Agropecuária Brasileira**, v.26,n.8,p.1267-1273, 1991.
- 20 ROVIRA, J. **Manejo nutritivo de los rodeos de cria em pastoreo**.Montevideo: Hemisfério
21 Sur, p. 03-288, 1996.
- 22 ROVIRA, J. **Reproduccion y manejo de los rodeos de cria**.Montevideo: Hemisferio Sur.
23 1974. 293p.
- 24 ROY, J.H.B. **The calf**.5.ed. London: Butterworths, 1990. v.1. 258p.
- 25 RUTLEDGE, J.J.; ROBISON, O.W.; AHLSCHEDE, W.T. et al. Milk yield and its
26 influence on 205-day weight of beef calves. **Journal of Animal Science**, v.33, n.3, p.563-
27 567, 1971.
- 28 SAWYER, G.D.; BARKER, D.J.; MORRIS, J. Performance of young breeding cattle in
29 commercial herds in the south-west of Western Australia.Liveweight, body condition,

- 1 conception and fertility in first calf heifers. **Australia Journal Experimental Agriculture**,
2 v.31, p.443-454, 1991.
- 3 SEMMELMANN, C.E.N.; LOBATO, J.F.P.; ROCHA, M.G. Efeito de sistemas de
4 alimentação no ganho de peso e desempenho reprodutivo de novilhas Nelore acasaladas aos
5 17/18 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.835-843, 2001.
- 6 SILVA, M.R. 2011. 47f. Estudo de eficiência produtiva e avaliação genética de características
7 de crescimento do par vaca:bezerro criado no Pantanal – Brasil. **Dissertação** (Mestrado em
8 Ciência Animal) – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS.
- 9
10 SHORT, R.E.; STAIGMILLER, R.B.; BELLOWS, R.A.; GREER, R.C. **Breeding heifers at**
11 **one year of age: biological and economic considerations**. In: FIELDS, M.J.; SAND, R.S.
12 **Factors Affecting Calf Crop**. Boca Raton: CRC Press, p.55-68. 1994.
- 13 SINCLAIR, K.D., YILDIZ, S., QUINTANS, G. et al. Annual energy intake and the
14 performance of beef cows differing in body size and milk potential. **Journal of Animal**
15 **Science**, v.66, p.643-655, 1998.
- 16 SOUZA, E.M.; MILAGRES, J.C.; REGAZZI, A.J. et al. Efeitos de fatores genéticos e de
17 meios ambiente sobre a produção de leite em rebanhos de Gir leiteiro. **Revista Brasileira de**
18 **Zootecnia**, v.25, n.4, p.889-901, 1996.
- 19 SZÉCHY, M.L.M., BENEVIDES FILHO, I.M., SOUZA, L.M. Idade ao primeiro parto,
20 intervalo de partos e peso ao nascimento de um rebanho Nelore. **Revista Brasileira de**
21 **Ciências Veterinárias**, v.2, n.2, p.47-49, 1995.
- 22 YOKOI, N., MORIYA, K., SASAKI, Y. A measure for predicting genetic merit for milking
23 and nursing ability in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.65, p.39-43, 1997.
- 24
25
26
27
28
29

ARTIGO I

Efeito da estação de monta e de ordem de parição sobre características de lactação, variação corporal, exigências nutricionais e características corporais de vacas Nelore

Resumo O objetivo com este trabalho foi avaliar o efeito da prenhez super precoce em primíparas, e da ordem de parição de vacas super precoces sobre as características de lactação, variação da composição corporal, exigências nutricionais e características corporais de vacas Nelore à desmama, criadas a pasto. Foram utilizadas 112 vacas, acompanhadas de seus bezerros, sendo: 37 vacas precoces de primeira cria, 39 vacas super precoces de primeira cria e 36 vacas super precoces de segunda cria. Foram medidas, durante 14 meses, a altura de garupa, o peso corporal e o escore de condição corporal das vacas. O peso corporal, o arqueamento de costelas e a altura de garupa dos bezerros foram medidos na desmama. Foram estimadas as exigências energéticas de manutenção, lactação e gestação, e a quantidade de energia retida ou mobilizada das vacas a cada mês do ano. Os efeitos de estação de monta de primíparas (precoces x super precoces) e da ordem de parição das vacas super precoces (primeira x segunda cria) foram avaliados segundo um delineamento inteiramente casualizado. A prenhez super precoce não influenciou as características de lactação das primíparas, mas retardou seu desenvolvimento e selecionou fêmeas com tipo corporal mais precoce e que produziram bezerros mais pesados. A ordem de parição de vacas super precoces aumentou a produção de leite, o peso e o tamanho das vacas, além de permiti-las produzir bezerros mais pesados e maiores. As exigências nutricionais das vacas precoces de primeira cria foram influenciadas principalmente pelo estado fisiológico, enquanto as das vacas super precoces foram mais influenciadas pela disponibilidade de pastos, de acordo com a época do ano.

Palavras-chave: gado de corte, precocidade, produção em pasto

1
2 **Effect of breeding season and parity order on characteristics of lactation, body changes,**
3 **nutritional requirements and body characteristics of Nellore cows**

4
5 **Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of the super early
6 pregnancy in primiparous cows, and of the parity order of super early cows on the
7 characteristics of lactation, variation in body composition, nutritional requirements, and body
8 characteristics of grazing Nellore cows at weaning. A total of 112 cows, accompanied by their
9 calves, were used: 37 early primiparous cows, 39 super early primiparous cows and 36 super
10 early cows in second parturition. The hip height, the body weight and the body condition
11 score of the cows were measured for 14 months. The body weight, the abdomen width and the
12 hip height were measured in the calves at weaning. The energy requirements for maintenance,
13 lactation and pregnancy, and the amount of energy retained or mobilized of the cows were
14 estimated for every month. The effects of the primiparous breeding season (early x super
15 early) and of the parturition order of the super early cows (first x second parturition) were
16 estimated using a randomized design. The super early pregnancy did not influence the
17 lactation characteristics of the primiparous cows, but slowed its development and selected
18 females with earlier body type and that produced heavier calves. The parturition order of
19 super early cows increased milk production, the weight and the size of the cows, and allow
20 them to produce larger and heavier calves. The nutrient requirements of primiparous early
21 cows were mainly influenced by the physiological state of cows, while of the super early
22 cows were more influenced by the availability of the pastures, according to the year season.

23
24 **Keywords:** beef cattle, precocity, grazing production

25
26
27
28
29
30
31

Introdução

Na produção de bovinos de corte, a eficiência da fase de cria é um dos fatores determinantes da viabilidade bioeconômica do sistema de produção (Barcellos et al., 2006).

Com a necessidade de se aperfeiçoar o sistema de produção de bovinos de corte, a redução na idade de acasalamento de novilhas visa a redução do intervalo de gerações, de forma a afetar o progresso genético do rebanho, o peso e número de bezerros comercializáveis durante a vida produtiva da vaca, além de diminuir a participação de animais improdutivos ou em recria na composição do rebanho (Rocha & Lobato, 2002).

Considerando o aspecto nutricional desta categoria, que tem por prioridade o seu desenvolvimento corporal e a geração de uma nova cria, Jenkins & Ferrell (1992) afirmaram que a eficiência produtiva na fase de cria pode ser definida de acordo com o sucesso de conversão da energia alimentar em peso de bezerro desmamado. Uma vez que o par vaca/bezerro utiliza 65 a 75% da energia requerida por todo um sistema de produção de ciclo completo, cerca de 50% de toda a energia requerida para produzir carne é usada para manutenção das vacas (Fonseca et al., 2012).

O conhecimento das exigências nutricionais das vacas é indispensável. Conhecendo-as é possível aumentar a eficiência da produção em uma fase de criação que constitui base de todas as demais (Fonseca et al., 2012).

Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da prenhez super precoce em primíparas, e da ordem de parição de vacas super precoces sobre as características de lactação, variação da composição corporal, exigências nutricionais e características corporais de vacas Nelore à desmama, criadas a pasto.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado na fazenda Paquetá, município de Dourados, Mato Grosso do Sul (22°22'S, 55°08'W e 444m de altitude). O clima da área foi classificado segundo Köppen como Cwa (clima temperado úmido, com inverno seco, verão quente), com temperatura do mês mais frio (junho) inferior a 18°C e a do mês mais quente (janeiro) superior a 22°C.

Foram utilizadas 112 fêmeas Nelore paridas, sendo: 37 vacas precoces de primeira cria (prenhes em estação de monta de outono, quando tinham idade média de 18 meses), 39 super precoces de primeira cria (nascidas na mesma estação das precoces de primeira cria, mas prenhes em estação de monta de primavera-verão, quando tinham idade média de 13 meses), e 36 super precoces de segunda cria (nascidas um ano antes das demais, e prenhes em duas

1 estações de monta de primavera-verão consecutivas, quando tinham idades médias de 13 e 25
2 meses, respectivamente) (Tabela 1).

3

4 Tabela 1 Cronologia de vida das vacas precoces de primeira cria e super precoces de primeira
5 e segunda cria.

	Precoces de Primeira Cria	Superprecoces	
		Primeira Cria	Segunda Cria
Nascimento	Primavera/ verão – 2008	Primavera/ verão - 2008	Primavera/ verão - 2007
Estação de monta	Outono – 2010	Primavera/ verão - 2009	Primavera/ verão– 2009
Idade na Estação de monta (meses)	18	13	25
Idade no início da avaliação(meses)	26-27	26-27	37-38
Idade no final da avaliação (meses)	38-39	38-39	49-50
Desmame	Agosto – 2011	Maior - 2011	Maior – 2011
Número de Vacas	37	39	36

6

7 As fêmeas e seus bezerros estavam alojados em piquetes de *Brachiaria brizantha*, com
8 volumoso uniforme e recebendo o mesmo suplemento protéico-energético de baixo consumo
9 ao longo do ano.

10 Para acompanhamento da variação no peso e na composição corporal das vacas, estas
11 foram avaliadas entre os anos de 2011 e 2012, nos meses de fevereiro, maio, agosto,
12 novembro, fevereiro e abril. Em cada avaliação foram tomados o peso corporal sem jejum
13 (**PC**) e atribuído o escore de condição corporal das vacas (**ECC**), de acordo com uma escala
14 de 1 a 5, usando a média de três avaliadores treinados, segundo sugestão de Lowman et al.
15 (1976). No momento da desmama avaliou-se ainda a altura de garupa (**Altgar**) das vacas,
16 utilizando-se um hipômetro. Registrou-se as datas de parição e desmama de cada vaca para
17 acompanhamento das épocas de gestação.

18 Para se estimar a produção de leite e as exigências de energia para lactação, avaliaram-
19 se 24 vacas, oito de cada grupo, em data próxima aos 98 dias de lactação (Pacheco et al.
20 2009). As vacas foram separadas dos bezerros cerca de 12 horas antes do início da ordenha.

1 No dia seguinte foram contidas em tronco de contenção individual, receberam 2,0 ml de
 2 oxitocina em concentração de 10 U.I./ml via intravenosa, e foram ordenhadas manualmente,
 3 esgotando-se os quatro quartos da glândula mamária. O leite produzido foi pesado e,
 4 posteriormente, uma amostra (100 ml) de leite foi retirada e encaminhada ao laboratório para
 5 análise do teor de gordura.

6 A produção de leite medida foi ajustada para 24 horas e estimada para a data média de
 7 cada mês de lactação até a desmama, nos dias 15, 45, 75, 105, 135, 165 e 195 da lactação.
 8 Utilizou-se para esta estimativa a relação entre a produção projetada para o dia em que foi
 9 realizada a medição e a produção projetada para a data a ser estimada, de acordo com a
 10 equação proposta por Restle et al. (2003) para vacas Nelore produzindo em pasto (Eq. [1]).

11

$$12 \quad \textit{Prod. leite estimada} = \textit{Prod. Proj. data a estimar} \times \frac{\textit{Produção medida na vaca}}{\textit{Prod. Proj. data da medida}} \quad \text{Equação [1]}$$

13 Onde: *Prod. leite estimada* é a produção de leite da vaca estimada para uma das datas
 14 médias de cada mês, kg; *Produção medida na vaca* é a produção diária de leite observada na
 15 vaca na data da medida, kg; *Prod. Proj. data da medida* é a produção projetada para os dias
 16 de lactação em que se avaliou a vaca, segundo a equação proposta por Restle et al. (2003), kg;
 17 *Prod. Proj. data a estimar* é a produção projetada para a data de lactação que se deseja
 18 estimar pela equação proposta por Restle et al. (2003),kg.

