

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE CIÊNCIAS RURAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**SUPLEMENTAÇÃO COM SAIS DE CÁLCIO DE
ÁCIDOS GRAXOS PARA VACAS DE CORTE
MANTIDAS EM PASTAGEM NATURAL DURANTE O
PERÍODO PRÉ E/OU PÓS-PARTO**

TESE DE DOUTORADO

Magali Floriano da Silveira

Santa Maria, RS, Brasil

2010

**SUPLEMENTAÇÃO COM SAIS DE CÁLCIO DE ÁCIDOS
GRAXOS DURANTE O PERÍODO PRÉ E/OU PÓS-PARTO
PARA VACAS DE CORTE MANTIDAS EM PASTAGEM
NATURAL**

por

Magali Floriano da Silveira

Tese apresentada ao Curso de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção Animal, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de
Doutor em Zootecnia

Orientador: João Restle

Santa Maria, RS, Brasil

2010

S587s

Silveira, Magali Floriano da, 1978-

Suplementação com sais de cálcio de ácidos graxos para vacas de corte mantidas em pastagem natural durante o período pré e/ou pós-parto / Magali Floriano da Silveira. - 2010.

130 f. ; il.

Tese (doutorado) – Universidade Federal de Santa Maria, Centro de Ciências Rurais, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, 2010.

“Orientador: Prof. João Restle”

1. Zootecnia 2. Vacas de corte 3. Colesterol 4. Gordura protegida 5. Produção de leite 6. Taxa de prenhez I. Restle, João II. Título

CDU: 636.2.084.4

Ficha catalográfica elaborada por
Patrícia da Rosa Corrêa – CRB 10/1652
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Rurais/UFSM

Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Ciências Rurais
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,
aprova a Tese de Doutorado

**SUPLEMENTAÇÃO COM SAIS DE CÁLCIO DE ÁCIDOS GRAXOS
DURANTE O PERÍODO PRÉ E/OU PÓS-PARTO PARA VACAS DE
CORTE MANTIDAS EM PASTAGEM NATURAL**

elaborada por
Magali Floriano da Silveira

como requisito parcial para obtenção do grau de
Doutor em Zootecnia

COMISSÃO EXAMINADORA:

João Restle
(Presidente/Orientador/UFSM)

Ivan Luiz Brondani, Dr. (UFSM)

Dari Celestino Alves Filho, Dr. (UFSM)

José Laerte Nörnberg, Dr. (UFSM)

José Neuman Miranda Neiva, Dr. (UFTO)

Santa Maria, 10 de fevereiro de 2010.

AGRADECIMENTOS

A minha família, pelo apoio e compreensão durante todos estes anos, mesmo distante sei que sempre torceram por mim.

Ao Luís, por me ajudar sempre que eu precisava, me apoiando e se dedicando também a este trabalho. Agradeço pela companhia, amizade e pelo amor.

Ao professor João, um exemplo de profissional, agradeço pela sua orientação, ensinamentos e dedicação na viabilização desta pesquisa. Ao professor Dari Celestino Alves Filho, meu sincero agradecimento pela grande ajuda, ensinamentos, pelos conselhos que foram sempre muito importantes para o desenvolvimento do trabalho e também pela amizade. Ao professor Ivan Luiz Brondani, pelo exemplo de profissionalismo, em nenhum momento disse não para que este trabalho fosse conduzido, sempre apoiando e incentivando o nosso crescimento. Muito obrigada pela oportunidade de trabalhar juntos, pelos seus ensinamentos, pela sua dedicação, um grande amigo além de um grande professor. Ao professor José Laerte, pela seus ensinamentos, sempre disposto a esclarecer as dúvidas. Obrigada por ceder o Laboratório para a realização das análises dos metabólitos sanguíneos.

Aos colegas de doutorado Miguelangelo, Leandro, Patrícia e Luciane pela nossa amizade, pelo companheirismo e pelo respeito mútuo que sempre estava presente no momento de conduzir o setor de Bovino de Corte.

As pessoas que se doaram a esta pesquisa: Alisson Callegaro, Rangel Pacheco, Diego Machado, Robson (Motor), Maurício, Viviane dos Santos, Luciane Rumpel, Flânia Monego, Perla...vocês foram meu escudo, sempre prontos para me ajudar. Agradeço por vocês fazerem parte desta minha caminhada e torço para que trabalhem com pessoas tão maravilhosas, como eu trabalhei, durante as suas jornadas. Os estagiários do setor de Bovino de Corte que participaram de uma forma ou de outra neste trabalho, muito obrigada!!

As empresas Church & Dwight, em nome de Tatiana Araújo pela doação do MegalacE e a empresa Azevedo e Bento pela doação do sal mineral.

À Estação Meteorológica de Santa Maria, na pessoa do professor Arno por disponibilizar os dados meteorológicos.

A Capes pelo auxílio financeiro.

À Deus, pela vida!

RESUMO

Tese de Doutorado
Programa de Pós-Graduação em Zootecnia
Universidade Federal de Santa Maria

SUPLEMENTAÇÃO COM SAIS DE CÁLCIO DE ÁCIDOS GRAXOS PARA VACAS DE CORTE MANTIDAS EM PASTAGEM NATURAL DURANTE O PERÍODO PRÉ E/OU PÓS-PARTO

AUTORA: MAGALI FLORIANO DA SILVEIRA

ORIENTADOR: JOÃO RESTLE

Santa Maria, 10 de fevereiro de 2010.

O objetivo do experimento foi avaliar se a suplementação com sais de cálcio de ácidos graxos (SCAG) durante o período pré e/ou pós-parto afeta a produção, a composição do leite, os metabólitos sanguíneos, desempenho produtivo e reprodutivo de vacas de corte de diferentes grupos genéticos mantidas em pastagem natural, assim como o desempenho de seus bezerros. Foram utilizados 86 pares de vacas e bezerros, cruzas Charolês - Nelores distribuídas nos seguintes tratamentos alimentares: PRÉ: suplementação com SCAG durante 45 dias antes do parto; PREPOS: suplementação com SCAG durante 45 dias antes do parto e 63 dias pós-parto; POS: suplementação com SCAG durante 63 dias pós-parto; PN: sem suplementação. Os dados foram submetidos à análise de variância, quando o modelo estatístico incluiu idade e ordem de parição como co-variáveis e os efeitos da suplementação, grupo genético, período e suas interações. Não houve interação significativa entre os efeitos estudados. Vacas suplementadas com gordura protegida no pré e/ou pós-parto foram similares as vacas não suplementadas quanto à produção de leite e as produções dos componentes do leite. Vacas com predominância de sangue Nelore apresentaram leite com maior teor de lactose. A suplementação com sais de cálcio de ácidos graxos durante o período pré e/ou pós-parto não afetou os metabólitos sanguíneos de vacas de corte. Com o transcorrer dos dias do período experimental, os níveis de colesterol aumentaram e os níveis plasmáticos de triglicérides e ureia diminuíram. A suplementação com gordura protegida não afetou o desempenho dos bezerros. Bezerros de vacas adultas apresentaram desempenho superior até o desmame em relação aos bezerros de vacas primíparas e jovens. Bezerros de vacas mestiças Nelore-Charolês apresentaram ganho de peso médio diário superior dos 21 aos 42 dias de idade em relação às Charolês-Nelore. A suplementação com gordura protegida nos períodos pré e/ou pós-parto não afetou o desempenho produtivo e reprodutivo das vacas. O intervalo entre partos foi beneficiado pela suplementação. Vacas com predominância de sangue Charolês foram mais pesadas e ganharam peso mais rápido do que as vacas com predominância de sangue Nelore.

Palavras-chave: colesterol, gordura protegida, produção de leite, taxa de prenhez

ABSTRACT

Thesis of Doctor's Degree
Pos-Graduation in Animal Science Program
Universidade Federal de Santa Maria

SUPPLEMENTATION WITH CALCIUM SALTS OF FATTY ACIDS TO BEEF COWS MAINTENEID ON NATIVE PASTURE DURING TO PERIOD PRE AND/OUR POSTPARTUM

Author: Magali Floriano da Silveira

Adviser: João Restle

Santa Maria, February, 10, 2010.

The objective of this study was to evaluate whether supplementation with calcium salts of fatty acids (CSFA) during to pre and/or postpartum affects production and composition of milk, metabolites blood, productive and reproductive performance from beef cows of different genetic groups maintained on native pasture, and performance of this calves. Were used 86 of crossbred Charolais – Nellore cows, distributed into the following supplement treatments: PRE: supplemented with CSFA during 45 days prepartum; PREPOS: supplemented with CSFA during 45 days prepartum and 63 days postpartum; POS: supplemented with CSFA during 63 days postpartum; PN: without supplementation. The data were submitted to analysis of variance, the model included cow age and birth order as covariates and the effects of supplementation, cow genetic group, period and the interactions among these factors. There was no significant interaction between the factors evaluated. Cows supplemented with fat protected in the prepartum and/or postpartum showed milk production and productions of components of the milk similar. Crossbred Nellore cows showed milk with higher lactose content. The supplementation with calcium salts of fatty acids during the pre and/or postpartum non affect the metabolites blood from beef cows. The cholesterol content increase and triglycerides and urea decreased linearly until the end of the experiment. The supplementation with “by-pass” fat non affect the performance of the calves. Adults cows produced calves with superior performance to produced by first calf and young cows until the 7 months of age. Crossbreeds Nellore cows produced calves with average weight daily gain (GMD) superior from 21 to 42 days of age in relation to crossbred Charolais cows. The supplementation with fat protected in pre and/or postpartum non affect the productive and reproductive performance from cows. The supplementation great the calving interval. Crossbred Charolais cows showed higher weight and GMD in relation to crossbreed Nellore cows.

Key-words: Cholesterol, fat protected, milk production, pregnancy rate

LISTA DE TABELAS

ESTUDO BIBLIOGRÁFICO - TABELA 1 – Desempenho reprodutivo de vacas de corte suplementadas com gordura durante o período pós-parto	19
CAPÍTULO I - TABELA 1 – Médias e erros-padrão para a composição química e produção de leite de vacas suplementadas ou não com gordura protegida no período pré e/ou pós-parto	38
CAPÍTULO I - TABELA 2 – Médias e erros-padrão para a composição química do leite e produção de leite de acordo com o período	43
CAPÍTULO I - TABELA 3 – Médias e erros-padrão para a composição química do leite e produção de leite de acordo com a predominância racial da vaca	44
CAPÍTULO I - TABELA 4 – Coeficientes de correlação entre gordura, proteína bruta (PB), lactose, extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD) e produção de leite (PL) de vacas suplementadas ou não durante o período pré e pós-parto	46
CAPÍTULO II - TABELA 1 – Média dos níveis dos metabólitos sanguíneos de vacas mantidas em pastagem natural suplementada ou não com sais de cálcio de ácidos graxos durante o período pré e/ou pós-parto	56
CAPÍTULO III - TABELA 1 – Médias para ganho de peso médio diário (GMD), em kg, dos bezerros ao nascimento aos 12 meses de idade, de acordo com o manejo alimentar da vaca	74
CAPÍTULO III - TABELA 2 – Médias para peso (kg) dos bezerros, de acordo com o manejo alimentar das vacas	76
CAPÍTULO III - TABELA 3 – Médias para ganho de peso médio diário (GMD), em kg, dos bezerros de acordo com a classe de idade das vacas	77
CAPÍTULO III - TABELA 4 – Médias para peso (kg) dos bezerros, de acordo com a classe de idade das vacas	78
CAPÍTULO III - TABELA 5 – Médias para ganho de peso médio diário (GMD), em gramas, dos bezerros de acordo com o grupo genético da vaca	81

CAPÍTULO III - TABELA 6 – Médias para peso (kg) dos bezerros, de acordo com o grupo genético da vaca	81
CAPÍTULO IV - TABELA 1 – Médias ajustadas para ganho de peso médio diário (em gramas) das vacas de acordo com o manejo alimentar	93
CAPÍTULO IV - TABELA 2 – Médias ajustadas para peso das vacas (kg), de acordo com o manejo alimentar	94
CAPÍTULO IV - TABELA 3 – Médias ajustadas, para o intervalo entre partos, taxa de prenhez, índices de produção de bezerros ao desmame e aos 7 meses de idade e eficiência reprodutiva do rebanho de vacas de corte, de acordo com o manejo alimentar	96
CAPÍTULO IV - TABELA 4 – Médias ajustadas para ganho de peso médio diário (kg) das vacas de acordo com o grupo genético	98
CAPÍTULO IV - TABELA 5 – Médias ajustadas para peso (kg) das vacas de acordo com o grupo genético	99
CAPÍTULO IV - TABELA 6 – Médias ajustadas para ganho de peso médio diário (kg) das vacas de acordo com a classe de idade	100
CAPÍTULO IV - TABELA 7 – Médias ajustadas para peso das vacas de acordo com a classe de idade	102

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

CAPÍTULO II – FIGURA 1 – Concentração de colesterol (mg/dL) no plasma sanguíneo de vacas de corte de acordo com o período.....	61
CAPÍTULO II - FIGURA 2 – Concentração de triglicérides (mg/dL) no plasma sanguíneo de vacas de acordo com o período.....	63
CAPÍTULO II - FIGURA 3 – Concentração de ureia (mg/dL) no plasma sanguíneo de vacas de acordo com o período.....	64

LISTA DE ANEXOS

ANEXO A – Normas para preparação de trabalhos científicos submetidos à publicação na Revista Brasileira de Zootecnia	107
ANEXO B – Suplemento utilizado para as vacas durante o experimento	109
ANEXO C – Animais utilizados no experimento	109
ANEXO D – Amostras de leite enviadas ao Laboratório	110
ANEXO E – Ordenha realizada pelo método direto com ordenha manual.....	110

LISTA DE APÊNDICE

APÊNDICE A – Peso das vacas, em kg, de acordo com o manejo alimentar.....	111
APÊNDICE B – Peso dos bezerros, em kg, de acordo com o manejo alimentar das vacas.....	113
APÊNDICE C – Dados da produção e composição do leite, de acordo com o manejo alimentar.....	117
APÊNDICE D – Dados dos metabólitos sanguíneos das vacas, de acordo com o manejo alimentar.....	123
APÊNDICE E – Dados do diagnóstico de gestação das vacas, de acordo com o manejo alimentar.....	127
APÊNDICE F – Resumo da análise de variância para a produção de leite das vacas.....	127
APÊNDICE G – Resumo da análise de variância para a concentração de colesterol no plasma sanguíneo de vacas.....	127
APÊNDICE H – Resumo da análise de variância para o ganho de peso médio diário dos bezerros dos 63 dias pós-parto aos 5 meses de idade.....	128
APÊNDICE I – Resumo da análise de variância para o peso das vacas aos 42 dias pós-parto.....	128

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 ESTUDO BIBLIOGRÁFICO	14
2.1 Suplementação para fêmeas de corte	14
2.2 Suplementação com sais de cálcio de ácidos graxos (SCAG) para vacas de corte ..	16
2.3 Suplementação lipídica durante o período pré e/ou pós-parto	17
2.6 Efeito da suplementação com lipídios para vacas de corte na produção e composição do leite	21
3 REFERÊNCIAS	24
Capítulo 1	30
Produção e composição do leite de vacas de corte de diferentes grupos genéticos suplementadas com sais de cálcio de ácidos graxos durante o período pré e/ou pós-parto	30
Capítulo 2	51
Metabólitos sanguíneos de vacas de corte mantidas em pastagem natural suplementadas ou não com sais de cálcio de ácidos graxos durante o período pré e/ou pós-parto	51
Capítulo 3	69
Desempenho de bezerros de vacas mestiças Charolês e Nelore suplementadas ou não em pastagem natural, com sais de cálcio de ácidos graxos durante o período pré e/ou pós-parto	69
Capítulo 4	85
Desempenho produtivo e reprodutivo de vacas de diferentes grupos genéticos suplementadas com sais de cálcio de ácidos graxos durante o período pré e/ou pós-parto	85
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	106

5 ANEXOS	107
6 APÊNDICES	111

1 INTRODUÇÃO

A intensificação da pecuária de corte é fundamental para a busca pelo aumento da eficiência produtiva do rebanho de cria. Propriedades que apresentam rebanhos com baixos índices de prenhez e longos intervalos entre partos, estão fadadas a desaparecer do sistema, pois limitam a produção de carne bovina no país e são economicamente inviáveis.