19 A energia contida no leite (**El**) foi estimada segundo a equação (NRC, 2000) (Eq.[2]):

$$20 \quad El, \frac{\text{Mcal}}{\text{Kg}} = 0,097 \times \textit{gordura} + 0,361 \quad \text{Equação [2]}$$

21 Onde: *gordura* é a quantidade de gordura presente no leite, %.

22 A produção média diária de leite foi estimada como a média da produção de leite
 23 mensal estimada pela equação [1] para os sete meses de lactação daquele animal.

24 O total de energia do leite fornecido aos bezerros diariamente foi calculado como a
 25 produção média diária de leite das vacas (**PMD**), multiplicada pela **El** (Eq. [3]):

$$26 \quad \textit{Energia total}, \frac{\text{Mcal}}{\text{kg}} = \textit{PMD} \times \textit{El} \quad \text{Equação [3]}$$

27 Onde: **PMD** é a produção média diária de leite das vacas (kg/dia) e **El** é a energia
 28 contida no leite, Mcal/kg (Eq.[2]).

29 O peso das vacas em cada uma das datas de avaliação foi utilizado para se estimar o
 30 peso a cada mês, por interpolação destes dados.

1 Para estimativa do conteúdo corporal de energia da vaca no mês de avaliação, utilizou-
2 se equação proposta pelo NRC (2000), baseada no ECC. A estimativa deste conteúdo nos
3 meses entre as avaliações também foi realizada por interpolação dos dados.

4 A variação do conteúdo corporal de energia foi estimada pela diferença desta energia no
5 início e no final do experimento.

6 O peso médio das vacas a cada mês foi utilizado para se estimar as exigências líquidas
7 de manutenção naquele mês (NRC, 2000).

8 A partir da data do parto de cada vaca obteve-se o número de dias de gestação e de
9 lactação na data média de cada mês (Eq. [4] e Eq. [5], respectivamente):

$$10 \quad \text{Dias de gest.} = 294 - (Dp - Da) \quad \text{Equação [4]}$$

$$11 \quad \text{Dias de lac.} = Da - Dp \quad \text{Equação [5]}$$

12 Onde: *Dias de gest.*, é o número de dias de gestação ao qual a vaca se encontra na data a
13 ser avaliada, dias; *Dp*, é a data do parto, data; *Da*, é a data do dia que se deseja avaliar, data, e;
14 *Dias de lac.*, é o número de dias de lactação da vaca a ser avaliada, dias.

15 Utilizou-se um período de gestação de 294 dias, sugerido por Rocha et al. (2005) para
16 vacas Nelore criadas a pasto.

17 A variação no conteúdo corporal de energia de cada vaca entre dois meses sucessivos
18 foi considerada como estimativa da retenção de energia no corpo (exigência líquida de energia
19 para ganho) ou da energia mobilizada (caso a variação fosse negativa) naquele mês.

20 A partir dessas informações foram então estimadas as exigências nutricionais de energia
21 metabolizável para manutenção, lactação e gestação das matrizes, de acordo com o NRC (2000).
22 A energia metabolizável utilizada para retenção de energia corporal ou a energia
23 disponibilizada para manutenção, lactação ou gestação pela mobilização de energia corporal
24 também foram estimadas segundo as recomendações deste conselho.

25 Devido às diferentes épocas das estações de monta, a desmama de bezerros filhos de
26 vacas super precoces ocorreu em maio e a de filhos de vacas precoces em agosto.

27 Os bezerros foram pesados sem jejum na desmama e os pesos foram então ajustados
28 linearmente para os 205 dias de vida dos animais (Equação [6]).

$$29 \quad P_{205} = \frac{(PD-30)}{idbez} \times 205 + 30 \quad \text{Equação [6]}$$

30 Onde: *P₂₀₅* é o peso ajustado para os 205 dias de vida, kg; a constante 30 é a média de
31 peso ao nascimento de bezerros Nelore na fazenda; *PD* é o peso do bezerro à desmama, kg;
32 *idbez* é a idade do bezerro à desmama, dias, e; a constante 205 é a idade do bezerro para a
33 qual se deseja ajustar o peso.

Os dados de peso ajustados foram então corrigidos para o efeito de sexo do bezerro pelo método dos quadrados mínimos (**P205s**).

Os efeitos de estação de monta da primeira cria (precoce x super precoce) e da ordem de parição das vacas super precoces (primeira cria x segunda cria) foram avaliados segundo um delineamento inteiramente casualizado, pela partição da soma de quadrados de tratamentos em contrastes ortogonais.

Utilizou-se o PROC GLM do SAS (SAS Institute inc., Cary, CA) para as análises. Para todos os procedimentos estatísticos adotou-se $\alpha = 0,05$.

Resultados e Discussão

Não foi verificado efeito da época de prenhez sobre as características de lactação de vacas de primeira cria ($P > 0,05$) (Tabela 2). Como as vacas super precoces foram emprenhadas em idade mais jovem, era de se esperar que a produção de leite destas fosse menor. Esta ausência de diferença pode ser atribuída à maior priorização do uso de nutrientes para a lactação em relação ao crescimento corporal (Osorio & Peixoto, 2007). Isto pode ter impedido que as super precoces de primeira cria reduzissem sua produção de leite nesta lactação, mas pode prejudicar o crescimento normal destas vacas.

Tabela 2. Características de lactação de vacas Nelore de diferentes estações de monta (precoce e super precoce) e ordens de parição (super precoce de primeira e segunda cria)

Características da lactação	Precoces de Primeira Cria	Super precoces		C.V. (%)	Valor – P	
		Primeira Cria	Segunda Cria		Estação de monta de vacas de primeira cria	Ordem de parição de vacas super precoces
Produção Diária Média Leite, kg	3,54	4,19	6,75	21,0	0,262	<0,001
Porcentagem de gordura, %	4,92	5,39	4,72	15,0	0,268	0,143
Energia do Leite, Mcal/kg	0,814	0,858	0,796	8,5	0,269	0,142
Mcal/dia	3,022	3,545	5,782	18,2	0,225	<0,001

Em trabalho realizado por Espasadim et al. (2001), a produção média de leite de vacas Nelore aos 60 dias de lactação foi de 4,89 kg/dia, acima do aqui observado para as vacas de primeira cria. Isto pode estar ligado ao fato de que a estimativa destes autores referia-se aos 60 dias de lactação, época próxima ao pico, enquanto os valores aqui apresentados referem-se à média de todo o período de lactação.

Já a ordem de parição das vacas super precoces interferiu ($P < 0,05$) na produção média de leite estimada para estes animais. Restle et al. (2003) avaliando vacas Nelore em pastagens

1 nativas do RS, primíparas (3 a 4 anos), pluríparas com 5 a 7 anos e pluríparas com 8 ou mais
2 anos, observaram produção média de 3,73; 4,27 e 3,93 litros/dia, respectivamente. Naquele
3 experimento, a ordem de parição não afetou a produção média diária, nem a quantidade diária
4 de energia fornecida pelo leite ao bezerro. Apesar disto, o aumento da ordem de lactação,
5 geralmente aumenta progressivamente a produção de leite nas vacas nas primeiras lactações
6 (Vieira et al., 2005).

7 Não houve diferença ($P>0,05$) na porcentagem de gordura do leite entre as vacas super
8 precoces e precoces de primeira cria, nem entre as super precoces de primeira e segunda cria.
9 Os teores de gordura no leite observados neste estudo assemelham-se aos relatados por Restle
10 et al. (2003), que avaliaram vacas Nelore sob pastagens cultivadas e nativas, e observaram
11 teores de gordura de 5,0 e 4,8%, respectivamente.

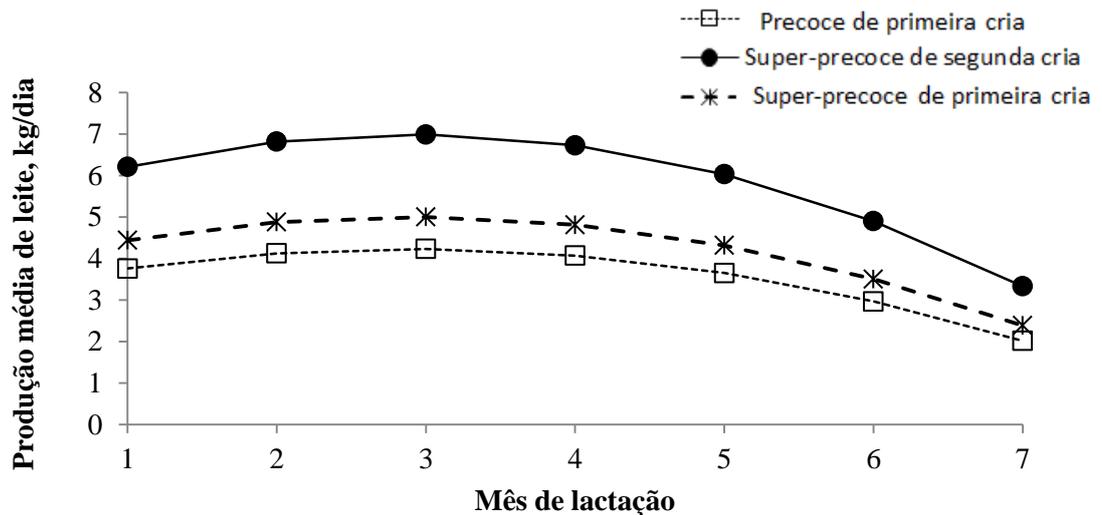
12 A gordura é o componente de maior variação no leite (NRC, 2001). A energia contida no
13 leite, que pode ser estimada a partir do teor de gordura, representa a exigência de energia
14 líquida para produção de leite (NRC, 2001), e também a energia fornecida ao bezerro
15 diariamente pelo leite ingerido.

16 A energia contida no leite das vacas primíparas (expressa como Mcal/kg ou como
17 Mcal/dia) não foi influenciada pela estação de monta.

18 Por outro lado, a ordem de parto influenciou significativamente ($P<0,05$) o total de
19 energia diária do leite das vacas super precoces. Apesar do teor de energia do leite ser
20 semelhante, a maior produção diária de leite das vacas super precoces de segunda cria acabou
21 por proporcionar uma maior disponibilidade de energia diária para o bezerro.

22 A produção de leite estimada para o dia médio de cada mês para cada grupo mostrou uma
23 ligeira superioridade na produção das vacas super precoces de segunda cria sobre as de
24 primeira cria em todos os meses de lactação (Figura 1).

25



1

2 Figura 1 Produção de leite estimada para o dia médio de cada mês para os grupos de
3 vacas avaliados.

4

5 O pico de lactação projetado para todos os grupos avaliados foi próximo aos 90 dias de
6 lactação. Segundo Jenkins & Ferrel (2004) o pico de produção de bovinos de corte ocorre
7 próximo aos 75 dias de lactação, evidenciando que vacas de corte são mais tardias quando
8 comparadas a vacas leiteiras, que costumam atingir o pico em torno de 60 dias de lactação.

9 De acordo com Henriques et al. (2011), a descrição da curva de lactação, bem como a
10 estimativo volume de leite que estará a disposição dos bezerros, são fortes ferramentas para
11 se definir melhor a estratégia de suplementação do rebanho. Estes mesmos autores
12 observaram que o pico da lactação das vacas Nelore primíparas ocorreu no segundo mês pós-
13 parto, com estimativa média de produção de leite no pico de 7,25 kg/dia. O comportamento da
14 produção mensal de leite estimada para as vacas avaliadas assemelhou-se às curvas de
15 lactação observadas por Restleet al. (2003), que trabalharam com vacas Nelore primíparas e
16 plurípara sem pastagens cultivadas.

17 A estação de monta influenciou significativamente ($P < 0,001$) o peso médio anual e a
18 variação de peso de vacas precoces e super precoces (Tabela 3).