O peso dos bezerros ao desmame, resultado da produção de leite das matrizes (Rutledge et al., 1971; Cérdotes et al., 2004a; Restle et al., 2004), e a diminuição do intervalo da parição ao primeiro cio pós-parto, influenciado pelo manejo nutricional (Wiltbank et al., 1962), parecem ser os fatores que mais refletem na rentabilidade do sistema pecuário. O peso ao desmame é uma característica importante, pois está relacionada com a idade ao abate dos machos (Cluter e Nielsen, 1978) e redução da idade a puberdade nas fêmeas (Restle et al., 1999). Alencar et al. (1992) classificaram vacas em alta, média ou baixa produção de leite e observaram que este fator influenciou significativamente os pesos dos bezerros à desmama, aos 12 e 18 meses de idade. A produção de leite é afetada por fatores ambientais, principalmente a alimentação (Moojen et al., 1994), fatores genéticos (Melton et al., 1967) e idade da vaca (Cérdotes et al., 2004a).

O anestro nutricional ocorre quando há restrição alimentar ou consumo insuficiente para atender às exigências do animal. A energia é um dos principais nutrientes requeridos para vacas em reprodução, segundo dados do NRC (1996), o requerimento energético de uma vaca lactante dos 90 aos 180 dias pós-parto é 57% maior que em uma vaca não-lactante, sendo necessário maior nível nutricional nesta fase. O consumo inadequado de energia e uma baixa condição corporal podem afetar negativamente a função reprodutiva (Funston, 2004).

O rebanho de cria no Rio Grande do Sul alimenta-se basicamente de pastagens nativas, as quais estão sujeitas às oscilações no valor nutritivo e produtivo da forragem, com isso dificilmente obtém-se boa produtividade, devido principalmente à deficiência de nutrientes, havendo necessidade de suplementação para explorar o máximo o potencial genético dos animais. Alimentação de boa qualidade é primordial para o sucesso reprodutivo, sendo que um dos principais momentos de fornecer alimentos de qualidade é no final do período de gestação e início da lactação. Diversas pesquisas foram conduzidas para verificar a suplementação com lipídios no pré ou pós-parto (Hightshoe et al., 1991; Bellows et al., 2001; Cérdotes et al., 2004a), no entanto, os resultados são inconclusivos, além disso, a avaliação da inclusão de suplementos durante os dois períodos são escassos. Alguns alimentos ricos em

lipídios, como farelo de arroz integral (Cérdotes et al., 2004a) caroço de algodão (Willians, 1989); sais de cálcio de ácidos graxos de cadeia longa (gordura protegida) (Hightshoe et al., 1991; Filley et al., 2000) têm sido utilizados na alimentação de vacas de corte com o objetivo de melhorar o desempenho reprodutivo. A inclusão de gordura na dieta de vacas de corte visa primeiramente, aumentar a densidade energética da dieta, uma vez que, esta apresenta alto valor energético (2,25 vezes mais energética do que carboidratos) melhorando o balanço energético e aumentando a produção de leite. Além disso, os benefícios da suplementação com gordura vão além da sua contribuição energética, pois esta atua em importantes tecidos como hipotálamo, adenohipófise, ovário e útero, resultando em aumento dos precursores de hormônios esteróides reprodutivos, como a progesterona (Mattos et al., 2000). Muitas fontes de gordura têm sido testadas, como sebo bovino, semente de girassol, farelo de arroz integral, farinha de peixe, e atualmente gordura protegida comercial (sais de cálcio de ácidos graxos). A inclusão de lipídios insolúveis no rúmen (inertes), como sais de cálcio de ácidos graxos de cadeia longa, têm sido uma boa alternativa para os sistemas de produção de bovinos, uma vez que, promove um retorno mais rápido do balanço energético positivo, melhora na produção de leite (Duarte et al., 2005; Nörnberg et al., 2006) e no desempenho reprodutivo.

A suplementação lipídica tem sido fornecida antes e depois do parto em vacas de corte, no entanto, respostas variáveis têm sido encontradas para peso vivo e escore de condição corporal, taxa de prenhez, intervalo pós-parto e peso ao desmame dos bezerros. A suplementação com lipídios no período anterior ao parto tem sido avaliada como um método para abrandar os efeitos negativos de uma inadequada nutrição no pós-parto, com vistas ao desempenho reprodutivo. Bellows et al. (2001) suplementaram novilhas com dietas que continham sementes de oleaginosas, durante 68 dias antes do parto, e observaram incremento na taxa de prenhez (92%) das novilhas suplementadas em relação ao grupo controle (79%). Assim, estratégias de manejo e inclusão de tecnologias que melhorem a atividade cíclica, melhorias nas taxas de prenhez e peso de bezerros ao desmame, dependem de um arranjo nas práticas de manejo e melhores condições nutricionais. Dessa forma, o presente estudo tem como objetivo avaliar estratégias de suplementação com sais de ácidos graxos para vacas de corte mantidas em pastagem natural.

2 ESTUDO BIBLIOGRÁFICO

2.1 Suplementação para fêmeas de corte

Um importante passo no sistema de produção de bovinos de corte tem sido a descoberta recente sobre estratégias de suplementação para aumentar positivamente a eficiência produtiva e reprodutiva de vacas de corte mantidas em baixas condições ambientais (Williams e Stanko, 2000). O efeito negativo da subnutrição no desempenho pós-parto de vacas de corte tem sido reconhecido há muitos anos (Randel, 1990). Os principais efeitos da subnutrição são devido à falta de alimento ou alimentos de baixa qualidade. Na região sul do Brasil, é comum encontrarmos o rebanho de cria sendo criado extensivamente em pastagens nativas, na qual apresenta estacionalidade na sua produção, ou seja, boa disponibilidade de forragem nos meses de novembro a abril, e baixa disponibilidade entre maio a outubro, ocasionando baixo desempenho reprodutivo.

De acordo com Short et al. (1990), a partição dos nutrientes utilizados pela vaca é priorizada seqüencialmente para metabolismo basal, atividade física, crescimento, reservas corporais básicas, lactação, acúmulo de reservas corporais adicionais, ciclo estral e início da gestação, ressaltando que a prioridade de utilização dos nutrientes pode mudar de acordo com as funções e nível que serão utilizados. De acordo com o NRC (1996), o requerimento energético de uma vaca lactante dos 90 aos 180 dias pós-parto é 57% maior que em uma vaca não-lactante, sendo necessário maior nível nutricional nesta fase. Sendo assim, para melhorar o desempenho reprodutivo do rebanho de cria, é importante que se busquem alternativas para que estas exigências sejam atendidas para que a vaca repita cria dentro dos 365 dias, pois o desempenho reprodutivo é reflexo do intervalo de partos (IEP). O IEP é constituído pelo tempo de gestação e pelo intervalo do parto à concepção subsequente. No entanto, o principal fator que afeta o IP é o intervalo parto-concepção, no qual é influenciado por vários fatores, especialmente o nível nutricional pré e pós-parto, o estímulo supressor decorrente da presença da cria e a condição corporal ao parto e no início do período reprodutivo. Dunn e Moss (1992) demonstraram que vacas com intervalo parto primeiro cio entre 40 e 60 dias tem 80% de chance de parir dentro de 365 dias.

Segundo Williams e Stanko, (2000) a nutrição é o principal fator que afeta a eficiência da reprodução em mamíferos. A suplementação pode se uma ferramenta para melhorar o

desempenho reprodutivo de vacas de corte por prover nutrientes específicos diretos para o processo reprodutivo (DeICurto et al., 2000). Cérdotes et al. (2004b) suplementando vacas no pós-parto com 0,7% do PV de farelo de arroz desmamadas aos 42 ou 63 dias de idade, observaram que a suplementação associada ao desmame aos 42 dias, resultou em menor IEP (367,5 dias) em comparação a vacas não suplementadas desmamadas aos 63 dias (384,7 dias) e vacas suplementadas desmamadas aos 63 dias (384,2 dias). Pötter e Lobato (2004) avaliaram os efeitos da carga animal em campo nativo e na pastagem melhorada por 80 dias pós-parto sobre o comportamento reprodutivo de vacas de corte primíparas, e observaram intervalo entre partos (IP) menor para vacas mantidas em pastagem melhorada por 80 dias pós-parto (386,8 dias), no entanto, estas não diferiram de vacas mantidas com carga animal baixa em campo nativo (390,9). O intervalo parto-concepção (IPC) foi menor para as vacas mantidas em pastagem melhorada por 80 dias pós-parto (101,8 dias) e para as vacas mantidas com carga animal baixa no campo nativo (105,9 dias). Avaliando o desempenho reprodutivo de vacas primíparas mantidas em campo nativo no pré-parto e pastagem melhorada durante 67 e 56 dias pré e pós-parto, respectivamente, Lobato et al. (1998) não observaram diferença significativa. Entretanto, as vacas mantidas em pastagem melhorada apresentaram 50 dias a menos no IEP.

El-Din Zain et al. (1995) estudaram os fatores responsáveis para o retorno da atividade ovariana no pós-parto e concluíram que o consumo de NDT governa o retorno da atividade cíclica ovariana. A glicose é um dos mais importantes substratos metabólicos requeridos para a função reprodutiva em vacas de corte, é a única fonte de energia utilizada pelo sistema nervoso central, sua diminuição, devido ao baixo consumo pode interferir no sistema neuro-endócrino, bloqueando a manifestação de cios e ovulação (Wettman et al., 2003). Fornecendo dietas para ganhar 0,90 kg/dia (A) e 0,45 kg/dia (M) nos primeiros 70 dias pós-parto Ciccioli et al. (2001), verificaram que o intervalo parto - primeiro cio foi mais curto para o tratamento A (100 dias) do que para M (120 dias). A infertilidade provocada por uma restrição energética pode ser reversível quando a vaca é alimentada para ganhar peso levando a um balanço energético positivo (Ferreira, 1993). Portanto, adequado consumo de energia afeta positivamente a função reprodutiva.

2.2 Suplementação com sais de cálcio de ácidos graxos (SCAG) para vacas de corte

Os SCAG são produzidos através da ligação de sais de cálcio aos ácidos graxos formando sabões de cálcio que impedem que ocorra a biohidrogenação dos ácidos graxos insaturados no rúmen. Quando os SCAG chegam ao abomaso ocorre liberação dos ácidos graxos, devido o menor pH em relação ao rúmen, ficando livres para serem absorvidos no duodeno. O conteúdo de energia dos lipídios é 2,25 vezes maior do que dos carboidratos, porém, normalmente a dieta de ruminantes tem quantidades pequenas de lipídios, e 70 a 80% da MS da dieta é composta por carboidratos. De acordo com Palmquist e Jenkis (1980), a gordura é limitada a 5 a 6% na MS da dieta, pois valores maiores podem afetar a fermentação ruminal, através do efeito que ocorre sobre os microorganismos e/ou sobre a partícula de alimento dificultando a ação das bactérias celulolíticas no rúmen. Portanto, o fornecimento de produtos comerciais baseado em SCAG permitiu aos produtores uma forma de aumentar a densidade energética da dieta sem prejudicar a utilização de forragem pelos bovinos (Espinoza et al., 1995).

Desta forma, a utilização de SCAG na dieta de bovinos tem sido usada primeiramente, para aumentar a densidade energética da dieta, e posteriormente tem efeito direto na reprodução (Funston, 2004), por alterar a função dos folículos ovarianos e corpo lúteo e aumentar os precursores para a síntese de hormônios reprodutivos, tais como esteróides e prostaglandinas (Mattos et al., 2000). Hightshoe et al. (1991) suplementaram vacas Simental no pós-parto com e sem SCAG e observaram que houve aumento da concentração sérica de colesterol acompanhado de aumento do hormônio luteinizante (LH) e progesterona durante o primeiro ciclo estral pós-parto para o grupo de vacas que estavam ingerindo gordura protegida (SCAG).

Espinoza et al. (1995) suplementando vacas taurinas com 1 kg de suplemento/vaca/dia por 105 dias, iniciando as 60 dias pré-parto, incluindo 125 g/dia de SCAG (SCAG) observaram maiores índices de gestação aos 80 dias pós-parto (62,5 vs. 35,5%).

Lucy et al. (1993) forneceram dois tipos de dieta para vacas Holandesa no início da lactação, dieta que não continha SCAG ($NE_L=1,68$ Mcal/kg) e dieta com a mesma densidade energética mas contendo SCAG (2,2% na MS) e verificaram que o número total de folículos foi igual entre as dietas, mas os folículos dominantes preovulatórios foram maiores que o das vacas da dieta controle. Godoy (2004) verificou maior percentagem de prenhez para vacas

primíparas zebuínas suplementadas no pós-parto com SCAG (68,48%) em comparação a dieta rica em milho (42,11%) e ao grupo controle (5%).

Novilhas no início do terceiro trimestre de prenhez foram alimentadas com 0,45 kg/dia de gordura protegida (sais de cálcio de óleo de palma, 5% da dieta) até o fim do terceiro estro pós-parto, a suplementação aumentou o tempo entre o parto e o primeiro estro, isto é, a gordura apresentou efeito negativo na reprodução (Oss et al., 1993). Novilhas de primeira cria foram alimentadas com 0,23 kg/dia SCAG (sais de cálcio de óleo de palma; 4,7% de gordura na dieta) durante 30 dias pós-parto, o intervalo parto – primeiro cio e a taxa de prenhez não foram afetadas (Filley et al., 2000).

2.3 Suplementação lipídica durante o período pré e/ou pós-parto

Vacas em restrição alimentar durante o período pré-parto resulta em perda de peso e da condição corporal ao parto, conduzindo um baixo número de vacas adultas e primíparas que retornam ao estro no início da estação de monta (Deziuk e Bellows, 1983). Resultados semelhantes foram relatados quando a restrição alimentar ocorreu durante o período pós-parto (Richards et al., 1986). Dunn e Kaltenbach (1980) desenvolveram equações de regressão entre a extensão do intervalo pós-parto e as variações de peso no pré-parto e verificaram que quando houve perda de peso no pré-parto, 91% das vacas multíparas e 64% das vacas primíparas mostraram o estro 60 dias após o parto. Diversas revisões sobre a nutrição e seu reflexo na reprodução indicam que a nutrição pré-parto parece ser mais importante do que a nutrição no pós-parto em determinar o período do intervalo entre partos (Wiltbank et al., 1962; Randel, 1990; Williams e Stanko, 2000). Já Funston (2004) comenta que os resultados da nutrição no pré-parto são inconclusivos.

Bellows et al. (2001) suplementando novilhas de primeira cria com semente de cártamo, farelo de soja e semente de girassol (4,7; 3,8 e 5,1% de gordura na dieta, respectivamente) nos últimos 65 dias antes do parto observaram aumento subsequente na taxa de prenhez (94, 90 e 91%, respectivamente) comparada com o controle (79%) recebendo dieta com equivalente energia (2,4% de gordura).

No estudo de Grings et al. (2001) vacas com três anos de idade que pariram em fevereiro e vacas com cinco anos de idade que pariram em abril recebendo nível alto de gordura via semente de cártamo 49 dias antes do parto (4% de gordura na dieta) apresentaram

maior taxa de prenhez (93 e 99%, respectivamente) do que as vacas suplementadas com nível baixo (3,5%) de gordura (75 e 80%, respectivamente).

Utilizando farelo de soja (1,6 kg/dia), 30 ou 45 dias antes do parto para vacas adultas, Graham et al. (2001) encontraram maiores taxas de prenhez ao primeiro serviço quando a suplementação foi durante 45 dias (62,8 vs 85,7% e 62,5 vs 75%, respectivamente).

Novilhas suplementadas com 7,8% de semente de cartámo na dieta (4,4% de gordura na dieta) por um extenso período de tempo, não melhorou a taxa de prenhez comparadas com a dieta controle (1,9% de gordura na dieta) (Lammoglia et al., 2000).

DeFries et al. (1998) observaram maior taxa de prenhez em vacas Brahman alimentadas com 5,2% de gordura comparada com vacas alimentadas com dieta controle (3,7% gordura) durante o período pós-parto (94,1 vs 71,4%, respectivamente). O fornecimento de 0,230 kg/dia/animal de gordura protegida (sais de cálcio de óleo de palma; 4,7% de gordura na dieta), por 30 dias pós-parto, para vacas primíparas cruzadas Hereford-Angus não foi suficiente para que houvesse uma melhoria na fertilidade (Filley, et al., 2000).

A suplementação com farelo de arroz integral (15% EE) em nível de 0,7% do peso vivo beneficiou o ganho de peso das vacas do parto aos 63 dias pós-parto (Cerdótes et al., 2004). De acordo com Wiltbank et al. (1962), vacas que perdem peso antes do parto, o intervalo parto-concepção é mais longo comparado com vacas que ganham peso antes do parto. Dunn e Kaltenbach (1980) relatam que 25% das vacas com condição corporal igual ou inferior a 3 e que perdem peso antes e depois do parto mostram estro entre 60 e 80 dias pós-parto. Portanto, o intervalo parto-concepção é afetado por duas características relacionadas à nutrição: condição corporal e ganho ou perda de peso antes e depois do parto.

Lammoglia et al. (1996) forneceram dietas isocalóricas e isoenergéticas para vacas primíparas Brahman com concentrações crescentes de lipídeos (3,74%, 5,20% e 6,55%) de 14 dias antes do parto até 21 após e não verificaram diferenças no peso corporal e ECC, talvez pelo fato de serem isocalóricas e isoenergéticas.

Na Tabela 1 é apresentado um resumo de dados da literatura sobre o desempenho reprodutivo de vacas de corte consumindo dietas ricas em gordura durante o período pós-parto.

Tabela 1 – Desempenho reprodutivo de vacas de corte suplementadas com gordura durante o período pós-parto

Referência	Período de alimentação	Suplementos	Taxa de prenhez (%)
Filley et al. (2000)	30d	Grão de cevada	68
		SCAG	72
Webb et al. (2001)	48d	Milho + Farelo de Soja	76
		Farelo de arroz	75
		Milho + Lasalocida	81
		Farelo de arroz + Lasalocida	67
Bottger et al. (2002)	90d	Milho + Farelo de Soja	100
		Semente de cártamo (alto linoléico)	92
		Semente de cártamo (alto oléico)	100
Lloyd et al. (2002)	54d	Milho + Minerais inorgânicos	94
		Milho + Minerais quelatados	88
		SCAG + Minerais inorgânicos	92
		SCAG + Minerais quelatados	90

Fonte: Adaptado de Hess et al. (2005)

Com base na Tabela 1, Hess et al. (2005) concluíram que a taxa de prenhez não foi afetada pela suplementação com gordura (82,9 contra 83,8 %, respectivamente).

2.5 Efeito da suplementação com lipídios para vacas de corte nos metabólitos sanguíneos

A avaliação dos metabólitos sanguíneos é importante, pois são indicadores do *status* nutricional e do subsequente retorno a atividade cíclica (Randel, 1990). As mudanças nas concentrações dos metabólitos sanguíneos ajudam a identificar possíveis transtornos metabólicos observados quando ocorre o fornecimento de lipídios na dieta.

A maior concentração de lipídios no sangue ocorre quando aumenta a gordura absorvida via intestino ou aquela proveniente da lipólise (Jenkis e Jenny, 1989). Durante a absorção intestinal e a mobilização de gorduras, o fígado captura do sangue quilomicrons e lipoproteínas de densidade muito baixa (VLDL) hidrolizando e reesterificando os ácidos graxos. Desta forma devolve ao sangue, ácidos graxos na forma de triglicerídeos, fosfolípideos e ésteres de colesterol. Lammoglia et al. (1996), trabalhando com bovinos, encontraram relação direta entre concentração de colesterol plasmático e número de dias pós-parto, e em função do teor de gordura na dieta.

Dietas ricas em gordura aumentam as concentrações circulante de colesterol (Staples et al., 1998). Colesterol serve como precursor de vários hormônios esteróides reprodutivos importantes como o estrogênio e a progesterona (Funston, 2004). A maioria do colesterol sanguíneo é transportada por lipoproteínas de alta (HDL) e baixa densidade (LDL), que são captadas pelo tecido ovariano para a produção destes hormônios (Grummer e Carrol, 1991).

Ruas et al. (2000) observaram aumento nas concentrações de colesterol sanguíneo de vacas zebuínas no pós-parto e relacionou com a mobilização de reservas corporais para atender a demanda de nutrientes para a lactação e manutenção, principalmente em vacas que diminuem a condição corporal.

Outro metabólito sanguíneo utilizado como indicador do déficit energético é o beta-hidroxibutirato (β HB), o β HB é um produto fisiológico do metabolismo dos glicídeos e lipídeos de ruminantes, seus precursores são as gorduras e ácidos graxos da dieta, assim como os depósitos de gordura do animal. O ácido butírico da dieta é transformado no epitélio ruminal, via acetoacetato, em β HB, sendo este o principal corpo cetônico do sangue de ruminantes (Wittwer, 2000). O β HB mostra aumento relativamente pequeno em balanço negativo moderado, mas aumenta consideravelmente quando o balanço negativo torna-se severo.

A glicose está entre os metabólitos sanguíneos mais usados para avaliar o status energético, segundo Payne e Payne (1987) quando sob condições de campo, pode ser observada hipoglicemia quando ocorre um balanço de energia severamente negativo. Além disso, apresenta grande importância no metabolismo da glândula mamária, pois tem a função de suprir carbono, hidrogênio e oxigênio para a síntese da lactose, que é o maior regulador osmótico a controlar o volume de leite produzido. Ainda contribui significativamente na síntese de gordura e de proteína do leite (Clark, 1975). A glândula mamária utiliza 60 a 85% da glicose disponível pelo corpo e destes, 80 a 85% são usados para a síntese da lactose (Bermudes et al., 2003). Sabe-se que em condições normais os ruminantes absorvem pouca

glicose a partir do trato digestivo, em função da fermentação ruminal dos carboidratos em ácidos graxos voláteis, como o acetato, propionato e butirato. O propionato é incorporado ao Ciclo de Krebs e é completamente metabolizado pelo fígado para a síntese de glicose, sendo o maior precursor gliconeogênico de bovinos.

Bellows et al. (2001) não encontraram diferenças nas concentrações de glicose depois de alimentarem novilhas primíparas com semente de girassol durante 68 dias antes do parto, comparada com a dieta controle sem adição de gordura.

Bermudes et al. (2003) avaliaram a inclusão de 400 g/dia de gordura protegida na dieta de vacas lactantes e observaram que não houve diferença significativa, sendo as médias dos níveis de glicose (mg/%) e triglicerídeos (mg/%) de 34,3 e 20,1 para o tratamento com gordura em comparação ao tratamento sem gordura que foi de 35,3 e 19,9, respectivamente.

A ureia sanguínea é empregada os perfis metabólitos como indicador do metabolismo protéico do animal em curto prazo. Dietas que contêm maiores quantidades de proteína fermentáveis estão associadas com concentrações maiores de amônia no rúmen do que aquelas com proteínas de degradação mais lenta. Desta forma, animais apresentam teores elevados de ureia no sangue.

López (2001) observou diferença significativas nas concentrações de ureia sérica com emprego de gordura protegida (63,12 mg/dL) e com sebo (60,75 mg/dL) em relação ao tratamento controle (48,44 mg/dL).

2.6 Efeito da suplementação com lipídios para vacas de corte na produção e composição do leite

A produção de leite das vacas é uma característica importante na pecuária de corte, uma vez que grande parte dos nutrientes ingeridos pelos bezerros nos primeiros meses de vida provém do leite materno (Spasandin et al., 2001). Várias pesquisas demonstram que o leite materno é responsável por uma porção significativa (66, 60 e 45%) da variação no peso à desmama (Neville Jr., 1962; Rutledge et al., 1971; Restle et al., 2004, respectivamente). A quantidade de leite produzido varia de acordo com o grupo genético da vaca (Melton et al., 1967; Restle et al., 2003), pelo nível nutricional (Costa et al., 1981; Moojen et al., 1994; Cerdótes et al., 2004a) e pela idade da vaca (Restle et al., 2004). Sendo que o principal fator que altera a produção de leite de vaca é o nível nutricional (Restle et al. 2003).

Duarte et al. (2005) avaliando a inclusão de gordura protegida (3,2% na MS da dieta) na dieta de vacas leiteiras observaram aumento na produção de leite. Da mesma forma, Vilela et al. (2002) ao fornecerem 700g/vaca/dia de gordura protegida na fase inicial de lactação, concluíram que houve aumento na produção de leite ao longo de toda a lactação.

Cerdótes et al. (2004a) verificaram maior produção de leite quando as vacas foram suplementadas (3,85 contra 3,25 litros/dia) no pós-parto com 0,70% do peso vivo com farelo de arroz, assim como melhor composição do leite de vacas Nelore em relação às vacas Charolês (proteína – 3,16 contra 2,86%; extrato seco total – 12,52 contra 11,46% e extrato seco desengordurado – 8,87 contra 8,49%).

López et al. (2006) encontraram aumento na produção de leite para vacas alimentadas com gordura protegida, mas o teor de gordura, lactose e proteína não foram alterados. Sklan et al. (1991) observaram maior produção de leite nas vacas alimentadas com SCAG aos 30 e 60 dias pós-parto, os autores comentam que este aumento é devido ao maior consumo de energia e utilização mais eficiente do uso da gordura.

A produção de leite das vacas é afetada por fatores genéticos. Alencar et al. (1988), avaliando a produção de leite de vacas Nelore e Canchim, observaram que as vacas Canchim produziram mais leite que as Nelore (4,65 e 3,18 kg/dia, respectivamente). Em outro estudo avaliando a produção de vacas mestiças $\frac{1}{2}$ Charolês $\frac{1}{2}$ Nelore ou $\frac{1}{2}$ Nelore $\frac{1}{2}$ Charolês, a produção de leite foi superior quando comparado a vacas de raças puras utilizadas no cruzamento das referidas mestiças, sendo que as produções de leite entre as raças puras Nelore e Charolês não diferiram (3,76 contra 3,11 litros/dia, respectivamente) (Cerdótes et al., 2004). No entanto, Restle et al. (2003) não encontraram diferenças entre a produção de leite de vacas Charolês e Nelore (4,50 contra 4,28 litros/dia). Cruz et al. (1997) observaram que vacas Nelore e Canchim apresentaram teores de proteína no leite semelhantes (3,73 e 3,56%, respectivamente), no entanto, as vacas Nelore apresentaram maiores teores de gordura e extrato seco total do leite (5,53 e 14,58%, respectivamente) em relação às vacas Canchim (4,74 e 13,58%, respectivamente).

Quanto ao efeito da idade da vaca na variação da produção de leite, diversos autores citam que há incremento até as vacas atingirem sua maturidade fisiológica, declinando logo após (Rovira, 1974; Notter et al., 1978; Cerdótes et al., 2004a). Desempenho materno máximo para o peso ao nascer e a desmama foi alcançado por vacas de 8 anos de idade no estudo de Cardoso et al. (2001). Em estudo realizado por Cerdótes et al. (2004a) vacas jovens e adultas (3 à 8 anos idade) tiveram maior produção de leite que vacas primíparas (3 anos) e velhas (com mais de 9 anos de idade), o que demonstra que provavelmente o tecido mamário de

vacas jovens e adultas esteja em seu pleno funcionamento ao contrário das demais vacas, onde nas primíparas está em crescimento e desenvolvimento e em vacas velhas diminuindo sua funcionalidade. Restle et al. (2003) também confirmaram que vacas adultas, mantidas em pastagem cultivada melhorada, produziram mais leite que vacas jovens e velhas (5,61 contra 5,00 e 3,77 litros/dia, respectivamente).

3 REFERÊNCIAS

BELLOWS, R. A. Some effects of feeding supplemental fat to beef cattle. In: PROCEEDINGS, THE RANGE BEEF COW SYMPOSIUM, XVI., 1999, Greeley. **Anais eletrônicos...** Greeley: University of Nebraska, 1999. Disponível em: <<http://digitalcommons.unl.edu/rangebeefcow symp/117>>. Acesso em: 20 ago. 2009.

BELLOWS, R. A. et al. Effects of feedings supplemental fat during gestation to first-calf beef heifers. **Professional Animal Scientist**, v. 17, p. 81-89, 2001.

BERMUDES, R.F. et al. Gordura protegida na dieta de vacas de alta produção a campo, em alfafa verde ou pré-secada, na fase inicial de lactação. Parâmetros plasmáticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 2, p. 405-410, 2003.

BOTTGER, J.D. et al. Effects of supplementation with high linoleic or oleic cracked safflower seeds on postpartum reproduction and calf performance of primiparous beef heifers. **Journal of Animal Science**, v. 80, p. 2023-2030, 2002.

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

CERDÓTES, L. et al. Desempenho produtivo de vacas de quatro grupos genéticos submetidas a diferentes manejos alimentares desmamadas aos 42 ou 63 dias pós-parto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 3, p. 585-596, 2004b.

CICCIOLI, N.H. et al. Influence of body condition at calving and postpartum nutrition on endocrine function and reproductive performance of primiparous beef cows. **Journal of Animal Sciences**, v. 81, p. 3107-3120, 2003.

CLARK, J.H. Lactational responses to postruminal administration of proteins and amino acids. **Journal of Dairy Science**, v. 81, n. 2, p. 471-481, 1975.

COSTA, A.M.; RESTLE, J.; MÜLLER, L. Influência da pastagem cultivada no desempenho reprodutivo de vacas com cria ao pé. **Ciência Rural**, v. 11, n. 4, p. 187-200, 1981.

DE FRIES, C.A.; NEUENDORFF, D.A.; RANDEL, R.D. Fat supplementation influences postpartum reproductive performance in Brahman cows. **Journal of Animal Science**, v. 76, p. 864-870, 1998.

DELCURTO, T.; HESS, B.W.; HUSTON, J.E. et al. Optimum supplementation strategies for beef cattle consuming low-quality roughages in the western United States. In: **PROCEEDINGS OF THE AMERICAN SOCIETY OF ANIMAL SCIENCE**. [S.l.:s.n.], 1999. Disponível em: <<http://www.asas.org/JAS/symposia/proceedings/0922.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2009.

DEZIUK, P.J.; BELLOWS, R.A. Management of reproduction of beef cattle, sheep and pigs. **Journal of Animal Science**, v. 57, p. 355, 1983. Supl. 2.

DUARTE, L.M.D.; STUMPF JÚNIOR, W.; FISCHER, V. et al. Efeito de diferentes fontes de gordura na dieta de vacas Jersey sobre o consumo, a produção e a composição do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2020-2028, 2005.

DUNN, T.G.; KALTENBACH, C.C. Nutrition and the postpartum interval of the ewe, sow and cow. **Journal of Animal Science**, v. 51, p. 29, 1980. Supl. 2.

DUNN, T.G.; MOSS, G.E. Effects of nutrient deficiencies and excesses on reproductive efficiency of livestock. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 1580-1593, 1992.

EL-DIN ZAIN, A.; NAKAO, T.; ABDEL RAOUF, M. et al. Factors in the resumption of ovarian activity and uterine involution in postpartum dairy cows. **Animal Reproduction Science**, v. 38, n. 2, p. 203-214, 1995.

ESPINOZA, J.L.; RAMIREZ-GODINEZ, J.A.; JIMENEZ, J.A. et al. Effects of calcium soaps of fatty acids on postpartum reproductive activity in beef cows and growth of calves. **Journal Animal Science**, v. 73, p. 2888-2892, 1995.

FERREIRA, A.M. Nutrição e atividade ovariana em bovinos: uma revisão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 28, n. 9, p. 1077-1093, 1993.

FILLEY, S.J.; TURNER, H.A.; STORMSHAK, F.; Plasma fatty acids, prostaglandin $F_{2\alpha}$ metabolite, and reproductive response in postpartum heifers fed rumen bypass fat. **Journal of Animal Science**, v. 78, p. 139-144, 2000.

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

GRAHAM, K.K. et al. Supplementing whole soybeans prepartum increases first service conception rate in postpartum suckled beef cows. **Journal of Animal Science**, v. 79, p. 106, 2001. Supl.2.

GRINGS, E.E. et al. Prepartum supplementation with protein or fat and protein for grazing cows in three seasons of calving. **Proceedings of Western Section American Society of Animal Science**, v. 52, p. 501-504, 2001.

GRUMMER, R.R.; CARROL, D.J. Effects of dietary fat on metabolic disorders and reproductive performance of dairy cattle. **Journal of Animal Science**, v. 69, p. 3838-3852, 1991.

HESS, B.W. et al. Nutritional controls of beef cow reproduction. **Journal of Animal Science**, v. 83, p. 90-106, 2005.

HIGHTSHOE, R.B. et al. Effects of calcium soaps of fatty acids on postpartum reproductive function in beef cows. **Journal of Animal Science**, v. 69, p. 4097-4103, 1991.

JENKIS, T.C.; JENNY, B.F. Effects of hydrogenated fat intake, nutrient digestion, and lactation performance of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 72, n. 9, p. 2316-2324, 1989.