19

20

1 Tabela 3. Características corporais médias anuais de vacas Nelore de diferentes estações
 2 de monta (precoce e super precoce) e ordens de parição (primeira e segunda
 3 cria)

Características Corporais	Precoces de Primeira Cria	Super precoces		C.V. (%)	Valor - <i>P</i>	
		Primeira Cria	Segunda Cria		Estação de monta das vacas de primeira cria	Ordem de Parição das vacas super precoces
Peso Médio, kg	420,54	368,51	424,50	7,3	< 0,001	<0,001
Varição de peso, kg	-8,51	44,10	30,72	93,8	< 0,001	0,007
Energia retida corpo, Mcal ¹	-225,31	78,80	197,47	812,7	< 0,001	<0,001

4 ¹variação da energia retida no corpo durante o ano

5

6 Enquanto as matrizes super precoces de primeira cria tiveram um peso médio menor e
 7 ganharam peso durante o período avaliado, as precoces apresentaram peso médio maior, mas
 8 uma pequena redução em seu peso durante este período. Isto pode estar relacionado a um
 9 maior direcionamento da energia da dieta das super precoces para a gestação e lactação em
 10 idades mais jovens, o que teria retardado seu crescimento em relação às precoces naquela
 11 fase. Assim, durante o período de avaliação, as precoces já teriam atingido um tamanho
 12 adulto, próximo aos 458 kg ± 39kg propostos por Rosa et al. (2000), enquanto as super
 13 precoces estariam em processo de tentar recuperar o crescimento atrasado pela prenhez e
 14 lactação em idades mais jovens.

15 Como o grupo de precoces de primeira cria pariu a partir do mês de fevereiro, estes
 16 animais passaram boa parte da terceira estação de águas de suas vidas sem lactar, e tão
 17 somente com uma gestação que, mesmo no terço final, demanda menos energia que o
 18 processo de lactação. Isto pode ter-lhes permitido este crescimento mais adiantado em relação
 19 às primíparas super precoces que gestaram na seca anterior e lactaram durante este período de
 20 águas.

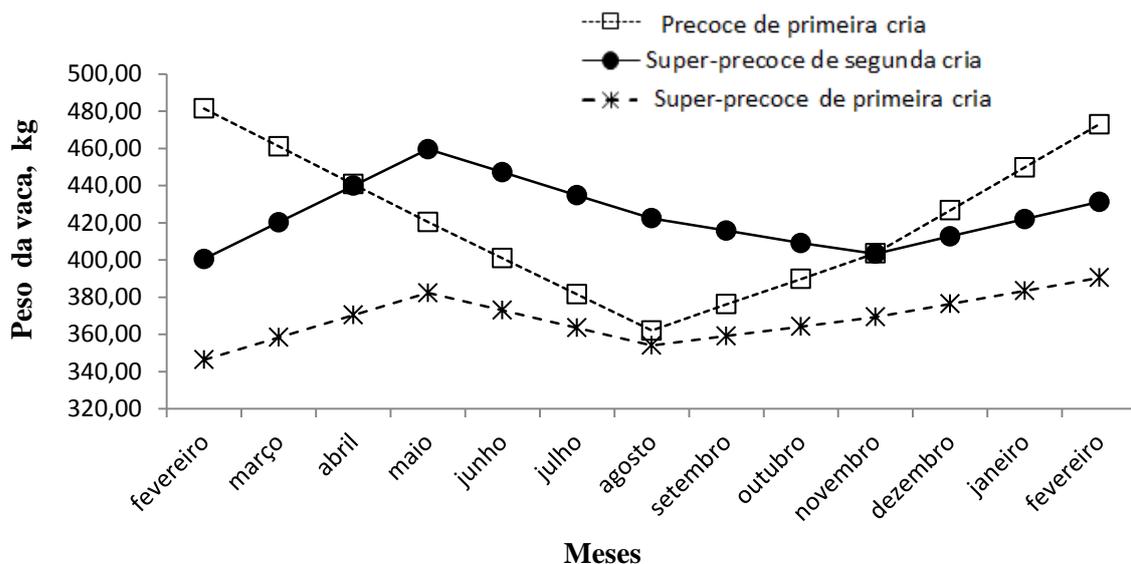
21 Freneau et al. (2008), avaliando primíparas Nelore entre outubro de 2002 e outubro de
 22 2003, observaram variação no peso de 42,73 kg, semelhante ao aqui observado nas super
 23 precoce primíparas.

24 A variação da quantidade de energia retida no corpo dos animais também foi
 25 influenciada pela estação de monta das vacas de primeira cria e pela ordem de parição das
 26 super precoces. É interessante destacar que as variações no total de energia no corpo das
 27 vacas dos diferentes grupos avaliados não são proporcionais às variações de peso. Enquanto
 28 as precoces de primeira cria perderam, em média, mais de 26 Mcal para cada kg de peso

1 perdido, as super precoces de primeira cria retiveram cerca de 1,8 Mcal em cada kg de peso
 2 ganho, e as super precoces de segunda cria, 6,4 Mcal / kg de peso ganho. Estes resultados
 3 estão diretamente ligados ao tipo de tecido mobilizado ou depositados no corpo. Animais com
 4 corpo em estágio fisiológico mais avançado têm maior proporção de tecidos adiposos, em
 5 detrimento de tecidos musculares ou órgãos, mobilizados ou depositados na perda ou ganho
 6 de peso respectivamente.

7 Além disto, nem toda redução de energia corporal envolve mudança no peso do animal
 8 (Fernandes, 2009). Parte da variação no conteúdo energético do corpo animal, envolveu
 9 mudança do conteúdo corporal de proteína e gordura, sem que isto causasse alteração no peso
 10 do animal.

11 Os pesos das vacas variaram durante o ano, influenciados principalmente pelo status
 12 metabólico dos animais e pelas estações do ano (secas ou úguas) (Figura 2).
 13



14
 15 Figura 2 Média de peso mensal de vacas Nelore de diferentes estações de monta
 16 (precoce e super precoce) e ordem de parição (super precoce primeira e
 17 segunda cria).
 18

19 As vacas precoces de primeira cria perderam peso de fevereiro a agosto,
 20 correspondente ao início da época de parição deste lote até o mês de desmama. Neste caso o
 21 período de lactação, de maior demanda nutricional, parece ter sido preponderante na variação
 22 de peso dos animais.

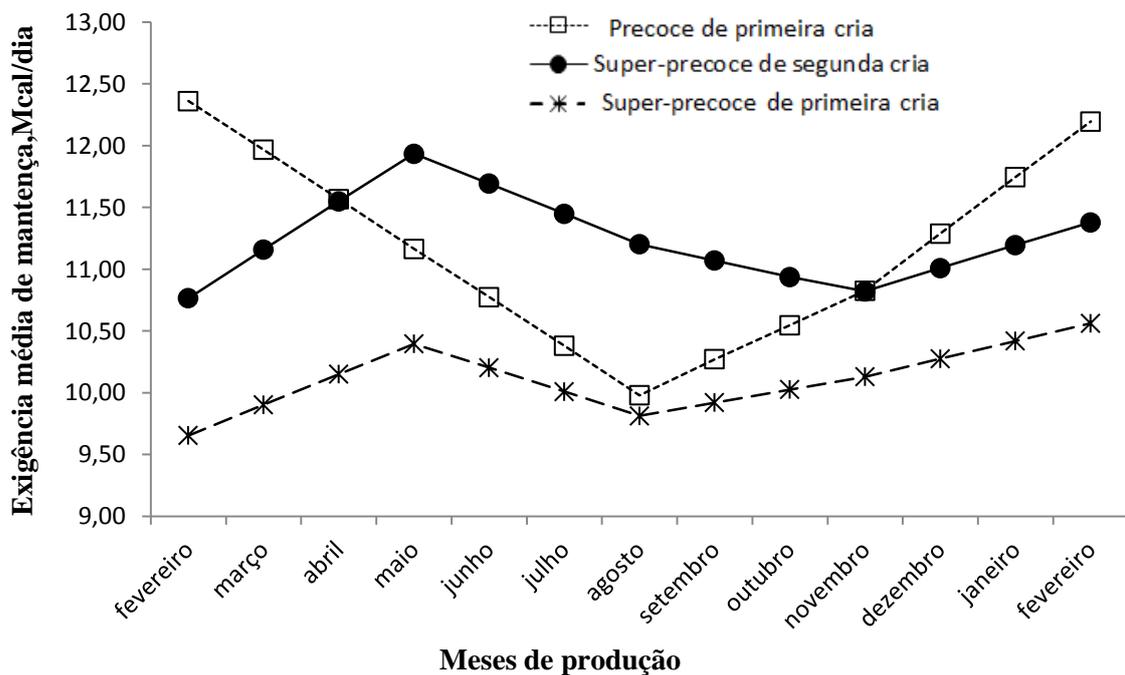
23 Já as vacas super precoces ganharam peso no período até maio (época do início da
 24 seca do ano), e perderam peso na época seca, até agosto no caso das vacas de primeiras cria, e
 25 até novembro no caso das de segunda cria. Freneau et al. (2008) relataram que vacas e

1 novilhas Nelore ganharam peso entre outubro e agosto e perderam entre agosto e outubro,
2 comportamento semelhante ao aqui observado nas vacas super precoces primíparas.

3 No final do ano, de novembro em diante, todos os grupos avaliados apresentaram novo
4 aumento do peso, em resposta à maior disponibilidade de pastagens nesta época do ano.

5 Um ponto importante a se destacar é que a simples variação do peso corporal não
6 indica o *status* nutricional da vaca. Como já discutido quando se destacou a variação de
7 energia corporal dessas, os animais podem alterar sua energia corporal com pouca ou
8 nenhuma variação no peso corporal. Dentro deste conceito, os animais podem estar
9 mobilizando ou depositando energia no corpo sem que isto seja proporcionalmente
10 mensurável pela simples análise da variação de peso corporal. O NRC (2001) observou este
11 comportamento em vacas leiteiras nas fases iniciais da lactação.

12 As variações das exigências de energia para manutenção das vacas avaliadas
13 acompanharam o comportamento das variações de peso destas (Figura 3). Isto se deve ao fato
14 de que a principal variável envolvida no cálculo das exigências de energia para manutenção é o
15 peso corporal dos animais (NRC, 2000).



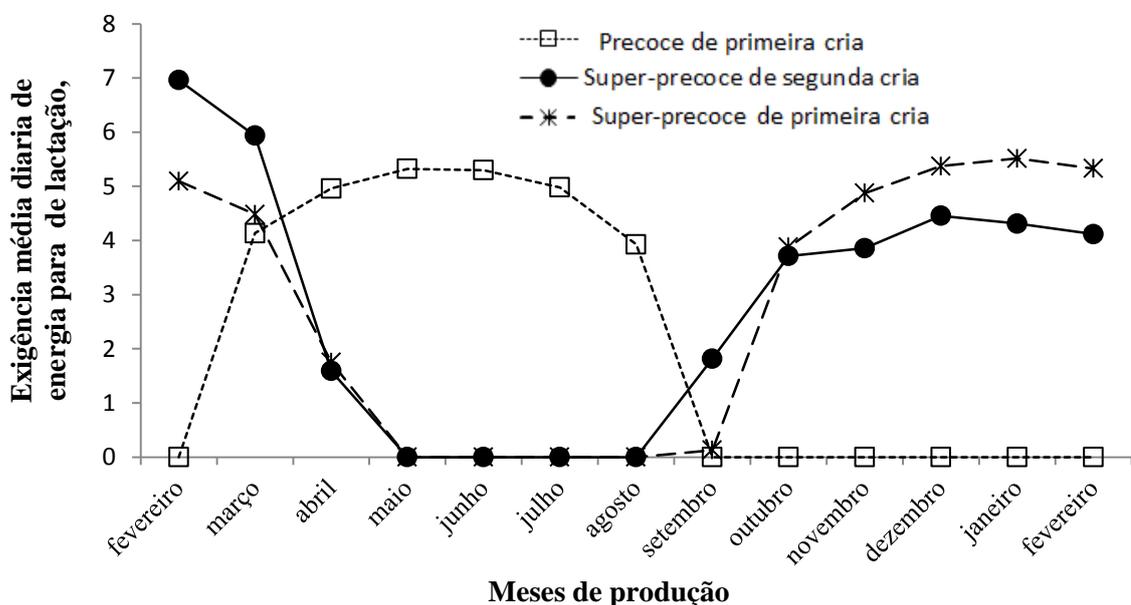
16
17 Figura 3 Variação mensal da exigência de energia diária para manutenção de vacas Nelore
18 de diferentes estações de monta (precoces e super precoces) e ordem de
19 parição (super precoces de primeira e segunda cria).
20

21 De modo geral, as vacas super precoces primíparas apresentaram, ao longo de todos os
22 meses, menor exigência de manutenção se comparadas aos demais grupos avaliados.

1 A variação de peso das vacas geralmente (mas nem sempre) acarreta diferença na
 2 composição dos tecidos corporais. A este respeito, Thompson et al. (1983) destacaram que a
 3 composição, e não apenas o peso corporal, pode influenciar os requerimentos de energia para
 4 manutenção. Estes autores explicam que, em fase de déficit alimentar, o animal tende a reduzir o
 5 tamanho dos órgãos internos, principalmente aqueles que demandam grande quantidade de
 6 energia para o seu funcionamento, reduzindo, conseqüentemente, as exigências de energia
 7 para manutenção. Esta variação é pouco considerada pelos sistemas de estimação de exigências
 8 nutricionais uma vez que os mesmos geralmente utilizam dados de animais em crescimento
 9 contínuo.

10 Segundo Fonseca et al. (2012) a exigência de energia metabolizável para lactação de
 11 vacas Nelore é cerca de 1,07 Mcal/kg de leite produzido. O requerimento de energia para
 12 lactação das vacas, na verdade, acompanha a produção e a composição do leite,
 13 principalmente no que se refere ao teor de gordura.

14 Apesar das vacas super precoces de segunda cria apresentarem uma maior produção de
 15 leite e, conseqüentemente, oferecerem maior quantidade diária de energia para os bezerros
 16 (Tabela 2), em vários meses do ano, a exigência média de lactação das super precoces de
 17 primeira cria superou a destas super precoces de segunda cria (Figura 4).



19
 20 Figura 4 Variação mensal da exigência de energia diária para lactação de vacas Nelore
 21 de diferentes estações de monta (precoces e super precoces) e ordens de
 22 parição (super precoces de primeira e segunda cria).
 23

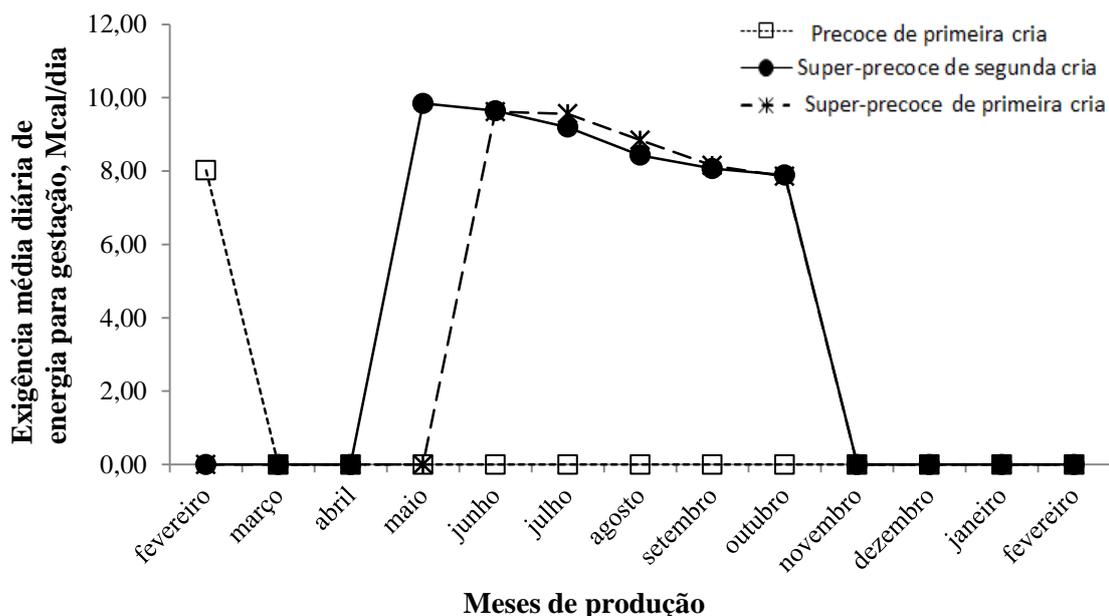
24 Estes resultados estão ligados à proporção de vacas de cada grupo em lactação naquele
 25 mês e ao estágio de lactação médio destas no mês. Como as vacas de segunda cria pariam

1 mais cedo, estas alcançaram o pico de lactação antes, permitindo que, nos meses finais do ano
 2 uma maior proporção de vacas de primeira cria estivessem nas fases iniciais da lactação ou
 3 próximas ao pico de lactação, enquanto as de segunda cria já estavam nos últimos meses de
 4 lactação, com a produção se reduzindo.

5 De fato, a exigência de energia das vacas super precoces de primeira e segunda crias
 6 atinge um quase platô a partir do terceiro mês de lactação. Na sequência, nos meses finais de
 7 lactação, esta exigência tende a se reduzir não pela redução dos teores de energia no leite, mas
 8 pelo decréscimo na produção de leite em si.

9 A análise das exigências de energia para gestação das vacas super precoces também
 10 destaca a prenhez mais antecipada das vacas de segunda cria (Figura 5). De modo geral, este
 11 lote iniciou a prenhez cerca de um mês antes das super precoces de primeira cria.

12 Segundo NRC (2000), o período de maior exigência de nutrientes para a gestação
 13 ocorre no terço final desta.

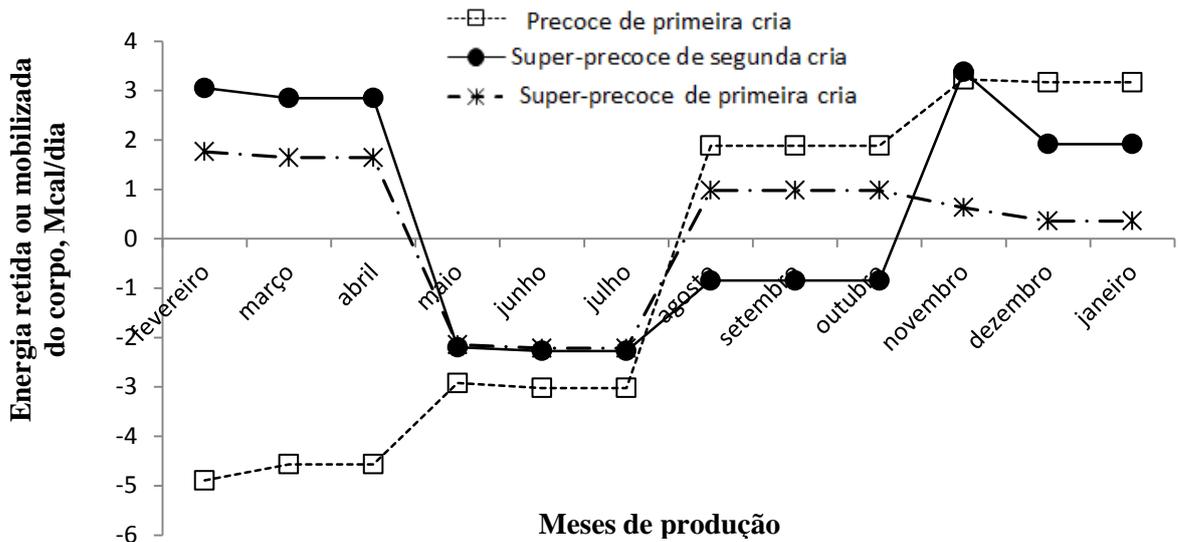


15
 16 Figura 5 Variação mensal da exigência diária de energia para gestação de vacas Nelore
 17 de diferentes estações de monta (precoces e super precoces) e ordens de
 18 parição (super precoces de primeira e segunda cria).
 19

20 As vacas precoces de primeira cria mobilizaram energia corporal no período de
 21 fevereiro a agosto, quando estavam em lactação (Figura 6). A partir de agosto, quando
 22 ocorreu a desmama, estes animais passaram a reter energia no corpo, mostrando que esta
 23 mobilização corporal estava associada à maior demanda energética para lactação.

24 Já as vacas super precoces, apresentaram mobilização energética corporal no período
 25 de menor disponibilidade de pastagem do ano (época seca), entre maio e agosto, (primíparas)

1 ou outubro (de segunda cria). Neste período, estas vacas necessitavam de energia além da
 2 manutença para sustentar o crescimento fetal e o início da produção de leite (a partir de
 3 setembro ou outubro).



4
 5 Figura 6 Variação mensal da energia retida e/ou mobilizada do corpo de vacas Nelore
 6 de diferentes estações de monta (precoces e super precoces) e ordens de
 7 parição (super precoces de primeira e segunda cria).
 8

9 A este respeito, Demment & Van Soest (1985) consideram normal que vacas prenhes
 10 ou em lactação necessitem mobilizar reservas corporais de energia e proteína que foram
 11 armazenadas na época de abundância de alimentos. Apesar disto, o déficit nutricional das
 12 vacas neste período do ano parece estar mais associado à baixa disponibilidade nutricional das
 13 pastagens, do que ao aumento das exigências nutricionais totais dos animais, que seriam ainda
 14 maiores na parte final do ano, com um maior número de animais em lactação. Isto é reforçado
 15 pelo fato de que todas as vacas, independente da ordem de parição, retomaram a deposição de
 16 energia corporal a partir de outubro, quando, após as primeiras chuvas, as pastagens
 17 melhoram sua qualidade e disponibilidade.

18 Verificou-se efeito significativo ($P < 0,05$) da estação de monta das vacas precoces ou
 19 super precoces de primeira cria, sobre todas as características corporais de vacas Nelore
 20 avaliadas à época da desmama (Tabela 4).

1 Tabela 4 Características corporais à desmama de vacas Nelore de diferentes estações de
 2 monta (precoces e super precoces) e ordens de parição (super precoces de
 3 primeira e segunda cria)

Características corporais à desmama	Precoces Primeira Cria	Super precoces		C.V. (%)	Valor - P	
		Primeira Cria	Segunda Cria		Estação de monta das vacas de primeira cria	Ordem de parição das vacas super precoces
Peso Vaca, kg	362,03	382,30	459,58	8,38	0,009	< 0,001
Escore Corporal da Vaca	2,46	3,33	3,48	12,15	< 0,001	0,087
Altura de Garupa da Vaca, cm	160,97	126,59	127,18	3,40	< 0,001	0,607
Energia Corporal da Vaca Mcal	1.596,73	2.108,88	2.067,00	15,55	< 0,001	< 0,001
Mcal/kg	4,39	5,47	5,67	9,04	< 0,001	0,086

4

5 As vacas super precoces de primeira cria apresentaram peso à desmama maior que as
 6 precoces. De forma análoga, as super precoces de segunda cria pesaram mais que as de
 7 primeira cria. No caso das super precoces, a maior idade das vacas de segunda cria (12 meses
 8 mais velhas) justifica o maior peso.

9 Já o maior peso das super precoces primíparas quando comparadas às precoces, pode
 10 estar mais ligado à época de desmama de cada grupo. Independente de sua genética, vacas de
 11 estação de monta precoce sempre chegarão à época da desmama no meio do período seco do
 12 ano (agosto), diferente das super precoces, que desmamam seus bezerros em maio, final do
 13 período das águas. Este efeito ambiental de época do ano também foi verificado por Barcellos
 14 e Lobato (1997) ao avaliarem o peso e o escore de condição corporal ao parto de primíparas
 15 mestiças acasaladas em duas estações: outono e primavera/verão, no sul do Brasil.

16 A única diferença observada em relação ao ECC foi o menor escore das primíparas
 17 precoces em relação às super precoces. Isto parece estar associado às diferentes épocas de
 18 desmama já discutidas.

19 Segundo McManus et al. (2002), vacas com maior ECC ao desmame tendem a ser mais
 20 pesadas e a produzir bezerros mais pesados. O ECC observado no presente trabalho é superior
 21 ao relatado pelos autores anteriormente citados, de 2,17. Vieira et al. (2005) avaliando vacas
 22 Nelore de diferentes ordens de parto na desmama, observaram média de ECC de 3,11 e 3,14
 23 para vacas de primeira e segunda cria, respectivamente. Estes resultados destacam a boa
 24 condição nutricional do rebanho aqui avaliado.

25 Nas super precoces de primeira cria, observou-se uma menor ($P < 0,001$) altura de garupa,
 26 quando comparadas às precoces: 126,6 versus 161,0cm (Tabela 04). Esta menor altura de
 27 garupa pode ser interpretada como um indicador da redução no crescimento das vacas super

1 precoces devido à maior demanda nutricional para gestação e lactação em idades menores
2 (quando este crescimento deveria ocorrer), como já discutidos anteriormente.

3 As primíparas super precoces, no entanto, apresentaram PC, ECC e energia corporal (seja
4 total ou por kg de peso corporal) maiores ($P<0,001$) que as precoces primeira cria (Tabela
5 04). A combinação desses resultados aponta para um tipo corporal mais precoce (animais
6 mais baixos e com maior densidade energética corporal) das vacas super precoces em relação
7 às precoces. É possível se inferir então que a precocidade sexual destes animais possua uma
8 correlação com uma maior precocidade de carcaça e do desenvolvimento corporal como um
9 todo.