LAMMOGLIA, M.A. et al. Effects of dietary fat an season on steroid hormonal profiles before parturition and on hormonal, cholesterol, triglycerides, follicular patterns, and postpartum reproduction in Brahman cows. **Journal of Animal Science**, v. 74, p. 2253-2262, 1996.

LAMMOGLIA, M.A. et al. Effects of dietary fat and sire breed on puberty, weight, and reproductive traits of F1 beef heifers. **Journal of Animal Science**, v. 78, p. 2244-2252, 2000.

LLOYD, K.E. et al. Effects of calcium salts of long-chain fatty acids on growth, reproductive performance, and hormonal and metabolites concentrations in pubertal beef heifers and postpartum cows. **Professional Animal Science**, v. 18, p. 66-73, 2002.

LOBATO, J.F.P.; ZANOTTA JR., R.L.D.; PEREIRA NETO, O.A. Efeitos das dietas pré e pós-parto na eficiência reprodutiva de vacas primíparas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 5, p. 857-862, 1998.

_____. Efeitos das dietas pré e pós-parto de vacas primíparas sobre o desenvolvimento dos seus bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 5, p. 863-867, 1998.

LÓPEZ, S.; LÓPEZ, J; STUMPF JUNIOR, W. Produção e composição do leite e eficiência alimentar de vacas da raça Jersey suplementadas com fontes lipídicas. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 15, n. 1, p. 1-9, 2006.

LOPEZ, S. E. **Suplementação com diferentes fontes de gordura para vacas Jersey de alta produção na fase inicial da lactação.** 2001. 223 f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001.

LUCY, M.C. et al. Ovarian follicular populations in lactating dairy cows treated with recombinant bovine somatotropin (sometribove) or saline and fed diets differing in fat content and energy. **Journal of Dairy Science**, v. 76, p. 1014-1027, 1993.

MATTOS, R.; STAPLES, C.R.; THATCHER, W.W. Effects of dietary fatty acids on reproduction in ruminants. **Reviews of Reproduction**, v. 5, p. 38-45, 2000.

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

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

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. NRC - **Nutrient requirements of beef cattle.** 7. ed., Washington, DC, 1996. 242 p..

NEVILLE JR., W.E.; WARREN, E.P.; GRIFFEY, W.A. Estimates of age effects on milk production in Hereford cows. **Journal of Animal Science**, v. 38, n. 1, p. 1-5, 1974.

OSS, G.M.; SCHUTZ, D.N.; ODDE, K.G. Effects of a high fat diet on reproductive performance in pre- and postpartum beef heifers. **Proceedings of the American Society of Animal Science**, v. 44, p. 44-47, 1993.

PALMQUIST, D.L.; JENKIS, T.C. Fat in lactation rations: review. **Journal of Dairy Science**, v. 63, p. 1-14, 1980.

PAYNE, J.M.; PAYNE, S. **The metabolic profile test.** Oxford: Oxford Univesity Press, 1987.

PÖTTER, B.A.A; LOBATO, J.F.P. Efeitos de carga animal, pastagem melhorada e da idade de desmame no comportamento reprodutivo de vacas primíparas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 1, p. 192-202, 2004.

RANDEL, R.D. Nutrition and postpartum rebreeding in cattle. **Journal Animal Science**, v. 68, p. 853-863, 1990.

RESTLE, J. et al. Grupo genético e nível nutricional pós-parto na produção e composição do leite de vacas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 3, p. 585-597, 2003.

RESTLE, J. et al. Efeito da pastagem, da produção e da composição do leite no desempenho de bezerros de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 3, p. 691-703, 2004.

RICHARDS, M.W.; SPITZER, J.C.; WARNER, M.B. Effect of varying levels of postpartum nutrition and body condition at calving on subsequent reproductive performance in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 62, p. 300, 1986.

RUAS, J.R.M. et al. Concentrações plasmáticas de colesterol, glicose e ureia em vacas Zebuínas, em relação à condição corporal ao *status* reprodutivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 6, p. 2036-2042, 2000. Supl. 1.

RUTLEDGE, J.J. et al. Milk yield and its influence on 205-day weight of beef calves. **Journal of Animal Science**, v. 33, n. 3, p. 563-567, 1971.

SHORT, R.E. et al. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle, **Journal of Animal Science**, v. 68, p. 799 - 816, 1990.

SOUZA, A.N.M.; LOBATO, J.F.P.; NEUMANN, M. Efeitos do livre acesso de bezerros ao *creep-feeding* sobre os desempenhos produtivo e reprodutivo de vacas primíparas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 6, p. 1894-1901, 2007.

SPASANDIN, A.C.; PACKER, I.U.; ALENCAR, M.M. Produção de leite e comportamento de amamentação em cinco sistemas de produção de gado de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 3, p. 702-708, 2001.

STAPLES, R.C.; BURKE, J.M.; THATCHER, W.W. Influence of supplemental fats on reproductive tissues and performance of lactating cows. **Journal of Dairy Science**, v. 81, p. 856-871, 1998.

VILELA, D. et al. Utilização de gordura protegida durante o terço inicial da lactação de vacas leiteiras em pastagem de coast-cross. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 10, p. 1503-1509, 2002.

WEBB, S.M. et al. Effects of dietary rice bran, lasalocid, and sex of calf on postpartum reproduction in Brahman cows. **Journal of Animal Science**, v. 79, p. 2968-2974, 2001.

WETTEMANN, R.P. et al. Nutritional- and suckling-mediated anovulation in beef cows. **Journal of Animal Science**, v. 81, p. 48-59, 2003.

WILLIAMS, G.L. Modulation of luteal activity in postpartum beef cows through changes in dietary lipid. **Journal of Animal Science**, v. 67, p. 785-793, 1989.

WILLIAMS, G.L.; STANKO, R.L. Dietary fats as reproductive nutraceuticals in beef cattle. **Journal Animal Science**, v. 77, p. 1-12, 2000.

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

WITTWER, F. Diagnóstico dos desequilíbrios metabólicos de energia em rebanhos bovinos. In: GONZÁLEZ, F.H.D. et al. (Eds.) **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre: UFRGS, 2000. p. 9-22.

CAPÍTULO 1

Produção e composição do leite de vacas de corte de diferentes grupos genéticos suplementadas com sais de cálcio de ácidos graxos durante o período pré e/ou pós-parto

Resumo: O objetivo do experimento foi avaliar os efeitos da suplementação com sais de cálcio de ácidos graxos (SCAG) durante o período pré e/ou pós-parto sobre a produção e a composição do leite de vacas de corte de diferentes grupos genéticos mantidas em pastagem natural. Foram utilizados 86 vacas paridas com bezerros cruzados Charolês - Nelores distribuídas nos seguintes tratamentos alimentares: PRÉ: suplementação com SCAG durante 45 dias antes do parto; PREPOS: suplementação com SCAG durante 45 dias antes do parto e 63 dias pós-parto; POS: suplementação com SCAG durante 63 dias pós-parto; PN: sem suplementação. Os dados foram submetidos à análise de variância, onde o modelo estatístico incluiu idade e ordem de parição como co-variáveis e os efeitos da suplementação, grupo genético, período e suas interações. Não houve interação significativa entre os efeitos estudados. A produção de leite das vacas suplementadas no PREPOS foi superior às produções das vacas suplementadas no PRE e POS (6,82; 5,79 e 5,98 L/dia, respectivamente). No entanto, as vacas mantidas em PN (6,13 L/dia) foram semelhantes as demais. O leite de vacas suplementadas no POS (4,69%) apresentou teor de lactose superior ao leite das vacas suplementadas no PREPOS (4,43%), porém não diferindo das vacas suplementadas no PRE (4,64%) e das vacas mantidas em PN (4,69%). Os teores de extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD) não foram afetados pela suplementação. No entanto, a produção de EST foi superior para as vacas recebendo gordura no PREPOS, com média de 0,826 kg/dia. Vacas mestiças com predominância da raça Nelore apresentaram superioridade no teor de lactose do leite (4,70 contra 4,53%, respectivamente) em relação às vacas com predominância da raça Charolês. A produção de leite das vacas não foi influenciada pela suplementação lipídica.

Palavras-chave: Charolês, desmame precoce, extrato seco total, gordura, lactose, Nelore

1 **Production and composition of milk from beef cows of different genetic groups**
2 **supplemented with calcium salts of fatty acids during the pre and/or postpartum**
3

4 **Abstract:** The objective of this study was to evaluate whether supplementation with
5 calcium salts of fatty acids (CSFA) during to pre and/or postpartum affects production
6 and composition of milk from beef cows of different genetic groups maintained on
7 native pasture. Were used 86 pairs of crossbred Charolais – Nellore cows and calves,
8 distributed into the following supplement treatments: PRE: supplemented with CSFA
9 during 45 days prepartum; PREPOS: supplemented with CSFA during 45 days
10 prepartum and 63 days postpartum; POS: supplemented with CSFA during 63 days
11 postpartum; PN: without supplementation. The data were submitted to analysis of
12 variance, the model included cow age and birth order as covariates and the effects of
13 supplementation, cow genetic group, period and the interactions among these factors.
14 There was no significant interaction between the factors evaluated. Cows supplemented
15 with fat protected in the prepartum and/or postpartum showed milk production and
16 productions of components of the milk similar. Lactose contents were higher in cows
17 supplemented during POS (4.69%) in relation to supplemented PREPOS (4.43%), but
18 these were similar to POS (4.69%) and PRE (4.64%). Total dry extract (EST) and
19 nonfat dry extract contents (ESD) were not influenced by supplementation. However,
20 the production of EST was higher for cows receiving fat in PREPOS, with average of
21 .826 kg/day. Crossbred cows with Nellore predominance showed higher milk lactose
22 content in relation to crossbred cows with Charolais predominance (4.70 vs 4.53%,
23 respectively).

24
25 Key Words: Charolais, early weaning, fat, lactose, Nellore, total dry extract
26
27
28
29
30
31
32
33
34

Introdução

Na região sul do país, as matrizes se alimentam basicamente de pastagens nativas, as quais estão sujeitas às oscilações no valor nutritivo e na produção de forragem, afetando seu desempenho reprodutivo (Restle, 1975; Costa et al., 1981). A eficiência do rebanho de cria é determinada principalmente pela taxa de desmame e pelo peso do bezerro ao desmame, ambos influenciados por fatores genéticos e ambientais.

O peso ao desmame do bezerro é altamente influenciado pela produção de leite da vaca, que depende do nível de alimentação (Senna, 1996; Restle et al. 2003). Restle et al. (2004) observaram que bezerros que permaneceram com as vacas em pastagem cultivada ganharam em média 263g/dia a mais que bezerros que permaneceram em pastagem nativa, isto porque suas mães produziram 21% a mais de leite. Rutledge et al. (1971) e Restle et al. (2004) observaram que 66 e 45% da variação no peso a desmama de bezerros de corte foi devido ao consumo de leite pelos bezerros. Embora, a avaliação da produção de leite em vacas de corte ser um processo trabalhoso, tomadas de leite estrategicamente escolhidas ao longo do período de lactação predizem com elevada precisão a produção média diária de leite em vacas de corte Charolês (Pacheco et al., 2009a) e Nelore (Pacheco et al., 2009b).

Para prover maior aporte nutricional às matrizes, a suplementação lipídica pode ser uma alternativa, já que o nível de gordura na dieta de ruminantes mantidos somente a pasto está entre 1- 4% na matéria seca (MS). De acordo com Palmquist & Jenkis (1980) a gordura deve ser limitada a 5 a 6% na MS da dieta, pois valores mais altos podem afetar negativamente a digestibilidade da fibra e o consumo de alimentos. Uma forma de fornecer suplementação lipídica sem prejuízo aos animais, seria a utilização de gordura protegida na dieta. López et al. (2006) encontraram aumento na produção de leite para vacas alimentadas com gordura protegida, mas o teor de gordura, lactose e proteína não foram alterados. Pesquisas utilizando a gordura como suplemento para

1 vacas antes e/ou depois do parto têm sido conduzidas (Hightshoe et al. 1991; Filley et
2 al. 2000; Bellows et al. 2001; Godoy, 2009), porém, respostas variáveis têm sido
3 observadas. Além disso, dados relacionados à produção e composição do leite em vacas
4 de corte são escassos.

5 O genótipo da vaca determina o potencial de produção de leite, característica
6 fundamental da habilidade materna (Melton et al. 1967; Ribeiro et al. 1991) . Tem-se
7 observado em vacas mestiças efeito significativo da heterose (47,2%) na produção de
8 leite (Restle et al. 2005) contribuindo para o maior peso à desmama dos bezerros filhos
9 de vacas F1 em relação as puras.

10 O objetivo do presente trabalho foi avaliar se a suplementação com sais de cálcio
11 de ácidos graxos durante o período pré e/ou pós-parto afeta a produção e a composição
12 do leite de vacas de corte de diferentes grupos genéticos mantidas em pastagem natural.

13

14

Material e Métodos

15 O presente estudo foi realizado no Laboratório de Bovinocultura de Corte,
16 pertencente ao Departamento de Zootecnia da UFSM. De um total de 86 vacas
17 utilizadas no experimento, 44 foram utilizadas para o estudo da produção e composição
18 do leite, todas com idade variando de 3 a 7 anos, pertencentes a dois grupos genéticos,
19 sendo 22 vacas mestiças com predominância de sangue Charolês (PCH) (C, 11/16C
20 5/16N e 21/32C 11/32N) e 22 vacas mestiças com predominância de sangue Nelore
21 (PNE) (N, 11/16N 5/16C e 21/32N 11/32C).

22 O suplemento utilizado foi os sais de cálcio de ácidos graxos (Megalac[®]-E,
23 Church & Dwight Company), fornecido juntamente com 80 g sal mineral com 8% de
24 fósforo na quantidade diária de 60g/vaca durante o período pré-parto e 100g/vaca
25 durante o período pós-parto, conforme recomendação do produto, porém adaptada para
26 o peso das vacas em estudo.

1 Anteriormente à parição as vacas foram distribuídas nos seguintes tratamentos
2 alimentares: PRE: suplementação com sais de cálcio de ácidos graxos (SCAG) 45 dias
3 antes do parto; PREPOS: suplementação com SCAG 45 dias antes do parto e 63 dias
4 pós-parto; POS: suplementação SCAG 63 dias pós-parto; PN: sem suplementação.
5 Todas as vacas foram mantidas em pastagem natural. O desmame dos bezerros foi
6 realizado aos 63 dias após o parto.

7 Foram utilizados três poteiros, sendo que a cada 14 dias foi realizado o rodízio
8 dos animais. A lotação média foi de 0,6 vacas com bezerro ao pé/ha. A massa de
9 forragem (MF) disponível foi determinada a cada 28 dias pela técnica da estimativa
10 visual em dupla amostragem (Wilm, 1944). Para a determinação da taxa de acúmulo de
11 forragem (TAD, kg/ha/dia MS), foram usadas cinco gaiolas de exclusão ao pastejo por
12 poteiro.

13 A forragem obtida dos cortes foi homogeneizada e posteriormente retirada
14 amostras que foram secas em estufa de 55°C durante pelo ao menos 72 horas, moída em
15 peneira com porosidade de 1 mm e armazenada para posterior análise. Posteriormente,
16 foi determinado o teor de matéria seca (MS) obtido por secagem em estufa a 105 °C
17 durante pelo menos 8 horas, e a matéria mineral (MM) pela queima em mufla a 550 °C
18 durante duas horas. O nitrogênio (N) foi determinado pelo método Kjeldhal (AOAC,
19 1995) modificado conforme descrito por Kozloski et al. (2003). Os teores de fibra em
20 detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina em detergente ácido
21 (LDA) foram determinados de acordo com Robertson e Van Soest (1981). Contudo, a
22 determinação de FDN e FDA foram realizadas com uso de sacos de poliéster, conforme
23 modificação de Komarek (1993). O nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e
24 insolúvel em detergente ácido (NIDA) foram determinados de acordo com Licitra et al.
25 (1996). Os teores de extrato etéreo (EE) das amostras foram obtidos por extração com

1 éter etílico em um sistema de refluxo a 180°C durante 2 horas (Soxtherm, Gerhardt).
 2 Valores do teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram estimados à partir da
 3 composição química das dietas utilizando a equação de Weiss et al. (1992), descrita a
 4 seguir.

$$5 \quad \text{NDT} = \text{CNFdig} + \text{PB dig} + \text{EE dig} + \text{FDN dig} - 7$$

6 Onde:

$$7 \quad \text{CNFdig} = 0,98 * (100 - (\text{FDN}_c + \text{PB} + \text{EE} + \text{Cinzas}));$$

$$8 \quad \text{PB dig forragem} = \text{PB} * \text{Exp} (-1,2 * (\text{Nida}/\text{PB}));$$

$$9 \quad \text{PB dig do concentrado} = (1 - (0,4 * (\text{Nida}/\text{PB}))) * \text{PB};$$

$$10 \quad \text{EE dig} = (\text{EE} - 1);$$

$$11 \quad \text{FDN dig} = 0,75 * (\text{FDN}_c - \text{LDA}) * (1 - (\text{LDA}/\text{FDN}_c))^{0,667}$$

12

13 CNFdig = carboidratos não fibrosos digestíveis; PBdig forragem = proteína bruta
 14 digestível da forragem; PBdig concentrado = proteína bruta digestível do concentrado ;
 15 EEdig = extrato etéreo digestível; FDNdig = fibra em detergente neutro digestível; LDA
 16 = lignina; NIDA = nitrogênio insolúvel em detergente ácido; FDN_c = fibra em
 17 detergente neutro livre de cinzas.