10 Neste aspecto, segundo Schafhäuser Junior et al. (2003), animais que mobilizam e
11 armazenam maiores quantidades de gordura corporal tendem a ser mais eficientes em
12 ambientes onde a energia é fator limitante, o que pode tornar estas vacas mais eficientes para
13 produção em pasto.

14 Observou-se também efeito significativo ($P<0,05$) da ordem de parição sobre a energia
15 corporal das vacas super precoces. Alencar et al. (1999) observaram um aumento do peso
16 corporal de vacas Nelore à medida que aumentou a ordem de parto. Isto é esperado, pois, à
17 medida que os animais envelhecem, tendem a tornar-se maiores e mais pesados. Este maior
18 peso das vacas de segunda cria explica ainda o maior conteúdo total de energia no corpo
19 destas, já que o conteúdo energético por kg de peso corporal destas não diferiu ($P>0,05$) das
20 super precoces de primeira cria (Tabela 04).

21 Por fim, a ausência de diferença ($P>0,05$) na altura de garupa de vacas super precoces de
22 primeira e de segunda cria indica que a desaceleração do crescimento do corpo observada na
23 primeira gestação e lactação de vacas super precoces (quando comparadas às precoces) não se
24 reverteu pelo menos até o final da segunda lactação (em torno dos 42 meses de vida). Outra
25 hipótese é que as vacas capazes de prenhes super precoces realmente possuem um tipo mais
26 precoce, como já discutido.

27 Houve efeito significativo da estação de monta das vacas de primeira cria para todas as
28 características avaliadas nos bezerros à época da desmama ($P<0,05$) (Tabela 5).

1 Tabela 5 Características corporais a desmama de bezerros Nelore filhos de vacas
 2 submetidas a diferentes estações de monta (precoces e super precoces) e
 3 ordens de parição (super precoces de primeira e segunda cria).

Características corporais	Precoces de primeira cria	Super precoces		C.V. (%)	Valor – P	
		Primeira cria	Segunda cria		Estação de monta das vacas de primeira cria	Ordem de Parição das vacas super precoces
P205s ¹ , kg	167,95	180,90	208,21	12,27	0,015	<0,001
Altura de garupa, cm	124,15	107,73	112,22	3,08	< 0,001	< 0,001
Arqueamento de costela, cm	36,13	43,68	48,78	6,51	< 0,001	< 0,001

4 P205s¹, peso ajustado aos 205 dias e corrigidos para o efeito de sexo do bezerro.
 5

6 Vacas super precoces de primeira cria desmamaram bezerros mais pesados, mais baixos e
 7 com maior arqueamento de costelas. Esses resultados demonstraram que as vacas super
 8 precoces produziram bezerros com um tipo corporal mais precoce do que as primíparas
 9 precoces, que desmamaram bezerros mais leves e mais altos.

10 Segundo Vaz et al. (2010), o arqueamento de costelas é importante, pois este é
 11 proporcional ao tamanho do trato digestivo, demonstrando maior capacidade de consumo de
 12 forragem, característica importante para bezerros que deverão produzir em pastos. Já
 13 Fernandes et al. (2010) mostraram que bezerros com mesmo peso, que possuem maior
 14 arqueamento de costelas, apresentam maior tendência a acumular gordura na carcaça, o que
 15 lhes confere maior precocidade de acabamento .

16 Souza et al. (2000) observaram peso médio ao desmame de 152,29 e 147,36 kg para
 17 machos e fêmeas respectivamente, bem abaixo dos aqui registrados. Isto mostra que, apesar
 18 de criados a pasto, a disponibilidade nutricional permitiu a vacas e bezerros expressarem uma
 19 boa parcela de seu potencial genético.

20 É importante lembrar que, como a desmama dos bezerros das super precoces de
 21 primeira cria ocorreu em maio e a das precoces em agosto do mesmo ano, esses efeitos da
 22 época de prenhes sobre as características dos bezerros possuem influência tanto de um
 23 componente genético quanto de um ambiental.

24 Observou-se também efeito da ordem de parição das vacas super precoces sobre todas
 25 as características de bezerros avaliados à época da desmama ($P < 0,05$). As características de
 26 desmama dos bezerros filhos de vacas super precoces de segunda cria foram superiores às dos
 27 bezerros das de primeira cria. Esta superioridade das vacas segunda cria pode ser atribuída a
 28 uma melhor habilidade materna destas (Tabela 05).

29 Alencar et al. (1999) observaram que, à medida que aumenta a ordem de parição de
 30 vacas Nelore, há uma tendência a que elas desmamem bezerros mais pesados. O efeito da
 31 ordem de parição da vaca sobre a altura de garupa também foi relatado por Pereira et al.

1 (2010), que observaram uma resposta linear positiva da ordem de parição, até se alcançar um
2 platô, após o que a altura dos bezerros tendeu a decrescer.

3

4

Conclusões

5 A prenhez super precoce não influenciou as características de lactação de primíparas
6 da raça Nelore, mas retardou o desenvolvimento das mesmas e possibilitou, a identificação de
7 fêmeas com um tipo corporal mais precoce e que produziram bezerros mais pesados à
8 desmama e com tipo mais precoce.

9 A ordem de parição de vacas super precoces aumenta a produção de leite, o peso e o
10 tamanho das vacas, além de permiti-las produzir bezerros mais pesados e maiores. O biotipo
11 ou a forma do corpo, no entanto, não foram alterados.

12 As exigências nutricionais das precoces de primeira cria foram influenciadas
13 principalmente pelo estado fisiológico das mesmas, enquanto as das vacas super precoces, de
14 primeira ou segunda cria, foram mais influenciadas pela disponibilidade de pastos, de acordo
15 com a época do ano.

16

17

Referências

18 ALENCAR, M.M.; TULLIO, R. R.; CORRÊA, L. A. Pesos e Relações de Peso de Bezerros
19 Filhos de Vacas Nelore e Cruzadas Canchim x Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**,
20 v.28, n.5, p.968-973, 1999.

21 BARCELLOS, J.O.J.; LOBATO, J.F.P. Desempenho reprodutivo de vacas primíparas
22 Hereford e mestiças Nelore-Hereford com estação de parição e monta no outono/inverno ou
23 primavera/verão. I. Taxa de Prenhez. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, p.976-985,
24 1997.

25 BARCELLOS, J.O.J.; SILVA, M.D.; PRATES, E.R.; COSTA, E.C. Taxas de prenhez em
26 novilhas de corte acasaladas aos 18 e 24 meses de idade. **Arquivo Brasileiro de Medicina
27 Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.6, p.1168-1173, 2006.

28 DEMMENT, M.W. & VAN SOEST, P.J. A nutritional explanation for body-size patterns of
29 ruminant and nonruminant herbivores. **The American Naturalist**, v.125, p. 641-672, 1985.

- 1 ESPASANDIN, A. C.; PACKER, I. U.; ALENCAR, M. M. Produção de Leite e
2 Comportamento de Amamentação em Cinco Sistemas de Produção de Gado de Corte.
3 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n.3, p.702-708, 2001.
- 4 FERNANDES, H. J. 2009. 310f. **Estudo de crescimento de tourinhos em pastejo**
5 **recebendo suplementação concentrada**. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade
6 Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- 7 FERNANDES, H. J.; TEDESCHI, L. O.; PAULINO, M. F.; PAIVA, L. M. Determination of
8 carcass and body fat compositions of grazing crossbred bulls using body measurements.
9 **Journal of Animal Science**. v. 88, p.1442–1453, 2010.
- 10 FONSECA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C.; HENRIQUES, L. T.; PAULINO, P. V. R.;
11 DETMANN, E.; BENEDETI, P. B.; SILVA, L. D.; AMARAL P. M. Exigências nutricionais
12 de vacas Nelores primíparas lactantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.5, p.1222-
13 1230, 2012.
- 14 FRENEAU, G. E.; SILVA, J. C. C.; BORJAS, A.R. & AMORIM, C. Estudo de medidas
15 corporais, peso vivo e condição corporal de fêmeas da raça Nelore *bos taurus indicus* ao
16 longo de doze meses. **Ciência Animal Brasileira**, v. 9, n. 1, p. 76-85, 2008.
- 17 HENRIQUES, L.T.; VALADARES FILHO, S.C.; FONSECA, M.A.; PAULINO,
18 P.V.R.; DETMANN, E.; VALADARES, R.F.D. Avaliação de modelos não-lineares e da
19 relação do consumo voluntário de vacas primíparas e de bezerros com a curva de lactação de
20 vacas Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.6, p.1287-1295, 2011.
- 21 JENKINS, T. G. & FERRELL, C. L. Preweaning efficiency for mature cows of breed crosses
22 from tropically adapted *Bos indicus* and *Bos Taurus* and unadapted *Bos Taurus* breeds.
23 **Journal of Animal Science**, v.82:1876-1881, 2004.
- 24 JENKINS, T.G.; FERREL, C.L. Lactation characteristics of nine breeds of cattle fed various
25 quantities of dietary energy. **Journal of Animal Science**, v.70, n.6, p.1652-1660, 1992.
- 26 LOWMAN, B.G.; SCOTT, N.; SOMERVILLE, S. Condition scoring beef cattle. Edinburgh:
27 **Scotland College of Agriculture**, 1976. 8p.
- 28 McMANUS, C.; SAUERESSIG, M.G.; FALCÃO, R.A. et al. Componentes Reprodutivos e
29 Produtivos no Rebanho de Corte da Embrapa Cerrados. **Revista Brasileira de Zootecnia**,
30 v.31, p.648-657, 2002.

- 1 NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**.7.ed.
2 Washington, D.C.: National Academy Press, 2000. 243p.
- 3 NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**.7.ed.
4 Washington, D.C.: National Academy Press, 2001. 381p.
- 5 OSÓRIO, M.T.M. & PEIXOTO, L.A.O. Perfil metabólico protéico e energético na avaliação
6 do desempenho reprodutivo em ruminantes. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.13, n.3, p.
7 299-304, 2007.
- 8 PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L.; SILVA, J.H.S.; MIOTTO, F.R.C.; NEIVA,
9 J.N.M. Número de coletas da produção de leite na predição de modelos para estimativa da
10 produção média diária de leite de vacas Nelore. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 1, p.
11 146-156, 2009.
- 12 PEREIRA, M.C.; YOKOO, M.J.; BIGNARDI, A.B.; SEZANA, J.C.; ALBUQUERQUE,
13 L.G. Altura da garupa e sua associação com características reprodutivas e de crescimento na
14 raça Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.6, p.613-620, 2010.
- 15 RESTLE, J.; PACHECO, P.S.; MOLETTA, J.L.; BRONDANI, I.L.; CERDÓTES, L. Grupo
16 genético e nível nutricional pós-parto na produção e composição do leite de vacas de corte.
17 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 3, p. 585-597, 2003.
- 18 ROCHA, M.G. & LOBATO, J.F.P. Avaliação do desempenho reprodutivo de novilhas de
19 corte primíparas aos dois anos de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.3, p.1388-
20 1395, 2002.
- 21 ROCHA, J.C.M.C.; TONHATI, H.; ALENCAR, M.M.; LÔBO, R.B. Componentes de
22 variância para o período de gestação em bovinos de corte. **Arquivo Brasileiro Medicina**
23 **Veterinária e Zootecnia**, v.57, n.6, p.784-791, 2005.
- 24 ROSA, A.N.; LOBO, R.B.; OLIVEIRA, H.N.; BORJAS, A.R. Variabilidade Genética do
25 Peso Adulto de Matrizes em um Rebanho Nelore do Estado de São Paulo. **Revista Brasileira**
26 **de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1706-1711, 2000.
- 27 SCHAFHÄUSER JUNIOR, J.; MANCIO, A.B.; FONTES, C.A.; TORRES, C.A.A.;
28 PAULINO, M.F., CECON, P.R. Desempenho reprodutivo de novilhas com diferentes graus
29 de musculosidade. **Revista da FZVA**, v.10, n.1, p. 186-202, 2003.

- 1 SOUZA, J.C.; RAMOS, A.A.; SILVA,L.O.C.; FILHO, K.E.; ALENCAR, M.M.;
2 WECHSLER, F.S.; FERRAZ FILHO, P.B. Fatores do ambiente sobre o peso ao desmame de
3 bezerras da raça Nelore em regiões tropicais brasileiras. **Ciência Rural**, v. 30, n. 5, p.881-
4 885, 2000.
- 5 THOMPSON, W.R.; MEISKE, J.C.; GOODRICH, R.D. Influence of body composition on
6 energy requirements of beef cows during winter. **Journal of Animal Science**, v. 56, n. 5,
7 p.1241-1252,1983.
- 8 VAZ, R.Z.; LOBATO, J.F.P.; RESTLE, J. Influence of weaning age on the reproductive
9 efficiency of primiparous cows. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.2, p.299-307, 2010.
- 10 VIEIRA, A.; LOBATO, J.F.P.; TORRES JUNIOR, R.A.A.; CEZAR, I.M.; CORREA, E.S.
11 Fatores Determinantes do Desempenho Reprodutivo de Vacas Nelore na Região dos Cerrados
12 do Brasil Central. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2408-2416, 2005.

ARTIGO II

Efeito da estação de monta e de ordem de parição sobre o índice de eficiência energética e a relação de desmama de vacas Nelore

Resumo O objetivo com este trabalho foi avaliar o efeito da estação de monta super precoce de vacas de primeira cria e da ordem de parição de vacas super precoces sobre a partição das exigências nutricionais e avaliar a utilização do índice de eficiência energética e da relação de desmama como índices de seleção. Foram utilizadas 112 vacas, acompanhadas de seus bezerros, sendo: 37 vacas precoces de primeira cria, 39 vacas super precoces de primeira cria e 36 vacas super precoces de segunda cria. Foram medidas, durante 14 meses, a altura de garupa, o peso corporal e o escore de condição corporal das vacas. O peso corporal dos bezerros foi medido na desmama. Foram estimadas as exigências energéticas de manutenção, lactação e gestação, e a quantidade de energia retida ou mobilizada das vacas a cada mês do ano. Calculou-se a relação de desmama (kg bezerro desmamado/kg de vaca) e o índice de eficiência energética (Mcal energia/kg de bezerro desmamado), e as vacas foram ranqueadas por estes índices. Vacas Nelore primíparas super precoce destinam maior parte da energia da dieta para a produção. A estação de monta e a ordem de parição não afetaram os índices de seleção das vacas. A seleção por um dos índices leva à melhoria do outro e tende a aumentar o peso dos bezerros à desmama.

Palavras-chave: exigências nutricionais, peso à desmama, produção em pastejo

1 **Effect of breeding season and parity order on the energy efficiency index and the ratio**
2 **of cows weaning**

3
4 **Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of the super early
5 breeding season on primiparous cows and of the parity order on super early cows on the
6 partition of nutritional requirements and evaluate the use of energy efficiency index and the
7 ratio of weaning as selection indexes. A total of 112 cows, accompanied by their calves, were
8 used: 37 early primiparous cows, 39 super early primiparous cows and 36 super early cows in
9 second parturition. The hip height, the body weight and the body condition score of the cows
10 were measured for 14 months. The body weight at weaning of the calves was measured. The
11 energy requirements for maintenance, lactation and pregnancy, and the amount of energy
12 retained or mobilized of the cows were estimated for every month. The ratio of weaning (kg
13 of calf weaned / kg of cow) and the energy efficiency index (Mcal of energy / kg of weaned
14 calf), and cows were ranked by these indices. Primiparous Nellore super early cows expended
15 most of the dietary energy for production. The breeding season and the parity order did not
16 affect the selection indices of cows. Use of one of the indices to select cows leads to the
17 improvement of the other and tends to increase the weaning weight of the calves.

18
19 **Keywords:** nutritional requirements, weaning weight, grazing production

20
21
22
23
24
25
26

Introdução

Na produção de bovinos de corte, a eficiência da fase de cria é um dos fatores determinantes da viabilidade bioeconômica do sistema (Barcellos et al., 2006). Neste contexto, a capacidade de se identificar vacas de corte nutricional e biologicamente mais eficientes, capazes de maximizar a produção de bezerros, sem redução em seu desempenho produtivo e reprodutivo, com uma menor necessidade de alimentos, pode ser uma alternativa para se viabilizar a necessária melhoria na eficiência e rentabilidade do rebanho.

A eficiência produtiva do rebanho bovino de corte na fase de cria pode ser definida de acordo com o sucesso de conversão da energia alimentar em peso de bezerro desmamado (Jenkins & Ferrell, 1992). Segundo estes autores, o rebanho de cria, ou seja, o par vaca/bezerro, utiliza 65 a 75% da energia requerida por todo o sistema de produção, considerando-se uma situação de ciclo completo.

Assim, o conhecimento das exigências nutricionais das vacas e de suas respectivas crias é indispensável para a melhoria do sistema. Com as informações nutricionais de vacas de corte em lactação poder-se-á construir informações relevantes, que serão a base das outras fases de criação, que sempre dependem do setor de cria para fornecimento do novo contingente de animais (Fonseca et al., 2012).

Por outro lado, os modelos matemáticos integram o conhecimento científico acumulado ao longo do tempo e possibilita aplicá-lo em diferentes condições de produção (Tedeschi et al., 2005). Segundo estes autores, os modelos matemáticos podem fornecer informações essenciais para o processo de tomada de decisão, utilizados por estrategistas, produtores e consultores para se maximizar a produção.

Objetivou-se com este trabalho, avaliar o efeito da estação de monta super precoce de vacas de primeira cria e da ordem de parição de vacas super precoces sobre a partição das exigências nutricionais anuais das vacas e avaliar a utilização do índice de eficiência energética (IEE) e da relação de desmama (RD) como critérios de seleção de matrizes.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado na fazenda Paquetá, município de Dourados, Mato Grosso do Sul (22°22'S, 55°08'W e 444m de altitude). O clima da área foi classificado, segundo Köppen, como Cwa (clima temperado úmido, com inverno seco e verão quente), pois a

1 temperatura do mês mais frio (junho) é inferior a 18°C e a do mês mais quente (janeiro) é
2 superior a 22°C.

3 Foram utilizadas 112 fêmeas Nelore paridas, sendo: 37 vacas precoces de primeira cria
4 (prenhes em estação de monta de outono, quando tinham idade média de 18 meses), 39 super
5 precoces de primeira cria (nascidas na mesma estação das precoces de primeira cria, mas
6 prenhes em estação de monta de primavera-verão, quando tinham idade média de 13 meses), e
7 36 super precoces de segunda cria (nascidas um ano antes das demais, e prenhes em duas
8 estações de monta de primavera-verão consecutivas, quando tinham idades médias de 13 e 25
9 meses, respectivamente) (Tabela 1).

10

11 Tabela 1 Cronologia de vida das vacas precoces de primeira cria e super precoces de primeira
12 e de segunda cria.

	Precoce Primeira Cria	Super precoce	
		Primeira Cria	Segunda Cria
Nascimento	Primavera/ verão – 2008	Primavera/ verão - 2008	Primavera/ verão - 2007
Estação de monta	Outono – 2010	Primavera/ verão - 2009	Primavera/ verão - 2009
Idade na Estação de monta (meses)	18	13	25
Idade no início da avaliação (meses)	26-27	26-27	37-38
Idade no final da avaliação (meses)	38-39	38-39	49-50
Desmame	Agosto – 2011	Maior - 2011	Maior - 2011
Número de Vacas	37	39	36

13

14 As fêmeas e seus bezerros estavam alojados em piquetes de *Brachiaria brizantha*, com
15 volumoso uniforme e recebendo o mesmo suplemento protéico-energético de baixo consumo
16 ao longo do ano.

17 Para acompanhamento da variação no peso e na composição corporal das vacas, estas
18 foram avaliadas entre os anos de 2011 e 2012, nos meses de fevereiro, maio, agosto,
19 novembro, fevereiro e abril. Em cada avaliação foram tomados o peso corporal sem jejum
20 (PC) e atribuído o escore de condição corporal das vacas (ECC), de acordo com uma escala

de 1 a 5, usando a média de três avaliadores treinados, segundo sugestão de Lowman et al. (1976). No momento da desmama avaliou-se ainda a altura de garupa (**Altgar**) das vacas, utilizando-se um hipômetro. Registrou-se as datas de parição e desmama de cada vaca para acompanhamento das épocas de gestação.

Para se estimar a produção de leite e as exigências de energia para lactação, avaliaram-se 24 vacas, oito de cada grupo, em data próxima aos 98 dias de lactação (Pacheco et al. 2009). As vacas foram separadas dos bezerros cerca de 12 horas antes do início da ordenha. No dia seguinte foram contidas em tronco de contenção individual, receberam 2,0 ml de oxitocina em concentração de 10 U.I./ml via intravenosa, e foram ordenhadas manualmente, esgotando-se os quatro quartos da glândula mamária. O leite produzido foi pesado e, posteriormente, uma amostra (100 ml) de leite foi retirada e encaminhada ao laboratório para análise do teor de gordura.

A produção de leite medida foi ajustada para 24 horas e estimada para a data média de cada mês de lactação até a desmama, nos dias 15, 45, 75, 105, 135, 165 e 195 da lactação. Utilizou-se para esta estimativa a relação entre a produção projetada para o dia em que foi realizada a medição e a produção projetada para a data a ser estimada, de acordo com a equação proposta por Restle et al. (2003) para vacas Nelore produzindo em pasto (Eq. [1]).

$$Prod. leite estimada = Prod. Proj. data a estimar \times \frac{Produção\ medida\ na\ vaca}{Prod. Proj. data da medida} \quad \text{Equação [1]}$$

Onde: *Prod. leite estimada* é a produção de leite da vaca estimada para uma das datas médias de cada mês, kg; *Produção medida na vaca* é a produção diária de leite observada na vaca na data da medida, kg; *Prod. Proj. data da medida* é a produção projetada para os dias de lactação em que se avaliou a vaca, segundo a equação proposta por Restle et al. (2003), kg; *Prod. Proj. data a estimar* é a produção projetada para a data de lactação que se deseja estimar pela equação proposta por Restle et al. (2003),kg.

A energia contida no leite (**EI**) foi estimada segundo a equação (NRC, 2000) (Eq.[2]):

$$EI, \frac{Mcal}{Kg} = 0,097 \times gordura + 0,361 \quad \text{Equação [2]}$$

Onde: *gordura* é a quantidade de gordura presente no leite, %.

A produção média diária de leite foi estimada como a média da produção de leite mensal estimada pela equação [1] para os sete meses de lactação daquele animal.

O total de energia do leite fornecido aos bezerros diariamente foi calculado como a produção média diária de leite das vacas (**PMD**), multiplicada pela **EI** (Eq. [3]):

$$1 \quad \text{Energia total, } \frac{\text{Mcal}}{\text{kg}} = \text{PMD} \times \text{El} \quad \text{Equação [3]}$$

2 Onde: PMD é a produção média diária de leite das vacas (kg/dia) e El e a energia
3 contida no leite, Mcal/kg (Eq.[2]).

4 O peso das vacas em cada uma das datas de avaliação foi utilizado para se estimar o
5 peso a cada mês, por interpolação destes dados.

6 Para estimativa do conteúdo corporal de energia da vaca no mês de avaliação, utilizou-
7 se equação proposta pelo NRC (2000), baseada no ECC. A estimativa deste conteúdo nos
8 meses entre as avaliações também foi realizada por interpolação dos dados.

9 A variação do conteúdo corporal de energia foi estimada pela diferença desta energia no
10 início e no final do experimento.

11 O peso médio das vacas a cada mês foi utilizado para se estimar as exigências líquidas
12 de manutenção naquele mês (NRC, 2000).

13 A partir da data do parto de cada vaca obteve-se o número de dias de gestação e de
14 lactação na data média de cada mês (Eq. [4] e Eq. [5], respectivamente):

$$15 \quad \text{Dias de gest.} = 294 - (Dp - Da) \quad \text{Equação [4]}$$

$$16 \quad \text{Dias de lac.} = Da - Dp \quad \text{Equação [5]}$$

17 Onde: *Dias de gest.*, é o número de dias de gestação ao qual a vaca se encontra na data a
18 ser avaliada, dias; *Dp*, é a data do parto, data; *Da*, é a data do dia que se deseja avaliar, data, e;
19 *Dias de lac.*, é o número de dias de lactação da vaca a ser avaliada, dias.

20 Utilizou-se um período de gestação de 294 dias, sugerido por Rocha et al. (2005) para
21 vacas Nelore criadas a pasto.

22 A variação no conteúdo corporal de energia de cada vaca entre dois meses sucessivos
23 foi considerada como estimativa da retenção de energia no corpo (exigência líquida de energia
24 para ganho) ou da energia mobilizada (caso a variação fosse negativa) naquele mês.