18

19 A coleta de leite foi realizada, em média, aos 21, 42 e 63 dias após o parto,
 20 variando três dias, sendo coletadas amostras de 11 vacas de cada tratamento. A medida
 21 da produção de leite foi realizada pelo método direto, com ordenha manual. As vacas
 22 foram separadas dos seus bezerros pela manhã (um dia antes da coleta) e mantidas em
 23 piquete anexo. As 18 h, as vacas eram colocadas novamente com os bezerros,
 24 permanecendo durante 30 minutos, tempo suficiente para esgotamento do úbere. Após
 25 este tempo os bezerros eram separados das suas mães permanecendo no curral até a
 26 manhã seguinte. A ordenha das vacas iniciava as 6 h, sendo que estas eram contidas
 27 pelo pescoço, e após era feita aplicação de 3 mL de ocitocina via intramuscular, com o
 28 intuito de facilitar a descida do leite. A ordenha era realizada em dois quartos do úbere,
 29 um dianteiro e outro traseiro. A produção obtida era multiplicada por dois, para se ter a

1 produção total do úbere, e posteriormente ajustada para 24 h, conforme a equação
2 proposta por Restle et al. (2004):

$$3 \quad \text{Produção de leite (l/dia)} = \frac{(\text{produção dos dois quartos do úbere}) * 2 * 60 \text{ min} * 24 \text{ h}}{4}$$

4 $\text{Tempo (min) entre a última mamada e a ordenha}$

5 Amostras de leite foram coletadas individualmente, 100 mL, e posteriormente
6 enviadas para o Laboratório do Serviço de Análise de Rebanhos Leiteiros (SARLE) do
7 Centro de Pesquisa em Alimentação (CEPA) da Universidade de Passo Fundo (UPF),
8 para as análises qualitativas do leite, incluindo o teor de gordura, lactose, extrato seco
9 total (EST), extrato seco desengordurado (ESD) e proteína bruta (PB). Adicionalmente,
10 foi estimada a energia do leite (Mcal/kg produzido) através da equação sugerida pelo
11 NRC (1996): $EL = (0,097 * \% \text{ gordura do leite}) + 0,361$.

12 O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado num
13 esquema fatorial 4x2x3, quatro manejos alimentares, dois predomínios genéticos e três
14 períodos, com número variável de repetições. Os dados coletados foram submetidos à
15 análise de variância, incluindo no modelo os efeitos da suplementação, grupo genético,
16 período e as interações entre esses fatores. A ordem de parição e idade da vaca foram
17 utilizadas como covariáveis. As médias quando diferentes significativamente foram
18 comparadas pelo teste “t” em nível de 5% de significância. As análises foram realizadas
19 pelo programa estatístico SAS (2001).

20

21 **Resultados e Discussão**

22

23 A massa de forragem média foi de 5006,56 kgMS/ha. Apesar de apresentar uma
24 massa de forragem significativa, esta foi de baixa qualidade, com teores de fibra
25 detergente neutro (FDN) ao redor dos 80%, proteína bruta (PB) de 4,39% e nutrientes
26 digestíveis totais (NDT) de 47,02%.

27

1 A pastagem nativa foi composta na sua maior parte por capimannoni -2
2 (*Eragrostis plana* Nees), gramínea cespitosa e perene de ciclo estival de origem
3 africana, mas apresentava outras espécies como *Paspalum notatum*, *Axonopus affinis* e
4 *Desmodium incanum* contribuindo para aumentar o valor nutritivo da pastagem, sendo
5 selecionados pelos bovinos.

6 Os valores nutricionais da pastagem foram obtidos através de amostras dos
7 cortes realizados durante a dupla amostragem, ou seja, corte da forragem rente ao solo,
8 com coleta total do material. Esta metodologia foi escolhida pela dificuldade de fazer
9 uma boa amostragem utilizando a simulação de pastejo, que seria a mais indicada como
10 preconiza o estudo de Silveira et al. (2005) que avaliaram a qualidade do campo natural
11 através de três diferentes métodos de amostragem (corte de emparelhamento, simulação
12 de pastejo através de coleta manual e corte total rente ao solo) e indicam o método de
13 simulação de pastejo para a avaliação da qualidade de forragem de pastagem nativa.

14 Os resultados da composição química e a produção de leite são mostrados
15 independentemente, uma vez que, a interação entre os efeitos avaliados não apresentou
16 significância. A produção de leite foi superior ($P < 0,05$) para as vacas que receberam
17 gordura protegida durante o período PREPOS (6,82 L/dia), em relação às
18 suplementadas no PRE e POS (5,79 e 5,98 L/dia, respectivamente), porém estas não
19 diferiam das vacas da PN (6,13 L/dia) (Tabela 1).

20 O maior período de suplementação promoveu melhor aproveitamento dos ácidos
21 graxos de cadeia longa para a síntese do leite na glândula mamária, disponibilizando
22 maior quantidade de glicose para as células produtoras de leite (Nörnberg et al., 2006).
23 A suplementação lipídica no PRE e POS parece não ter sido suficiente para promover
24 maior aporte nutricional para incrementar a produção de leite, uma vez que, estas foram
25 semelhantes ($P > 0,05$) às vacas não suplementadas.

1 Tabela 1 – Médias e erros-padrão para a composição química e produção de leite de
 2 vacas suplementadas ou não com gordura protegida no período pré e/ou
 3 pós-parto

Componentes	Manejo alimentar*			
	PRE	POS	PREPOS	PN
	.....L/dia.....			
Produção de leite	5,79±0,39b	5,98±0,30b	6,82±0,29a	6,13±0,33ab
Energia, kcal/kg	694,9±0,03	666,2±0,02	687,0±0,02	671,4±0,02
	.....kg/dia.....			
Gordura	0,215±0,02	0,185±0,02	0,241±0,02	0,203±0,02
Proteína	0,162±0,01b	0,163±0,01b	0,205±0,01a	0,165±0,01b
Lactose	0,279±0,02	0,286±0,01	0,314±0,01	0,290±0,01
Extrato seco total	0,714±0,04ab	0,692±0,03b	0,826±0,03a	0,717±0,04ab
ESD	0,498±0,03	0,507±0,02	0,585±0,02	0,514±0,03
%.....			
Gordura	3,44±0,28	3,15±0,21	3,36±0,22	3,20±0,25
Proteína	2,74±0,09	2,70±0,06	2,85±0,07	2,69±0,08
Lactose	4,64±0,09ab	4,70±0,07a	4,43±0,07b	4,69±0,08ab
Extrato seco total	11,77±0,33	11,49±0,25	11,56±0,26	11,53±0,30
ESD**	8,33±0,17	8,34±0,13	8,20±0,14	8,33±0,16

4 * PRE= suplementação com sais de cálcio de ácidos graxos (SCAG) 45 dias antes do parto; PREPOS:
 5 suplementação com SCAG 45 dias antes do parto e 63 dias pós-parto; POS: suplementação SCAG 63 dias
 6 pós-parto; PN: sem suplementação; **ESD = extrato seco desengordurado
 7 ^{a,b} Médias seguidas por letras diferentes diferem (P<0,05) pelo teste t.
 8

9 Alguns resultados de pesquisas mostram que o nível nutricional pós-parto parece
 10 ter maior importância para a produção de leite do que no pré-parto (Dunn et al., 1969;
 11 Neville Jr., 1974), porém, no presente experimento isto não ocorreu, havendo
 12 semelhança entre estes períodos. Maiores produções de leite também foram encontradas
 13 por Ribeiro et al. (1991) observando que vacas mantidas em pastagem cultivada no
 14 período pré e pós-parto produziram mais leite do que as que permaneceram durante todo
 15 o período em pastagem nativa (4,0 vs 3,0 L/dia). Avaliando a produção e a composição
 16 do leite de vacas de corte mantidas em dois tipos de pastagem (nativa ou cultivada de
 17 inverno e verão) no período pós-parto Restle et al. (2003) verificaram que a produção
 18 de leite de vacas mantidas em pastagem cultivada foi 20,6% superior àquelas mantidas
 19 em pastagem nativa (4,80 vs 3,98 L/dia). Senna (1996) verificou produção média diária
 20 de leite de 4,0 L para vacas mantidas somente em pastagem nativa, 5,2 L para as
 21 mantidas no período pré-parto em pastagem cultivada e no pós-parto em pastagem

1 nativa e 5,5 L para vacas mantidas no pré-parto em pastagem nativa e pós-parto em
2 pastagem cultivada, durante 90 dias. Vacas mantidas por mais tempo em pastagem
3 cultivada produziram mais leite do que aquelas que permaneceram todo o tempo em
4 pastagem natural, evidenciando a limitação quantitativa e qualitativa da pastagem
5 (Ribeiro et al., 2001). Duarte et al. (2005) avaliando o efeito de diferentes fontes
6 alternativas de gordura sobre o consumo, produção e composição do leite de vacas
7 Jersey durante o terço inicial de lactação, encontraram maior produção de leite para as
8 vacas alimentadas com gordura protegida. Estes resultados são explicados pela melhor
9 qualidade nutricional fornecida aos animais tornando possível que a vaca expressasse
10 melhor seu potencial genético para a produção de leite.

11 A produção de leite em vacas de corte é de extrema importância para o sistema
12 de produção de bovinos, uma vez que, há correlação positiva entre esta e o peso ao
13 desmame do bezerro, conforme relatado por Rutledge et al. (1971), Ribeiro & Restle
14 (1991) e Restle et al. (2004). Portanto, propriedades que visam aumentar a eficiência
15 produtiva, através da intensificação da produção devem optar por vacas de corte com
16 maior produção de leite, bem como disponibilizar os meios para que expresse este
17 potencial, o que refletirá na produção de bezerros mais pesados ao desmame.

18 Os teores e a produção média de gordura do leite não diferiram ($P>0,05$) entre as
19 vacas suplementadas ou não, sendo os valores médios observados de 3,29% e 0,211
20 kg/dia, respectivamente (Tabela 1). Cérdotes et al. (2004) encontraram teor médio de
21 gordura de 3,47% ao utilizar farelo de arroz integral (15% EE, na MS) na proporção de
22 0,7% do peso vivo como suplemento para vacas de corte mantidas em pastagem nativa.
23 Está bem documentado na literatura que a gordura é o componente do leite que mais
24 varia no decorrer da lactação e que se correlaciona negativamente com a produção de
25 leite e positivamente com o teor de extrato seco total (EST) (Rutledge et al., 1971;

1 Cérdotes et al., 2004). No presente estudo, a correlação entre o teor de gordura e a
2 produção de leite foi 0,17, sendo positiva e não significativa. Por sua vez, para o teor de
3 EST a correlação foi alta e significativa ($r=0,83$) ($P<0,01$).

4 Na literatura, reduções da gordura do leite em vacas lactantes alimentadas com
5 lipídios na dieta têm sido encontradas, sendo a diminuição atribuída a redução da
6 digestibilidade da fibra e redução na proporção molar acetato:propionato no rúmen
7 (Palmquist & Jenkis, 1980). No entanto, pesquisas relatam que a redução da gordura do
8 leite é também resultado de modificações no processo de biohidrogenação. Segundo
9 Nörnberg (2003) a depressão no teor da gordura do leite ocorre quando os ácidos graxos
10 trans estão aumentando, enquanto os ácidos graxos de cadeia curta se encontram
11 reduzidos no rúmen. Este mesmo autor observou que vacas lactantes alimentadas com
12 gordura protegida produziram 5,53% mais gordura no leite do que as vacas do
13 tratamento controle, atribuindo isto ao maior aporte de ácidos graxos de cadeia longa do
14 tratamento com lipídio protegido.

15 Os teores de proteína bruta (PB) não foram alterados pelos tratamentos ($P>0,05$),
16 mas a produção de proteína foi superior para as vacas que receberam gordura protegida
17 no PREPOS, principalmente devido à maior produção de leite apresentada pelas vacas
18 neste tratamento (Tabela 1). Estes dados corroboram com os resultados encontrados por
19 Vargas et al. (2002) e Duarte et al. (2005) que avaliaram diferentes fontes de gordura na
20 dieta de vacas lactantes e não encontraram diferença para o teor de proteína.

21 Geralmente, em pesquisas conduzidas com vacas de leite alimentadas com
22 lipídios protegidos ocorre depressão do teor de proteína no leite (Nörnberg, 2003; Wu &
23 Huber, 1994). Wu & Huber (1994) relatam que a suplementação lipídica afeta
24 negativamente o teor protéico do leite no início da lactação, em razão do balanço

1 protéico negativo, ou seja, há uma deficiência de aminoácidos para abastecer a alta
2 síntese de proteína na glândula mamária.

3 O teor de lactose do leite foi superior ($P<0,05$) para as vacas que receberam
4 suplementação com gordura protegida no POS em relação às vacas suplementadas no
5 PREPOS. A produção de lactose (kg/dia) não foi influenciada pelos períodos de
6 suplementação estudados. A utilização de gordura protegida na dieta promove
7 incorporação direta de ácidos graxos de cadeia longa para a glândula mamária
8 (Nörnberg, et al. 2006), e segundo Weigel et al. (1997), isto economiza glicose, que
9 deste modo, é disponibilizada em maior quantidade para a síntese de lactose. As vacas
10 que receberam suplementação lipídica por um período maior (PREPOS) produziram
11 mais leite, e era esperado que o teor de lactose fosse menor, conforme teoria descrita
12 acima. Provavelmente, ácidos graxos de cadeia longa e glicose foram utilizados pela
13 glândula mamária para a síntese de leite, enquanto que nos demais tratamentos a glicose
14 foi poupada. López et al. (2006) avaliando o efeito da suplementação com sebo, gordura
15 protegida e grãos de soja na dieta de vacas Jersey no início da lactação, não encontraram
16 diferença para o teor de lactose. Os teores de lactose encontrados no presente estudo
17 estão situados dentro da faixa relatada pelo NRC (2001) que varia entre 3,84 e 5,66%.

18 Os teores de extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD) não
19 sofreram influência da suplementação com gordura protegida ($P>0,05$). Já a produção
20 de EST (kg/dia) foi maior no leite das vacas suplementadas durante o PREPOS
21 ($P<0,05$), refletindo as diferenças observadas nas produções de leite. O percentual de
22 extrato seco total em experimentos que utilizam dietas ricas em lipídios, geralmente
23 acompanha os resultados do teor protéico, e isto foi comprovado pela análise de
24 correlação entre estas variáveis ($r=0,49$; $P<0,01$). Restle et al. (2003) também não
25 encontraram efeito do tipo de pastagem para a variável EST (13,6 e 13,3% para

1 pastagem cultivada e nativa, respectivamente). A relação entre as variáveis EST e ESD
2 foi positiva e significativa ($r=0,51$; $P<0,01$), corroborando com Cérdotes et al. (2004)
3 que relataram correlação significativa de 0,64 entre EST e ESD.

4 A gordura é um dos componentes do leite que mais sofre variação ao longo da
5 lactação, porém, no presente estudo isto não ocorreu, o teor de gordura entre os períodos
6 avaliados foi semelhante ($P>0,05$) (Tabela 2). Observa-se que a produção de leite não
7 diferiu entre os períodos, o que pode ter provocado a similaridade no teor de gordura,
8 que pode ser comprovado pela análise de correlação que foi positiva e não significativa
9 ($r=0,17$; $P=0,0508$). Na literatura, está bem documentado que entre estes componentes
10 ocorre correlação negativa (Cérdotes et al. 2004; Rutledge et al. 1971). Ribeiro et al.
11 (1991) avaliaram a composição do leite em 182 dias de lactação e observaram tendência
12 de aumento no teor de gordura do início para o final da lactação, atribuindo isto a
13 diminuição da produção leiteira que ocorre ao longo da lactação. É possível que se o
14 período de avaliação do presente experimento fosse mais longo, diferenças maiores
15 poderiam ser encontradas entre os componentes gordura e produção de leite.