25 A partir dessas informações foram então estimadas as exigências nutricionais de energia
26 metabolizável para manutenção, lactação e gestação das matrizes, de acordo com o NRC (2000).
27 A energia metabolizável utilizada para retenção de energia corporal ou a energia
28 disponibilizada para manutenção, lactação ou gestação pela mobilização de energia corporal
29 também foram estimadas segundo as recomendações deste conselho.

30 Devido às diferentes épocas das estações de monta, a desmama de bezerros filhos de
31 vacas super precoces ocorreu em maio e a de filhos de vacas precoces em agosto.

32 Os bezerros foram pesados sem jejum na desmama e os pesos foram então ajustados
33 linearmente para os 205 dias de vida dos animais (Equação [6]).

$$P205 = \frac{(PD-30)}{idbez} \times 205 + 30 \quad \text{Equação [6]}$$

Onde: $P205$ é o peso ajustado para os 205 dias de vida, kg; a constante 30 é a média de peso ao nascimento de bezerros Nelore na fazenda; PD é o peso do bezerro à desmama, kg; $idbez$ é a idade do bezerro à desmama, dias, e; a constante 205 é a idade do bezerro para a qual se deseja ajustar o peso.

Os dados de peso ajustados foram então corrigidos para o efeito de sexo do bezerro pelo método dos quadrados mínimos (**P205s**).

A relação de desmama (**RD**) foi calculada como o P205s dos bezerros dividido pelo peso da vaca no momento da desmama.

O índice de eficiência energética (**IEE**, Mcal/kg bezerro) de cada vaca foi calculado dividindo-se o dispêndio energético anual total desta vaca pelo P205s de seu bezerro (Tedeschi et al., 2005).

Os efeitos da estação de monta das primíparas (precoce x super precoce) e da ordem de parição das vacas super precoces (primeira cria x segunda cria) foram avaliados segundo um delineamento inteiramente casualizado, pela partição da soma de quadrados de tratamentos em contrastes ortogonais.

As vacas foram ranqueadas pelo IEE e pela RD. Os “rankings” assim obtidos foram comparados utilizando-se o coeficiente de correlação de “ranking” de Spearman. Avaliou-se ainda a correlação entre estas medidas de eficiências e as características das vacas e dos bezerros.

Utilizou-se o PROC CORR e o PROC GLM do SAS (SAS Institute inc., Cary, CA) para as análises. Para todos os procedimentos estatísticos adotou-se um nível de significância de 5%.

24

25

Resultados e Discussão

Houve efeito ($P < 0,05$) da estação de monta sobre as exigências de energia metabolizável para manutenção, gestação e sobre as exigências totais anuais de vacas precoces e super precoces primeira cria (Tabela 2). As vacas precoces de primeira cria tiveram maior exigência energética de manutenção e menor exigência de gestação que as super precoces. Esta maior exigência de manutenção pode estar ligada ao maior peso corporal médio destas fêmeas. Já as menores exigências de gestação das precoces, devem-se ao fato de que estas não participaram da estação de monta anterior (por estarem

32

gestantes, devido à época de prenhes). Assim, estas vacas precoces tiveram apenas uma gestação, enquanto as super precoces tiveram duas gestações no mesmo período.

As exigências de lactação não foram afetadas pela estação de monta das primíparas ou pela ordem de parição das vacas super precoces.

A ordem de parição teve efeito significativo ($P < 0,05$) sobre as exigências energéticas de manutenção e sobre a energia total requerida por ano. As vacas super precoces de segunda cria demandaram maior quantidade de energia para manutenção do que as de primeira cria. Esta maior exigência também está ligada ao maior peso das super precoces de segunda cria.

Tabela 2 Exigências energéticas anuais¹ de vacas Nelore submetidas a diferentes estações de monta (precoce e super precoce) e ordens de parição (primeira e segunda cria)

Exigências anuais de energia metabolizável	Precoce de primeira cria	Super precoce		C.V. (%)	Valor – P	
		Primeira cria	Segunda cria		Estação de montada primeira cria	Ordem de Parição das super precoces
Mantença, Mcal/ano	4.027,76	3.668,39	4.089,58	5,51	< 0,001	< 0,001
Lactação, Mcal/ano	873,23	937,75	981,46	20,86	0,150	0,332
Gestação, Mcal/ano	224,62	807,26	750,91	34,20	< 0,001	0,234
TOTAL, Mcal/ano	5.125,62	5.413,44	5.821,94	7,17	< 0,001	< 0,001

¹ Estimadas de acordo com o NRC (2000)

A energia de manutenção representou de 65 a 80%, a lactação cerca de 15%, e a gestação entre 5 e 10% das exigências anuais das vacas avaliadas (Figura 1).

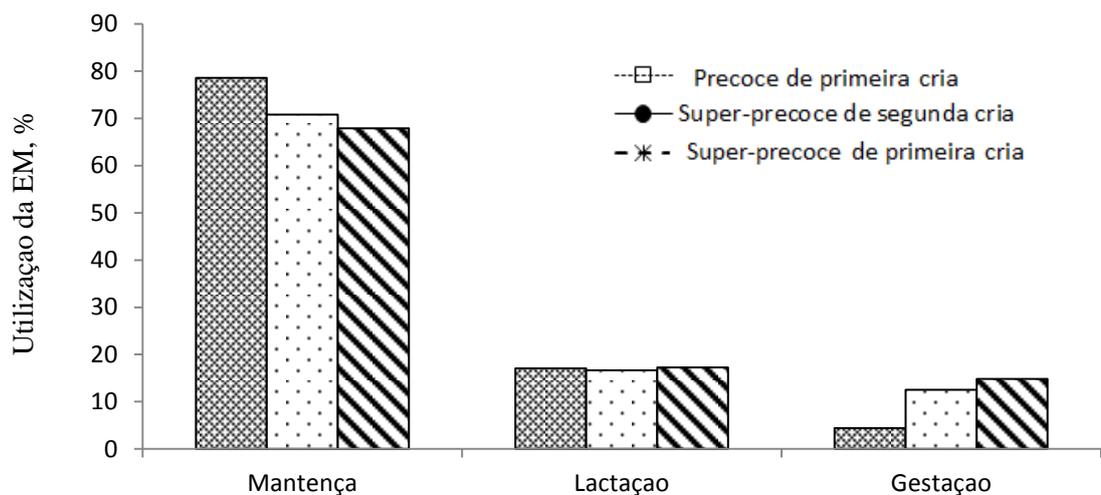
O objetivo de uma vaca dentro do sistema de produção não deve ser converter energia da dieta para seu próprio desenvolvimento corporal, mas sim para desmamar um bezerro de melhor qualidade.

Vacas precoces de primeira cria, quando comparadas às super precoces de mesma ordem de parição, despendem uma maior proporção de energia para a sua manutenção (em torno de 80%), e menor proporção de energia para gestação (em torno de 5%). Esse grupo de vacas despende maior quantidade de energia para manutenção devido ao maior peso, e demandam menos energia para gestação por terem apenas uma gestação durante o 3º ano de vida. De modo geral este perfil de consumo relativo de energia não é desejável, já que as vacas estão dedicando uma maior parte da energia dietética a atividades não produtivas.

1 Por outro lado, as vacas super precoces de primeira cria despenderam uma menor
 2 proporção de energia para manutenção e uma maior proporção de energia para gestação. Esse
 3 maior dispêndio de energia para produção aponta para uma melhor eficiência destas vacas.

4 Em relação a outros grupos, Ferrel & Jenkins (1985) avaliaram vacas mestiças
 5 Hereford x Angus, e observaram que estas despenderam 73,0, 8,00 e 19,0% da energia
 6 metabolizável diária para manutenção, gestação e lactação respectivamente.

7 Quando a exigência de lactação demanda maior quantidade de energia, pode-se inferir
 8 que seria maior a produção ou o teor de energia do leite. Consequentemente, maior poderia
 9 ser o peso ao desmame do bezerro. Observando-se os três grupos de vacas avaliadas, elas não
 10 diferiram quanto à energia exigida anualmente para lactação, seja em valores absolutos
 11 (Tabela 2) ou relativos (Figura 1). Como os bezerros das vacas precoces primíparas foram
 12 mais leves à desmama e os das super precoces de segunda cria foram mais pesados que os das
 13 mesmas vacas (Capítulo 1), pode-se concluir que outros fatores, além da energia fornecida ao
 14 bezerro pelo leite das mães afetam de forma significativa o peso de desmama destes.



15
 16 Figura 1 Proporção de energia despendida anualmente para manutenção, lactação e
 17 gestação de vacas Nelore submetidas a diferentes estações de monta (precoce e
 18 super precoce) e ordens de parição (primeira e segunda cria).
 19

20 Não houve diferença ($P>0,05$) no IEE de vacas de primeira cria submetidas a
 21 diferentes estações de monta ou de vacas super precoces de duas ordens de gestação (Tabela
 22 3). A ligeira vantagem numérica das primíparas super precoces em relação às precoces está
 23 relacionada ao menor tamanho das primeiras, o que levou-as a apresentar uma menor
 24 exigência anual de energia para manutenção e total. O menor peso à desmama dos bezerros
 25 destas primíparas super precoces, no entanto, não permitiu que o seu IEE fosse
 26 significativamente menor que o das precoces.

Já no caso da comparação entre as super precoces de primeira e segunda cria, o maior peso dos bezerros das vacas de segunda cria (Capítulo 1) compensou a maior demanda anual de energia destas (Tabela 3).

Os valores encontrados no presente trabalho são menores que os reportados por Fontes et al. (2008), que avaliaram vacas Nelore, Simental × Nelore e Limousin × Nelore e observaram IEE de 41,45; 35,71 e 35,77 Mcal/kg, respectivamente.

A RD também foi semelhante ($P>0,05$) em todos os grupos de vacas aqui avaliados. Embora as primíparas precoces tenham apresentado menor RD que as super precoces devido ao seu maior peso ao desmame, seus bezerros também foram maiores, o que não permitiu que esta diferença fosse significativa. Comportamento análogo pôde ser observado para as super precoces de segunda cria quando comparadas às de primeira cria.

Vieira et al. (2005) avaliaram vacas Nelore primíparas e multíparas e observaram aumento constante do peso da vaca ao desmame. Estes autores, no entanto, também observaram que o peso do bezerro ao desmame aumenta de acordo com a ordem de parto, o que manteria a RD em valores próximos, independente da ordem de parição das vacas.

Segundo Fontes et al. (2008), a relação de desmama tem sido utilizada para comparar a eficiência de vacas de grupos genéticos diferentes. Neste tipo de avaliação, pressupõe-se que o consumo alimentar da vaca, em virtude de suas exigências nutricionais, está diretamente correlacionado ao seu peso corporal.

Com isto em vista, hipotetiza-se que o simples quociente peso do bezerro/peso da vaca pode não refletir com fidelidade a eficiência de produção da vaca por manter como condição implícita que animais de mesmo peso terão exigências energéticas e consumo alimentar iguais durante todo o ano.

Neste experimento, no entanto, o IEE não foi capaz de evidenciar possíveis diferenças na eficiência de uso da energia dietética das vacas para a produção de bezerros, também não detectadas pela RD. Isto pode ter acontecido por alguma deficiência de ambas as metodologias em identificar vacas de melhor eficiência, ou pelo fato da eficiência entre os grupos avaliados serem realmente semelhantes.

Tabela 3 Eficiência produtiva de vacas Nelore submetidas a diferentes estações de monta (precoce e super precoce) e ordens de parição (primeira e segunda cria).

Características ¹	P18	SP13	SP25	C.V. (%)	Valor – P	
					Estação de monta das primíparas	Ordem de Parição das super precoces
IEE, Mcal/kg bez.	34,29	33,81	32,25	15,83	0,692	0,202
RD, kg bez./ kg vaca	0,467	0,477	0,455	13,81	0,534	0,184

¹IEE é o índice de eficiência energética e RD é a relação de desmama.

1
2 Avaliando-se os resultados da análise de correlação de ranking de Spearman entre as
3 vacas ranqueadas pelo IEE e pela RD, observou-se um coeficiente de correlação significativo
4 ($P < 0,001$) de $-0,70$ entre estes rankings. Este resultado mostrou que os índices são
5 inversamente proporcionais, e bem correlacionados, o que indica que a seleção por um deles,
6 levaria à melhora do outro.

7 Esta relação inversa na verdade implica em um critério de seleção semelhante entre os
8 índices, uma vez que vacas mais eficientes deveriam apresentar maior peso do bezerro em
9 relação ao peso da vaca (maior RD), ao mesmo tempo em que necessitariam de menos energia
10 por cada kg de bezerro produzido (menor IEE).