16 Entre os componentes do leite avaliados de acordo com período de lactação
17 (Tabela 2) apenas o teor de proteína foi influenciada, sendo que aos 42 dias pós-parto
18 apresentou o menor teor em comparação aos 63 dias, porém foi semelhante aos 21 dias
19 pós-parto. Resultado semelhante ao do presente estudo foi reportado por Daley et al.
20 (1987) ao avaliarem a produção e a composição do leite de vacas de diferentes
21 cruzamentos entre *Bos taurus* e *Bos taurus* x *Bos indicus* aos 60, 105 e 150 dias de pós-
22 parto, observaram que os teores de proteína foram menores aos 105 dias e a seguir
23 alcançaram valor máximo aos 150 dias.

24

25

1 Tabela 2 – Médias e erros-padrão para a composição química do leite e produção de
2 leite de acordo com o período

Componentes	Período			P
	21	42	63	
Gordura, %	3,50±0,16	3,14±0,14	3,22±0,14	0,1880
Proteína bruta, %	2,75±0,05ab	2,66±0,04b	2,82±0,05a	0,0442
Lactose, %	4,57±0,06	4,62±0,05	4,64±0,05	0,6616
Extrato seco total, %	11,78±0,18	11,36±0,15	11,62±0,16	0,1701
Extrato seco desengordurado, %	8,28±0,11	8,22±0,09	8,40±0,09	0,3564
Produção leite, l	6,34±0,23	6,25±0,23	5,96±0,23	0,4517

3 ^{a,b}Médias seguidas por letras diferentes diferem (P<0,05) pelo teste t.

5 Por sua vez, Cérdotes et al. (2004) não verificaram variação do teor de proteína
6 ao longo dos dias de lactação de vacas de corte suplementadas ou não com farelo de
7 arroz integral, sendo o valor médio de 3,03%.

8 A produção média diária de leite das vacas não foi afetada pelos diferentes
9 períodos avaliados (P>0,05) (Tabela 2). A diminuição da produção de leite de vacas ao
10 longo do período de lactação era esperada, uma vez que, ocorreu na maioria dos
11 resultados descritos na literatura (Alencar et al. 1988; Restle et al. 2003; Cérdotes et al.
12 2004). Pode-se inferir que, tanto as vacas suplementadas como as mantidas somente em
13 pastagem natural, estavam em boas condições de alimentação e, por conseguinte, o
14 período de avaliação da produção de leite, que foi até os 63 dias pós-parto, foi
15 insuficiente para observarmos o pico de lactação. Restle et al. (2003) observaram que a
16 produção de leite avaliada em 182 dias de lactação foi linear decrescente (0,019 L/dia)
17 para as vacas alimentadas com pastagem nativa, já para as vacas alimentadas com
18 pastagem cultivada a produção de leite apresentou efeito quadrático, com produção
19 máxima estimada de 5,47 L/dia atingido aos 72 dias de lactação, indicando que as
20 condições alimentares podem influenciar no formato das curvas de lactação. Bond &
21 Wiltbank (1970) avaliando níveis alto, médio e baixo de energia e proteína na dieta de
22 vacas lactantes, observaram que as vacas alimentadas com alta energia na dieta
23 apresentaram pico de lactação com 90-120 dias e as vacas recebendo nível de energia

1 médio o pico de produção de leite foi aos 60 dias de lactação. Pimentel et al. (2006)
 2 avaliaram as produções de leite de vacas da raça Hereford ao longo de 189 dias de
 3 lactação, e observaram que as produções foram mais elevadas aos 42 e 63 dias de
 4 lactação, com média de 7,04 e 5,91 kg, respectivamente.

5 As diferenças entre as vacas PCH e PNE no teor de gordura do leite não foram
 6 significativas ($P>0,05$) (Tabela 3), com valores médios de 3,27 e 3,30%,
 7 respectivamente. Similaridade no teor de gordura do leite de vacas de diferentes raças
 8 foi encontrada por Melton et al. (1967), que relataram valores médios de 2,68; 2,87 e
 9 2,82% para as raças Aberdeen Angus, Charolês e Hereford, respectivamente. Ribeiro et
 10 al. (1991) avaliaram os grupos genéticos Charolês e Aberdeen Angus quanto ao teor de
 11 gordura do leite e observaram valores similares (3,54 e 3,59% , respectivamente).

12 Tabela 3 – Médias e erros-padrão para a composição química do leite e produção de
 13 leite de acordo com a predominância racial da vaca

Componentes	Grupo Genético		P
	PCH	PNE	
Gordura, %	3,27±0,17	3,30±0,16	0,8733
Proteína bruta, %	2,72±0,05	2,77±0,05	0,7019
Lactose, %	4,53±0,05	4,70±0,05	0,0469
Extrato seco total, %	11,45±0,20	11,73±0,19	0,4883
Extrato seco desengordurado, %	8,17±0,10	8,43±0,10	0,1336
Produção leite, l	6,19±0,22	6,17±0,22	0,3537

14
 15 Verifica-se que o teor de proteína não variou em função da predominância racial,
 16 com valores médios de 2,72 e 2,76% para as vacas PCH e PNE, respectivamente
 17 (Tabela 3). O resultado do presente estudo corrobora com os encontrados por Cruz et al.
 18 (1997) que avaliaram a produção e a composição do leite de vacas da raça Canchim e
 19 Nelore e observaram teores de proteína semelhante entre as duas raças (3,56 vs 3,73%,
 20 respectivamente). Já Senna (1996), encontrou menor teor de proteína para as vacas C
 21 (3,3%) e mestiças NC (3,3%) em relação as N (3,5%) e mestiças CN (3,5%). O teor de
 22 lactose do leite foi influenciado ($P<0,05$) pelo grupo genético das vacas, com valores
 23 médios de 4,53 e 4,70% para as vacas com predomínio de sangue Charolês (PCH) e

1 Nelore (PNE), respectivamente (Tabela 3). A lactose é responsável por manter o
2 equilíbrio osmótico entre o leite e o sangue através da retirada de água dos fluídos extra
3 e intra-celulares, deste modo quanto mais lactose for secretada mais água é necessária
4 para formar o leite (Mühlbach et al., 2000).

5 Com base na teoria descrita acima, era de se esperar que as vacas PNE
6 produzissem mais leite do que as PCH, pelo fato que as primeiras apresentaram leite
7 com maior teor de lactose, porém isto não ocorreu. Pode-se observar na Tabela 4, que
8 no presente estudo não houve correlação entre a produção de leite e o teor de lactose, o
9 que não vai de encontro com resultado por Sutton (1989). Restle et al. (2003)
10 observaram que vacas Nelore foram superiores em relação às vacas Charolês (5,14
11 contra 4,94%) no teor de lactose do leite. Senna (1996) avaliando a composição do leite
12 de vacas Nelore e Charolês durante 90 dias pós-parto observou valores médios de 5,1 e
13 4,9%, respectivamente.

14 Os percentuais médios do extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado
15 (ESD) não diferiram ($P>0,05$). O EST médio foi de 11,45 e 11,73% para as vacas PCH
16 e PNE. Valores próximos ao encontrado no experimento, porém diferente
17 estatisticamente, foram relatados por Senna (1996), estudando a composição do leite de
18 vacas Charolês (11,6%) e Nelore (12,2%) e Córdotes et al. (2004) observaram que as
19 vacas N (12,52%) e as mestiças NC (12,19%) foram superiores no teor de EST do que
20 as vacas C (11,46%) e mestiças CN (11,84%). Já para o ESD os valores médios
21 encontrados foram de 8,17 e 8,43% para as vacas PCH e PNE, respectivamente.
22 Avaliando as vacas C, N e cruzas F1, Senna (1996) encontrou diferença entre as vacas
23 puras (9,0 contra 8,8%, para as vacas N e C, respectivamente).

1 Não ocorreu diferença ($P>0,05$) na produção de leite entre vacas PCH e PNE,
 2 resultado semelhante foi relatado por Cérdotes et al. (2004) (4,17 contra 3,76 L/dia),
 3 Restle et al. (2003) (4,50 e 4,28 L/dia) e Senna (1996) (4,4 e 3,9 L/dia).

4 Observa-se na Tabela 3, que as vacas PNE apresentaram tendência de
 5 superioridade em todos os componentes do leite em relação às vacas PCH. Isto também
 6 foi observado por Cerdótes et al. (2004) e Restle et al. (2003) que trabalharam com os
 7 mesmos grupos genéticos do presente experimento.

8 Tabela 4 – Coeficientes de correlação entre gordura, proteína bruta (PB), lactose,
 9 extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD) e produção
 10 de leite (PL) de vacas suplementadas ou não durante o período pré e pós-
 11 parto

	PB	Lactose	EST	ESD	PL
Gordura	0,08*	-0,22	0,83	-0,06	0,17
	0,3815 [□]	0,0182	0,0001	0,5131	0,0508
PB		0,30	0,49	0,75	0,15
		0,0009	0,0001	0,0001	0,1079
Lactose			0,29	0,85	-0,12
			0,0017	0,0001	0,2118
EST				0,51	0,15
				0,0001	0,1172
ESD					0,001
					0,9913

12 * Coeficiente de correlação

13 [□] Probabilidade

14 **Conclusões**

15
 16
 17 A suplementação com gordura protegida não afetou a produção e a composição
 18 do leite das vacas.

19 A suplementação lipídica durante o período pré e pós-parto resulta em maiores
 20 produções de leite em relação aos períodos pré ou pós-parto.

21 Vacas com predominância de sangue Nelore apresentam leite com maior teor de
 22 lactose.

23
 24
 25
 26

Literatura Citada

- 1
2
- 3 ALENCAR, M.M.; RUZZA, F.J.; PORTO, E.J.S. Desempenho produtivo de fêmeas das
4 raças Canchim e Nelore. III. Produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**,
5 v.17, n.4, p.317-318, 1988.
- 6 ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. **Official**
7 **methods of analysis**. 12.ed. Arlington: AOAC International, 1995. 1025p.
- 8 BELLOWS, R.A.; GRINGS, E.E; SIMMS, D.D. et al. Effects of feeding supplemental
9 fat during gestation to first-calf beef heifers. **The Professional Animal Scientist**, v.
10 17, p.81-89, 2001.
- 11 BOND, J.; WILTBANK, J.N. Effect of energy and protein on estrus, conception rate,
12 growth and milk production of beef females. **Journal of Animal Science**, v.30,
13 p.438-444, 1970
- 14 BURIOL, G.A.; ETEFANEL, V.; SWAROWSKY, A. et al. Médias mensais, totais
15 extremos, coeficiente de variação e desvio padrão das chuvas registradas na estação
16 meteorológica de Santa Maria, RS, período 1912-2004. **Revista Brasileira de**
17 **Recursos Hídricos**, v.11, n.4, p.89-97, 2006.
- 18 CERDÓTES, L.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. et al. Produção e composição do
19 leite de vacas de quatro grupos genéticos submetidas a dois manejos alimentares no
20 período de lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.610-622, 2004.
- 21 COSTA, A. M.; RESTLE, J.; MÜLLER, L. Influência da pastagem cultivada no
22 desempenho reprodutivo de vacas com cria ao pé. *Revista Centro de Ciências*
23 *Rurais*. v.11, n.4, p.187-200, 1981.
- 24 CRUZ, G.M.; ALENCAR, M.M.; TULLIO, R.R. Produção e composição do leite de
25 vacas da raça Canchim e Nelore. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.26, n.5, p.887-
26 893, 1997.
- 27 DALEY, D.R.; McCUSKEY, A.; BAILEY, C.M. Composition and yield of milk from
28 beef-type *Bos taurus* and *Bos indicus* x *Bos taurus* dams. **Journal of Animal**
29 **Science**, v.64, p.373-384, 1987.
- 30 DUARTE, L.M.D.; STUMPF JÚNIOR, W.; FISCHER, V. et al. Efeito de diferentes
31 fontes de gordura na dieta de vacas Jersey sobre o consumo, a produção e a
32 composição do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.2020-2028,
33 2005.
- 34 DUNN, T.G.; INGALLS, J.E.; ZIMMERMAN D.R. et al. Heifers as influenced by pre-
35 and post-calving energy intake reproductive performance of 2-year-old Hereford
36 and Angus. **Journal of Animal Science**, v.29, p.719-726, 1969.
- 37 FILLEY, S.J.; TURNER, H.A.; STORMSHAK, F. Plasma fatty acids, prostaglandin F_{2α}
38 metabolite, and reproductive response in postpartum heifers fed rumen by-pass fat.
39 **Journal of Animal Science**, v.78, p.139-144, 2000.
- 40 GODOY, M.M. **Efeitos da suplementação energética pós-parto de vacas primíparas**
41 **zebuínas no desempenho produtivo e reprodutivo**. Goiânia: Universidade Federal
42 de Goiás, 2009. 79p. Tese (Doutor em Ciência Animal) – Universidade Federal de
43 Goiás, 2009.

- 1 HIGHTSHOE, R.B.; COCHRAN, R.C.; CORAH, L.R. et al. Effects of calcium soaps
2 of fatty acids on postpartum reproductive function in beef cows. **Journal of**
3 **Animal Science**, v. 69, p.4097-4103, 1991.
- 4 KOMAREK, A. R. A fiber bag procedure for improved efficiency of fiber analyses.
5 **Journal of Dairy Science**, v.76, supl.(1), p.250, 1993.
- 6 KOZLOSKI, G.V.; PEROTTONI, J.; ROCHA, J.B.T. et al. Potencial nutricional
7 assessment of dwarf elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott) by
8 chemical composition, digestion and net portal flux of oxygen in cattle. **Animal**
9 **Feed Science Technology**, v.104, p.29-40 2003.
- 10 LICITRA, G.; HERNANDEZ, T. M.; VAN SOEST, P. J. Standardization of procedures
11 for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science Technology**,
12 v.57, p. 347-358, 1996.
- 13 LÓPEZ, S.; LÓPEZ, J; STUMPF JUNIOR, W. Produção e composição do leite e
14 eficiência alimentar de vacas da raça Jersey suplementadas com fontes lipídicas.
15 **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 15, n.1, p.1-9, 2006.
- 16 MELTON, A.A; RIGGS, J.K.; NELSON, L.A. et al. Milk production, composition and
17 calf gains of Angus, Charolais and Hereford cows. **Journal of animal Science**,
18 v.26, p.804-809, 1967.
- 19 MÜHLBACH, P.R.F.; OSPINA, H.; PRATES, E.R. BARCELLOS, J.O.J. Aspectos
20 nutricionais que interferem na qualidade do leite. In: 2º ENCONTRO ANUAL DA
21 UFRGS SOBRE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, 2000. Porto Alegre. [**Anais**]:
22 Novos desafios para a produção leiteira do Rio Grande do Sul. Porto Alegre:
23 Departamento de Zootecnia da UFRGS, 2000. p.73-102.
- 24 NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient requirements of dairy cattle.
25 7.ed. Washington, DC: Academic Press, 2001. 408p.
- 26 NEVILLE JR. W.E.; WARREN, E.P.; GRIFFEY, W.A. Estimates of age effects on
27 milk production in Hereford cows. **Journal of Animal Science**, v.38, n.1, p.1-5,
28 1974.
- 29 NÖRNBERG, J.L. **Efeito de diferentes fontes de gordura na dieta de vacas Jersey**
30 **na fase inicial de lactação**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do
31 Sul, 2003. 158p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio
32 Grande do Sul, 2003.
- 33 NÖRNBERG, J.L.; LÓPEZ, J.; STUMPF JÚNIOR, W. et al. Desempenho de vacas
34 Jersey suplementadas com diferentes fontes lipídicas na fase inicial de lactação.
35 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1431-1438, 2006.
- 36 PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; FREITAS, A.K.; BRONDANI, I.L. et al. Número de
37 amostragens da produção de leite para estimativa da produção média diária de leite
38 em vacas Charolês. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 1, p. 147-157, 2009a.
- 39 PACHECO, P.S.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Número de coletas na predição
40 de modelos para estimativa da produção média diária de leite em vacas Nelore.
41 **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 1, p. 156-166, 2009b.
- 42 PALMQUIST, D.L.; JENKIS, T.C. Fat in lactation rations: review. **Journal of Dairy**
43 **Science**, v.63, p.1-14, 1980.

- 1 PIMENTEL, M.A.; MORAES, J.C.F.; JAUME, C.M. et al. Características da lactação
2 de vacas Hereford criadas em um sistema de produção extensivo na região da
3 campanha do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1,
4 p.159-168, 2006.
- 5 RESTLE, J. **Efeito da suplementação com energia e energia-proteína no ganho de**
6 **peso e comportamento reprodutivo de vacas com a primeira cria ao pé**
7 **mantidas em campo natural**. Porto Alegre, RS: UFRGS, 1975. 70p. Dissertação
8 (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1975.
- 9 RESTLE, J.; PACHECO, P.S.; MOLETTA, J.L. et al. Grupo genético e nível
10 nutricional pós-parto na produção e composição do leite de vacas de corte. **Revista**
11 **Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.3, p.585-597, 2003.
- 12 RESTLE, J.; PACHECO, P.S.; PASCOAL, L.L. et al. Efeito da pastagem, da produção
13 e da composição do leite no desempenho de bezerros de diferentes grupos genéticos.
14 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.691-703, 2004.
- 15 RESTLE, J.; SENNA, D.B.; PACHECO, P.S. et al. Grupo genético e heterose na
16 produção de leite de vacas de corte submetidas a diferentes sistemas de alimentação.
17 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1329-1338, 2005.
- 18 RIBEIRO, E.L.A.; RESTLE, J. Desempenho de terneiros Charolês e Aberdeen Angus
19 puros e seus mestiços com Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, n.8,
20 p.1145-1151, 1991.
- 21 RIBEIRO, E.L.A.; RESTLE, J.; PIRES, C.C. Produção e composição do leite em vacas
22 Charolês e Aberdeen Angus amamentando terneiros puros ou mestiços. **Pesquisa**
23 **Agropecuária Brasileira**, v. 26, n.8, p.1267-1273, 1991.
- 24 ROBERTSON, J.B.; VAN SOEST, P.J. The detergent system of analysis. In: JAMES,
25 W.P.T.; THEANDER, O.(Eds.), **The analysis of Dietary Fibre in Food**. New
26 York: Marcel Dekker, p.123-158, Chapter 9, 1981.
- 27 RUTLEDGE, J.J.; ROBINSON, O.W.; AHLSCHEDE, W.T. et al. Milk yield and its
28 influence on 205-day weight of beef calves. **Journal of Animal Science**, v.33, n.3,
29 p.563-567, 1971.
- 30 SAS. **Statistical Analysis Systems User's Guide**. Version 2001, SAS Institute, Cary,
31 NC.
- 32 SENNA, D.B. **Desempenho reprodutivo e produção de leite de vacas de quatro**
33 **grupos genéticos, desterneiradas precocemente, submetidas a diferentes**
34 **períodos de pastagem cultivada**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa
35 Maria, 1996. 85p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de
36 Santa Maria, 1996.
- 37 SILVEIRA, V.C.P.; VARGAS, A.F.C.; OLIVEIRA, J.O.R. et al. Qualidade da
38 pastagem nativa obtida por diferentes métodos de amostragem e em diferentes solos
39 na Apa do Ibirapuitã, Brasil. **Ciência Rural**, v.35, n.3, p.582-588, 2005.
- 40 SUTTON, J.D.; MORANT, S.V. A review of the potential of nutrition to modify milk
41 fat and protein. **Livestock Production Science**, v.23, n.1, p. 219-237, 1989.
- 42 STOBBS, T.H. Milk production, milk composition, rate of milking and grazing
43 behaviour of dairy cows grazing two tropical grass pasture under a leader and
44 follower systems. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v. 18, n.90,
45 p.5-11, 1978.

- 1 VARGAS, L.H.; LANA, R.P.; JHAM, G.N. et al. Adição de lipídios na ração de vacas
2 leiteiras: parâmetros fermentativos ruminais, produção e composição do leite.
3 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.522-529, 2002. (Supl.).
- 4 WEIGEL, D.J. ELLIOTT, J.P.; CLARK, J.H. Effects of amount and ruminal
5 degradability of protein on nutrients digestibility and production by cows fed tallow.
6 **Journal of Dairy Science**, v.80, n.6, p.1150-1159, 1997.
- 7 WEISS, W.P.; CONRAD, H.R.; ST. PIERRE, N.R. A theoretically-based model for
8 predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed**
9 **Science and Technology**, v.39, p.95-110, 1992.
- 10 WILM, H.G.; COSTELLO, D.F.; KLIPPLE, G.E. Estimating forage yield by the
11 double-sampling methods. **Journal of American Society of Agronomy**, v.36,
12 p.194-203, 1944.
- 13 WU, Z.; HUBER, J.T. Relationship between dietary fat supplementation and milk
14 protein concentration in lactating cows: a review. **Livestock Production Science**,
15 v.39, n.2, p.141-155, 1994.
16
17
18
19
20

CAPÍTULO 2

Metabólitos sanguíneos de vacas de corte mantidas em pastagem natural suplementadas ou não com sais de cálcio de ácidos graxos durante o período pré e/ou pós-parto

Resumo: O objetivo do experimento foi avaliar se a suplementação com sais de cálcio de ácidos graxos (SCAG) durante o período pré e/ou pós-parto altera os metabólitos sanguíneos de vacas de corte mantidas em pastagem natural. Foram utilizadas 25 vacas cruzas Charolês-Nelore prenhas oriundas do mesmo rebanho experimental. As vacas foram distribuídas nos seguintes tratamentos alimentares: PRE: suplementação com sais de cálcio de ácidos graxos (SCAG) durante 45 dias antes do parto; PREPOS: suplementação com SCAG durante 45 dias antes do parto e 63 dias pós-parto; POS: suplementação com SCAG durante 63 dias pós-parto; PN: sem suplementação. As coletas de sangue foram realizadas em média 64 dias antes do parto, aos 21, 42 e 63 dias pós-parto. Os dados foram submetidos à análise de variância, onde o modelo estatístico incluiu os efeitos da suplementação, período e suas interações. Não houve interação significativa entre os efeitos estudados. As concentrações plasmáticas de beta-hidroxibutirato (BHBA), triglicerídeos, colesterol, glicose e ureia não foram afetadas pela suplementação com gordura protegida. As concentrações de colesterol plasmático aumentaram linearmente até o final do experimento ($COL=205+0,829*\text{dias}$, $R^2=0,27$). As concentrações de triglicerídeos e ureia diminuíram até o final do experimento ($TRIG= 11,97-0,085*\text{dias}$, $R^2=0,50$; $Ureia= 34,63-0,082*\text{dias}$, $R^2= 0,11$). Os metabólitos sanguíneos não foram afetados pela suplementação lipídica.

Palavras-chave: beta-hidroxibutirato, colesterol, glicose, ureia

1 **Blood metabolites from beef cows maintained on native pasture supplemented or**
2 **not with calcium salts of fatty acids during pre and/or postpartum period**

3
4 **Abstract:** The objective of this study was to evaluate whether supplementation with
5 calcium salts of fatty acids (CSFA) during to pre and/or postpartum period affects blood
6 metabolites of beef cows maintained on native pasture. Were used 25 Charolais –
7 Nellore crossbred pregnant cows originated from the same experimental herd,
8 distributed into the following supplement treatments: PRE: supplemented with CSFA
9 during 45 days prepartum; PREPOS: supplemented with CSFA during 45 days
10 prepartum and 63 days postpartum; POS: supplemented with CSFA during 63 days
11 postpartum; PN: without supplementation. Blood samples were taken 64 days
12 prepartum, and at 21, 42 and 63 days postpartum. The data were submitted to analysis
13 of variance and the statistic model included the effects of supplementation, period and
14 the interactions between these factors. No significant interaction was observed between
15 the effects evaluated. Plasma concentrations of β -hydroxybutyrate (BHBA),
16 triglycerides, glucose and urea were not affected by protected fat supplementation.
17 Concentrations of plasma cholesterol increase linearly until the end of the experiment
18 ($COL=205+.829*\text{days}$, $R^2=.27$). The concentrations of triglycerides and urea decreased
19 linearly until the end of the experiment, ($TRIG= 11.97-.085*\text{days}$, $R^2=.50$; $Urea=$
20 $34.63-.082*\text{days}$, $R^2= .11$). The blood metabolites were effective to demonstrate the
21 mobilization of tissue throughout pre and postpartum period.

22
23 Key Words: β -hydroxybutyrate, cholesterol, glucose, urea
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39

Introdução

1
2
3 O rebanho de cria no Brasil é criado em condições extensivas, apresentando
4 baixos índices reprodutivos. Esse problema pode ser relacionado a vários fatores:
5 nutrição, manejo, sanidade, genética, entre outros. O conhecimento das relações entre os
6 níveis plasmáticos dos metabólitos sanguíneos, escore corporal e desempenho
7 reprodutivo em vacas poderiam auxiliar no entendimento da sua fisiologia, fornecendo
8 informações sobre a eficiência reprodutiva. Os metabólitos sanguíneos têm sido
9 utilizados para indicar transtornos metabólicos que ocorrem durante o pós-parto em
10 vacas, e também podem servir como indicadores do estado nutricional, quando dietas
11 ricas em gordura são utilizadas. A suplementação pré e/ou pós-parto com lipídios pode
12 contribuir para prevenir o balanço energético negativo, pelo aumento da concentração
13 de glicose no plasma e diminuição das concentrações de beta-hidroxibutirato (BHBA).

14 A glicose tem papel importante na produção de leite por suprir carbono,
15 hidrogênio e oxigênio para a síntese de lactose, que é o maior regulador osmótico que
16 controla o volume de leite produzido (Mühlbach et al., 2000). Além disso, a glicose é o
17 primeiro nutriente metabólico utilizado pelo sistema nervoso central, e uma inadequada
18 disponibilidade nas suas concentrações plasmáticas reduz a liberação de GnRH pelo
19 hipotálamo, afetando os níveis de LH, uma vez que a secreção pulsátil de LH é
20 associada com a secreção de GnRH (Gazal et al., 1998).

21 A suplementação com gordura aumenta as concentrações plasmáticas de
22 colesterol (Williams, 1989; Hightshoe et al., 1991) beneficiando o desempenho
23 reprodutivo. O colesterol é o precursor de hormônios esteróides importantes como a
24 progesterona. A maioria do colesterol plasmático é transportado por lipoproteínas de
25 alta (HDL) e baixa (LDL) densidade, que são apreendidas pelo tecido ovariano para a
26 esterodeiogênese (Grummer e Carrol, 1991). Cerca de 25 a 55% dos embriões são

1 perdidos durante o início da gestação (Staples et al. 1998), e o principal motivo é
2 inadequada síntese de progesterona pelas células do corpo lúteo.

3 O aumento da concentração de lipídios no sangue é causado pelo aumento da
4 absorção de gordura pelos intestinos ou é proveniente da lipólise (Palmquist & Jenkis,
5 1980). Bermudes et al. (2003) observaram que vacas leiteiras suplementadas ou não
6 com 400 g de gordura protegida não diferiram nas concentrações de triglicerídeos no
7 sangue. Níveis plasmáticos de ureia são um indicador do metabolismo protéico em
8 ruminantes, sua concentração está diretamente relacionada aos níveis protéicos da dieta
9 e da relação energia/proteína da dieta (Wittwer et al., 2000). Gonzáles et al. (2000)
10 relataram valores médios de ureia plasmática para novilhas de corte de 25,2 mg/dL,
11 variando de 12,2 e 29,5 mg/dL.

12 O objetivo do estudo é avaliar se a suplementação com sais de cálcio de ácidos
13 graxos durante o período pré e/ou pós-parto afeta os níveis plasmáticos dos metabólitos
14 sanguíneos de vacas mantidas em pastagem natural.

15

16 **Material e Métodos**

17 O experimento foi realizado no Laboratório de Bovinocultura de Corte
18 pertencente ao Departamento de Zootecnia da UFSM. De um total de 86 vacas
19 utilizadas no experimento, 25 foram utilizadas para o estudo dos metabólitos
20 sanguíneos, todas oriundas do mesmo rebanho experimental, cruzas Charolês-Nelore. O
21 suplemento utilizado foi os sais de cálcio de ácidos graxos (Megalac[®]-E, Church &
22 Dwight Company), fornecido juntamente com 80 g sal mineral com 8% de fósforo na
23 quantidade diária de 60g/vaca durante o período pré-parto e 100g/vaca durante o
24 período pós-parto, conforme recomendação do produto, porém adaptada para o peso das
25 vacas em estudo.

1 Anteriormente ao parto as vacas foram distribuídas nos seguintes tratamentos
2 alimentares: PRE: suplementação com sais de cálcio de ácidos graxos (SCAG) durante
3 45 dias antes do parto; PREPOS: suplementação com SCAG durante 45 dias antes do
4 parto e 63 dias pós-parto; POS: suplementação com SCAG durante 63 dias pós-parto;
5 PN: sem suplementação, todas mantidas em pastagem natural.

6 As coletas de sangue foram realizadas em média 64 dias antes do parto, aos 21,
7 42 e 63 dias pós-parto. As amostras de sangue das vacas foram coletadas da veia jugular
8 em tubos Vacutainer® heparinizados de 10 mL, devidamente identificados e mantidos
9 refrigerados até o momento da centrifugação. Posteriormente, as amostras foram
10 centrifugadas 5000 rpm por cinco minutos para a obtenção do plasma sanguíneo. O
11 plasma foi armazenado em ependorfes de dois mL e conservados a - 20°C. As
12 concentrações plasmáticas de glicose, triglicerídeos, colesterol, beta-hidroxibutirato
13 (β HB) e ureia foram determinados pelo método enzimático colorimétrico utilizando kits
14 comerciais (Glicose enzimática líquida, Doles®; Triglicérides enzimático líquido,
15 Doles®; Colesterol 250, Doles®; Uréia 500, Doles®; D-3-Hydroxybutyrate, nº FA
16 1007, Randox®).

17 O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em
18 esquema fatorial 4x3, quatro manejos alimentares e três períodos, com número variável
19 de repetições. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância, incluindo no
20 modelo os efeitos da suplementação e período e as interações entre esses fatores. A
21 ordem de parição e a idade da vaca foram utilizadas como covariável. As médias
22 quando diferentes significativamente foram comparadas pelo teste “t” em nível de 5%
23 de significância. Adicionalmente, foram realizadas análise de regressão quando a
24 análise de variância demonstrou efeito do período. Foi excluída da análise a coleta de
25 sangue aos 64 dias antes do parto para a comparação entre tratamentos, uma vez que

1 ainda não havia efeito de nenhum dos tratamentos. Todas as análises foram realizadas
2 pelo programa estatístico SAS (2001).

3 **Resultados e Discussão**

4 A suplementação lipídica e o período não apresentaram interação significativa.
5 As concentrações plasmáticas de β -hidroxibutirato (β HB) não diferiram entre os
6 tratamentos ($P>0,05$) com média de 0,55 mmol/L (Tabela 1). O β HB é um produto
7 fisiológico do metabolismo dos glicídeos e lipídeos de ruminantes, seus precursores são
8 as gorduras e ácidos graxos da dieta, assim como os depósitos de gordura do animal. O
9 ácido butírico da dieta é transformado no epitélio ruminal, via acetoacetato, em β HB,
10 sendo este o principal corpo cetônico do sangue de ruminantes (Wittwer, 2000).