11 O IEE da vaca correlacionou-se significativamente com o peso do bezerro à desmama
12 (Tabela 4 e Figura 3). Esta correlação negativa do P205s com o IEE indica que vacas que
13 desmamaram bezerros mais leves tiveram maior IEE, ou seja, gastaram mais energia dietética
14 para produzir cada kg de bezerro desmamado, o que não é desejável.

15 Isto está ligado à própria condição da vaca: se ela desmama bezerros mais leves,
16 indica que uma parte considerável da energia que consumiu foi destinada a outras atividades
17 que não a produção do bezerro.

18 A falta de correlação entre o IEE, o peso e o conteúdo de energia do corpo da vaca,
19 aponta para que a seleção pelo IEE não privilegiaria vacas de maior tamanho corporal. Estes
20 resultados combinados apontam para uma vantagem do uso deste índice, uma vez que o
21 mesmo selecionaria vacas que desmamam bezerros mais pesados, e que teriam menor gasto
22 de energia por kg de bezerro desmamado, sem, no entanto, elevar o peso das vacas do rebanho
23 no médio e longo prazos.

24 A RD também se correlacionou de forma significativa e com amplitude considerável
25 ($r > 0,60$) apenas com o peso à desmama dos bezerros. Ao contrário do IEE, no entanto, esta
26 correlação foi positiva. Assim, vacas com maior RD, tendem a ser aquelas que desmamaram
27 bezerros mais pesados, o que é lógico se considerarmos como a RD é calculada.

28 No caso deste índice, no entanto, correlações significativas, mas de menor amplitude,
29 foram observadas com as condições da vaca à desmama: escore corporal, peso e energia do
30 corpo. Estas relações, todas negativas, mostram que à medida que as vacas ficam maiores ou
31 com melhor condição corporal, a RD tendeu a uma leve (mas significativa, $P < 0,05$) redução.

1 Estes resultados mostram que a seleção pela RD escolheria vacas cujo peso do bezerro
 2 representaria uma maior proporção de seu próprio peso, ao mesmo tempo que privilegiaria,
 3 parcialmente, vacas que direcionaram mais energia (da dieta e mesmo corporal) para a
 4 produção da cria, chegando à desmama com peso, escore e composição corporal inferiores.

5 Na verdade pela natureza deste índice, estas correlações têm o mesmo significado já
 6 discutido para o IEE: vacas maiores e com mais energia no corpo teriam uma desvantagem na
 7 seleção por este índice. Neste caso, a mesma discussão já apresentada para o IEE vale aqui.

8

9 Tabela 4 Coeficiente de correlação de Pearson¹ entre o índice de eficiência energética (IEE), a
 10 relação de desmama (RD) e características de vacas Nelore ou de seus bezerros.

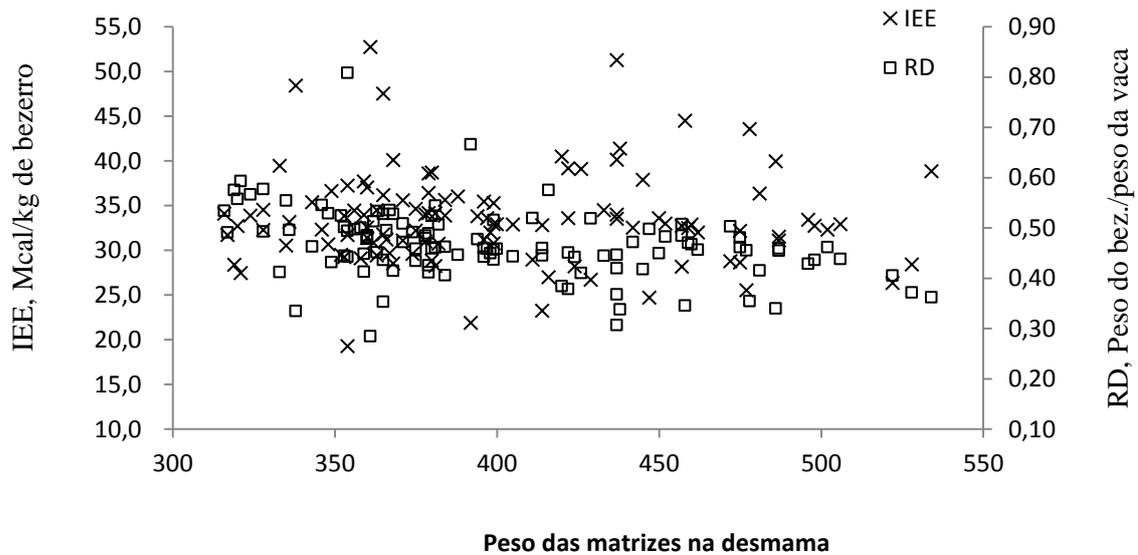
Características	IEE	RD
<u>Vacas</u>		
Altura de garupa, kg	0,119	0,020
Escore de condição corporal, kg	0,018	- 0,308*
Peso da vaca à desmama, kg	- 0,015	- 0,399*
Energia do corpo da vaca à desmama, Mcal	-0,018	-0,393*
Energia do corpo da vaca à desmama, Mcal/kg	0,018	- 0,309*
Energia metabolizável de manutenção da vaca, Mcal/ano	0,085	- 0,409**
Energia metabolizável de lactação da vaca, Mcal/ano	0,398*	- 0,174
Energia metabolizável de gestação da vaca, Mcal/ano	0,094	0,029
Energia retida ou mobilizada do corpo da vaca, Mcal/ano	0,022	-0,039
<u>Bezerros</u>		
Peso desmama, kg	- 0,764*	0,614*
Altura de garupa, cm	- 0,191	0,228*
Arqueamento de costela, cm	- 0,337*	0,078

11 1 * P<0,05; **P<0,001

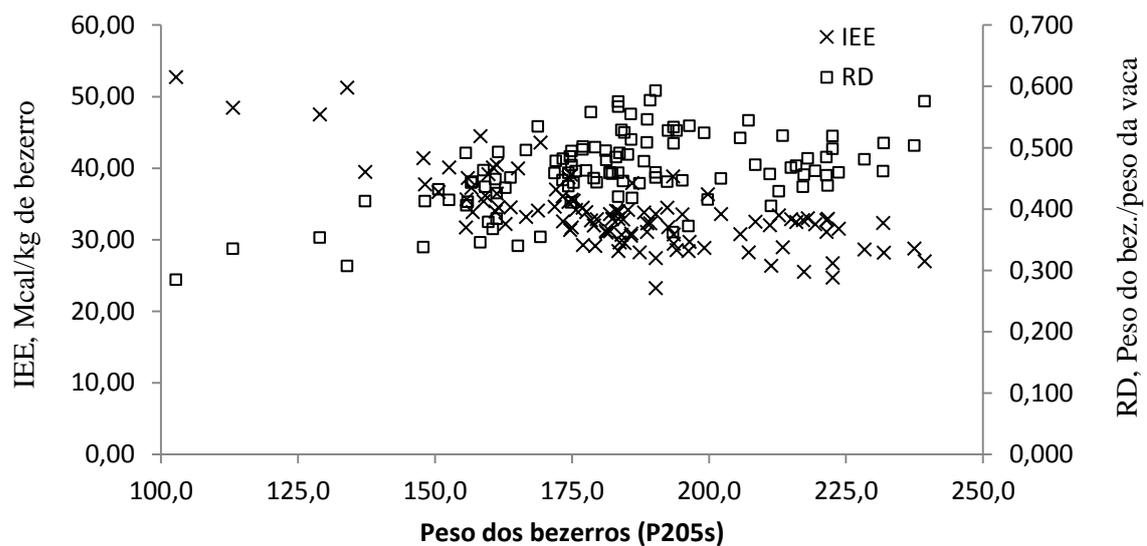
12 Pôde-se observar que, realmente, não há tendência do peso das vacas influenciar o
 13 IEE, e que este influencia levemente a RD (Figura 02). Por outro lado, bezerros mais pesados
 14 à desmama levaram, visivelmente, a menores valores de IEE, e maiores valores de RD de suas
 15 mães (Figura 3).

16

17



1
2 Figura 2 Relação entre o índice de eficiência energética (IEE) e a relação de desmama (RD) e
3 o peso das vacas na desmama.
4
5



6
7
8 Figura 3 Relação entre o índice de eficiência energética (IEE) e a relação de desmama (RD) e
9 o peso à desmama dos bezerros (P205s).
10
11

12 Conclusões

13 Vacas Nelore primíparas prenhes em estação de monta super precoce destinam maior
14 parte da energia da dieta para a produção do que vacas primíparas prenhes em estação de
15 monta precoce e que as vacas de segunda cria de estação super precoce.

16 As estações de monta avaliadas e a ordem de parição de fêmeas super precoces não
afetaram o IEE, nem a RD das vacas.

1 A seleção por um dos índices aqui avaliados (IEE ou RD) leva à melhoria do outro.
2 Além disso, a seleção de vacas por qualquer um dos índices tende a aumentar o peso dos
3 bezerros à desmama, enquanto o uso do IEE não afetaria e o uso da RD levaria a uma pequena
4 redução no peso das vacas deste rebanho.

5 Assim, caso se deseje realizar apenas a seleção de vacas, ambos os índices podem ser
6 utilizados com a mesma eficiência, com destaque para a maior simplicidade operacional da
7 RD. Por outro lado, caso se deseje uma avaliação mais ampla das condições de produção do
8 rebanho, o IEE é capaz de fornecer informações mais detalhadas.

9

10

Referências

11 BARCELLOS, J.O.J.; SILVA, M.D.; PRATES, E.R.; et al. Taxas de prenhez em novilhas de
12 corte acasaladas aos 18 e 24 meses de idade. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e**
13 **Zootecnia**, v.58, n.6, p.1168-1173, 2006.

14 FERRELL, C. L. & JENKINS, T. G. Cow type and the nutritional environment: nutritional
15 aspects C. **Journal of Animal Science**, v. 61, n. 3, p.725-741, 1985.

16 FONSECA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C.; HENRIQUES, L. T.; PAULINO, P. V.
17 R.; DETMANN, E.; BENEDETI, P. B.; SILVA, L. D.; AMARAL P. M. Exigências
18 nutricionais de vacas Nelores primíparas lactantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41,
19 n.5, p.1222-1230, 2012.

20 FONTES, C. A. A.; OLIVEIRA, V. C.; SIQUEIRA, J. G. Eficiência de utilização da energia
21 alimentar para a produção de bezerro sem vacas Nelore e mestiças. **Revista Brasileira de**
22 **Zootecnia**, v.37, n.9, p.1650-1659, 2008.

23 JENKINS, T.G. & FERREL, C.L. Lactation characteristics of nine breeds of cattle fed various
24 quantities of dietary energy. **Journal of Animal Science**, v.70, n.6, p.1652-1660, 1992.

25 LOWMAN, B.G.; SCOTT, N.; SOMERVILLE, S. Condition scoring beef cattle. Edinburgh:
26 **Scotland College of Agriculture**, 1976. 8p.

27 NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**.7.ed.
28 Washington, D.C.: National Academy Press, 2001. 381p.

- 1 NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**.7.ed.
2 Washington, D.C.: National Academy Press, 2000. 243p.
- 3 PACHECO, P. S.; RESTLE, J.; BRONDANI, I. L.; et al. Número de coletas da produção de
4 leite na predição de modelos para estimativa da produção média diária de leite de vacas
5 Nelore. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 1, p. 146-156, 2009.
- 6 RESTLE, J.; PACHECO, P.S.; MOLETTA, J.L. et al. Grupo genético e nível nutricional pós-
7 parto na produção e composição do leite de vacas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**,
8 v. 32, n. 3, p. 585-597, 2003.
- 9 ROCHA, J.C.M.C.; TONHATI, H.; ALENCAR, M.M.; et al. Componentes de variância para
10 o período de gestação em bovinos de corte. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e**
11 **Zootecnia**, v.57, n.6, p.784-791, 2005.
- 12 TEDESCHI, L. O., FOX, D. G.; BAKER, M. J. et al. A model to evaluate beef cow
13 efficiency. In **Modeling Nutrient Utilization in Farm Animals**. J. Dijkstra, ed. CABI
14 Publishing, Cambridge, MA. 2005.
- 15 VIEIRA, A.; LOBATO, J. F. P.; TORRES JUNIOR, R. A. A.; et al. Fatores Determinantes do
16 Desempenho Reprodutivo de Vacas Nelore na Região dos Cerrados do Brasil Central.
17 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2408-2416, 2005.