11 Tabela 1 – Média dos níveis dos metabólitos sanguíneos de vacas mantidas em
12 pastagem natural suplementada ou não com sais de cálcio de ácidos graxos
13 durante o período pré e/ou pós-parto

Variáveis	Manejo Alimentar*			
	PN	PRE	POS	PREPOS
BHBA, mmol/L ¹	0,45±0,11	0,57±0,06	0,59±0,06	0,57±0,08
Triglicerídeo, mg/dL	5,96±2,11	6,85±1,52	7,84±1,23	9,05±1,21
Colesterol, mg/dL	159,05±52,29	193,53±42,63	251,18±31,58	242,74±28,84
Glicose, mg/dL	62,26±6,89	60,26±4,79	60,71±3,82	60,84±4,39
Ureia, mg/dL	32,01±5,49	28,89±4,39	34,25±3,18	27,41±3,01

14 ¹ BHBA=beta-hidroxibutirato;
15 *PRE= suplementação com sais de cálcio de ácidos graxos (SCAG) 45 dias antes do parto; PREPOS:
16 suplementação com SCAG 45 dias antes do parto e 63 dias pós-parto; POS: suplementação SCAG 63 dias
17 pós-parto; PN: sem suplementação;PREPOS: suplementação com sais de cálcio de ácidos graxos durante
18 45 dias antes do parto e 63 dias pós-parto;
19 $P>0,05$
20
21

22 Os resultados indicam que não houve mobilização dos ácidos graxos do tecido
23 adiposo das vacas que receberam ou não suplementação. O β HB mostra aumento
24 relativamente pequeno em balanço energético moderado, mas aumenta
25 consideravelmente quando o balanço energético negativo torna-se severo (Russel &
26 Wright, 1983). Grummer et al. (1995), avaliando diferentes dietas fornecidas para vacas

1 Holandesas primíparas no pré e pós-parto, observaram interação significativa entre as
2 dietas avaliadas no pré-parto e pós-parto para a concentração de β HB no plasma. As
3 vacas suplementadas com gordura no pós-parto apresentaram maior concentração de
4 β HB no plasma quando estas foram alimentadas com uma dieta padrão no pré-parto e
5 menor concentração de β HB quando as vacas foram suplementadas com alta energia no
6 pré-parto. A suplementação com gordura mantém relativamente estáveis ou diminui as
7 concentrações de β HB, sugerindo um efeito anticetogênico de dietas ricas em gordura
8 (Grummer e Carrol, 1991).

9 As concentrações de triglicerídeos foram similares entre as vacas que receberam
10 a suplementação com gordura no PRE, POS, PREPOS, e as vacas não suplementadas
11 ($P > 0,05$) (Tabela 1). Porém, a análise de regressão entre a produção de leite (PL) e as
12 concentrações de triglicerídeos (TRIG) foi significativa para as vacas dos tratamentos
13 PN e PRE ($TRIG = 23,10 - 2,18 * PL$, $R^2 = 0,31$; $TRIG = 6,54 - 1,75 * PL + 0,30 * PL^2$, $R^2 =$
14 $0,62$, respectivamente). Para as vacas da PN para cada litro de leite produzido houve
15 uma diminuição de 2,18 mg/dL na concentração de triglicerídeos no sangue, indicando
16 que para a síntese de leite as vacas não suplementadas utilizaram os lipídios do sangue.
17 Já para as vacas do PRE houve efeito quadrático na análise de regressão. Isto indica que
18 as vacas que não receberam suplementação de SCAG no pós-parto utilizaram os lipídios
19 do sangue para a síntese de leite na glândula mamária. Nos animais que receberam
20 suplementação no pós-parto (POS e PREPOS) não houve efeito da produção de leite
21 sobre a concentração de triglicerídeos, indicando que a suplementação durante o período
22 de produção de leite auxilia em manter um balanço energético positivo. Avaliando a
23 inclusão de sais de cálcio de ácidos graxos na dieta de vacas holandesas, Canale et al.
24 (1990) observaram aumento na concentração de triglicerídeos no plasma sanguíneo
25 (130,2 vs. 114,5 μ eq/L) das vacas que receberam gordura suplementar. Já Bermudes et

1 al. (2003) não verificaram diferença nas concentrações plasmáticas de triglicerídeos
2 quando vacas leiteiras foram suplementadas ou não com 400 gramas de gordura
3 protegida na ração, apresentando concentrações médias de 19,9 vs 20,1 mg/%,
4 respectivamente. Quando são fornecidas aos animais dietas ricas em gordura ocorre
5 aumento na concentração de lipídeos no sangue que é explicado pelo aumento da
6 gordura absorvida pelo intestino ou através da lipólise (Jenkins e Jenny, 1989).
7 Williams (1989) verificou incremento de 1,4 vezes nas concentrações de triglicerídeos
8 na quarta semana após o parto de vacas Brahman com cria ao pé comparada ao controle.
9 Este mesmo autor relata que os triglicerídeos não apresentam papel importante na
10 esteroidogênese ovariana, servindo como indicador útil juntamente com o colesterol, no
11 status geral do metabolismo lipídico. A quantidade de gordura fornecida tanto no
12 período pré como no pós-parto, ou em ambos, parece não ter sido suficiente para
13 aumentar as concentrações de triglicerídeos.

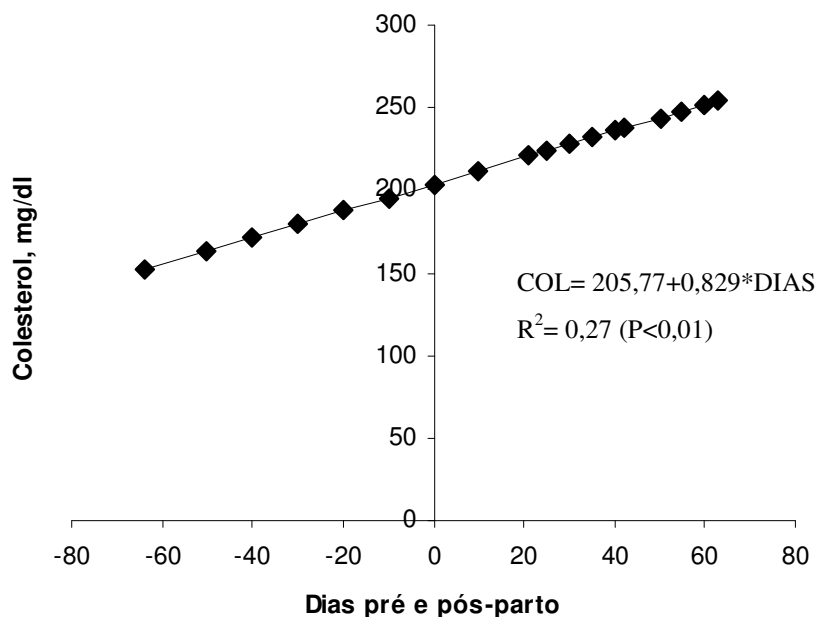
14 A suplementação com gordura no período pré e/ou pós-parto não afetaram
15 ($P>0,05$) as concentrações plasmáticas de colesterol total (Tabela 1). O colesterol é um
16 componente das membranas celulares e é o precursor para a síntese de hormônios
17 esteróides, entre eles, a progesterona (Grummer e Carrol, 1991). Grande parte do
18 colesterol sanguíneo é transportado por lipoproteínas de alta (HDL) e baixa (LDL)
19 densidade, que são utilizadas pelo tecido ovariano para a síntese destes hormônios
20 (Grummer e Carrol, 1988). Ruas et al. (2000a) não observaram diferença significativa
21 nas concentrações de colesterol entre vacas suplementadas ou não no pós-parto, com
22 média de 182,34 mg/dL, resultado similar foi encontrado por Godoy et al. (2004).
23 Diferenças nas concentrações de colesterol plasmático foram verificadas por Hightshoe
24 et al (1991) suplementando vacas com SCAG pós-parto, em relação as vacas que não
25 receberam gordura na dieta.

1 As concentrações de glicose foram semelhantes ($P>0,05$) entre os tratamentos
2 (Tabela 1). A glicose é um importante substrato metabólico requerido para manter as
3 funções adequadas para o processo reprodutivo. A glicose é o primeiro nutriente
4 metabólico usado pelo sistema nervoso central (SNC), e inadequada disponibilidade de
5 glicose reduz a liberação hipotalâmica de GnRH (Wetteman et al. 2003). Os animais
6 ruminantes absorvem pouca glicose a partir do trato digestivo, devido à extensa
7 degradação dos carboidratos do alimento em ácidos graxos voláteis no rúmen. Sendo
8 que os principais substratos para a síntese de glicose em ruminantes são o propionato e
9 aminoácidos gliconeogênicos (Clark, 1975). Experimento usando glicose infundida
10 (Garmmendia et al., 1986) em vacas de corte aumentou a concentração de insulina e
11 diminuiu a lipólise em resposta a infusão de glicose. Outra função importante da glicose
12 é na síntese de lactose do leite, suprindo carbono, hidrogênio e oxigênio para sua
13 síntese. Em torno de 60 a 85% da glicose disponível no corpo é utilizada pela glândula
14 mamária, e destes 80 a 85% são usados para a síntese de lactose (Clark, 1975). Parece
15 que a suplementação com gordura protegida responde de maneira variável nas
16 concentrações plasmáticas de glicose, Jenkis e Jenny (1989) e Gagliostro et al. (1991)
17 observaram aumento nas concentrações de glicose, por sua vez, Bermudes et al. (2003)
18 e Nörnberg (2003) não encontraram a mesma observação ao suplementar com lipídios
19 protegidos. Segundo Van Soest (1963), há uma relação inversamente proporcional entre
20 o nível de gordura no leite e a concentração de glicose no sangue. A análise de
21 correlação entre o teor de gordura no leite e a concentração de glicose sanguínea foi
22 negativa, porém não significativa ($r= -0,014$; $P=0.9171$) (Capítulo 1). Os resultados
23 encontrados estão de acordo com Bermudes et al. (2003) e Nörnberg (2003).

24 A ureia é um produto da excreção do metabolismo do nitrogênio e a sua
25 determinação, revelam informações sobre a atividade protéica do animal. A

1 suplementação com gordura para vacas de corte durante o pré-parto, pós-parto e no pré
2 e pós-parto (29,81; 35,16 e 30,85 mg/dL, respectivamente) apresentaram concentrações
3 semelhantes de ureia às vacas não suplementadas (34,71 mg/dL) (Tabela 1). Estima-se
4 que dietas com menos de 10% de proteína causam diminuição dos níveis protéicos no
5 sangue (Kaneco et al., 1997). Os valores de proteína bruta (PB) encontrado nas amostras
6 de campo nativo foram em média de 4,39% ao longo do período experimental.
7 Observando os valores médios encontrados no plasma sanguíneo e comparando com o
8 presente na dieta disponível, conclui-se que há deficiência de proteína o que iria refletir
9 no status protéico do animal. No entanto, isto não ocorreu possivelmente pela seleção
10 realizada, buscando outras espécies como *Paspalum notatum*, *Axonopus affinis* e
11 *Desmodium incanum*, também presentes na pastagem, porém em menor proporção, o
12 que elevou o teor de PB do material consumido, refletindo em níveis adequados de ureia
13 plasmática.

14 As concentrações médias de colesterol aumentaram linearmente até o final do
15 experimento (Figura 1). O aumento de colesterol pode estar associado à mobilização das
16 reservas corporais para atender a exigência de nutrientes para a manutenção e lactação,
17 porém, não houve alteração na condição corporal (CC) das vacas ao longo do período,
18 com média de 2,57 pontos (Capítulo 2).



1

2 Figura 1 – Concentração de colesterol (mg/dL) no plasma sanguíneo de vacas de corte
3 de acordo com o período

4

5 Ruas et al. (2001b) avaliando o efeito da CC das vacas sobre a concentração de
6 colesterol durante o período pós-parto, observaram que os primeiros dias após o parto
7 (0-45 dias) as concentrações foram inferiores comparado com os demais períodos
8 avaliados (46-90 dias e acima de 90 dias). Os autores atribuem isto à menor mobilização
9 de gordura no pós-parto imediato, porém com o avançar dos dias pós-parto a CC
10 diminui, indicando mobilização de tecidos, aumentando as concentrações de colesterol
11 circulante.

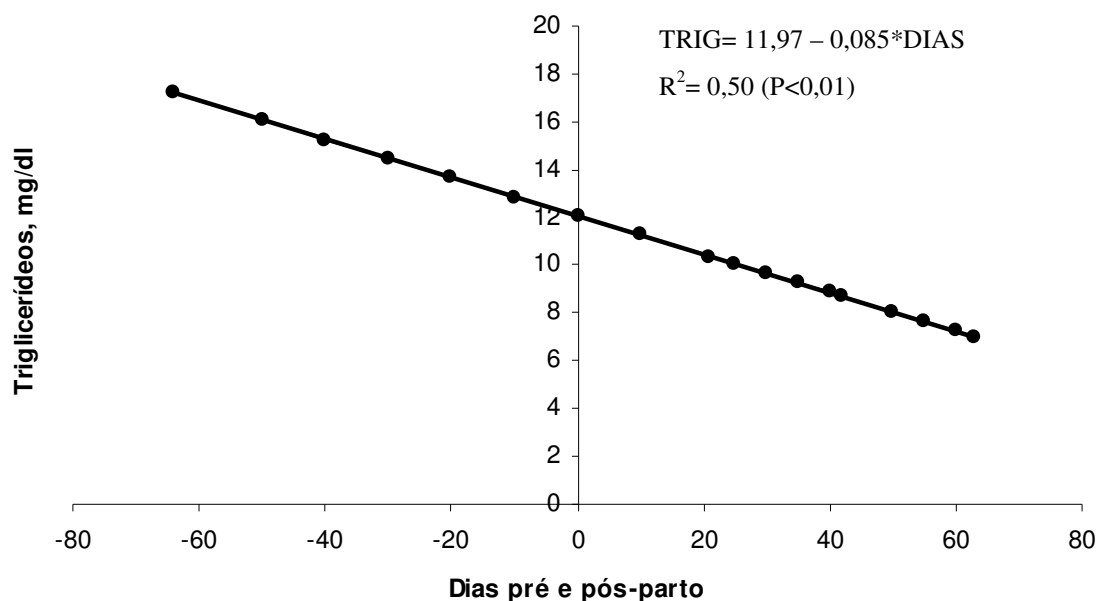
12

13 Os valores médios de colesterol sanguíneo foram de 152,11 mg/dL aos 64 dias
14 antes do parto, 203,63 mg/dL no parto e 254,34 mg/dL aos 63 dias pós-parto. O
15 aumento na concentração de colesterol com o avanço dos dias pós-parto tem mostrado a
16 mesma tendência na literatura (Williams, 1989; Ruas et al. 2000b; Godoy et al. 2004),
17 mas parece que animais alimentados com dietas ricas em gordura apresentam
18 concentrações plasmáticas mais elevada de colesterol. Gagliostro & Chilliard (1992)
relatam que o aumento das concentrações de lipídios totais no plasma pela

1 suplementação com lipídios protegidos ou não foi relatado de forma consistente na
2 literatura como consequência do aumento de todas as frações lipoprotéicas do plasma.
3 Aumento na concentração de colesterol no sangue à medida que transcorreram os dias
4 pós-parto foi encontrado por Godoy et al. (2004) com valores médios para vacas
5 suplementadas ou não, oscilando de 108,05 a 118,27 mg/dL ao parto e 174,22 a 182,71
6 aos 112 dias pós-parto, respectivamente e Carrol et al. (1990), de 134 a 199 mg/dl para
7 os primeiros 100 dias de lactação.

8 Os níveis plasmáticos de triglicerídeos diminuíram linearmente ($TRIG=11,97-$
9 $0,085*DIAS$, $R^2= 0,50$) com o avanço do período experimental (Figura 2). Esta
10 diminuição pode ter sido causada pela absorção direta dos triglicerídeos pela glândula
11 mamária, ocasionando maior produção de leite (Capítulo 1). Isto ocorre pelo melhor
12 aproveitamento dos ácidos graxos de cadeia longa para a síntese do leite na glândula
13 mamária, disponibilizando maior quantidade de glicose para as células produtoras de
14 leite (Nörnberg et al., 2006). Steele et al. (1971) concluíram que o total de ácidos graxos
15 do leite se correlacionaram positivamente com os triglicerídeos e ácidos graxos não
16 esterificados do plasma. Palmquist e Jenkis (1980) observaram relativa contribuição
17 exógena (quilomicrons apartir da gordura da dieta) e endógena (VLDL sintetizada no
18 fígado) dos triglicerídeos para a síntese de gordura no leite variando com o estado
19 fisiológico do animal. Portanto, no início da lactação quantidades significativas de
20 ácidos graxos do tecido adiposo são mobilizadas, sendo que a contribuição endógena é
21 relativamente maior, fato explicado pela redução de triglicerídeos no sangue das vacas

1 do presente estudo. Williams (1989) verificou aumento nos níveis de triglicerídeos do
 2 parto até oito semanas pós-parto em vacas Brahman, declinando após este período.



3

4 Figura 2 – Concentração de triglicerídeos (mg/dL) no plasma sanguíneo de vacas de
 5 corte de acordo com o período

6

7 Hightshoe et al. (1991) verificaram similaridade nas concentrações plasmáticas
 8 de triglicerídeos durante o período experimental entre as vacas suplementadas com
 9 SCAG e não suplementadas (13,7 e 12,7 mg/dL, respectivamente).

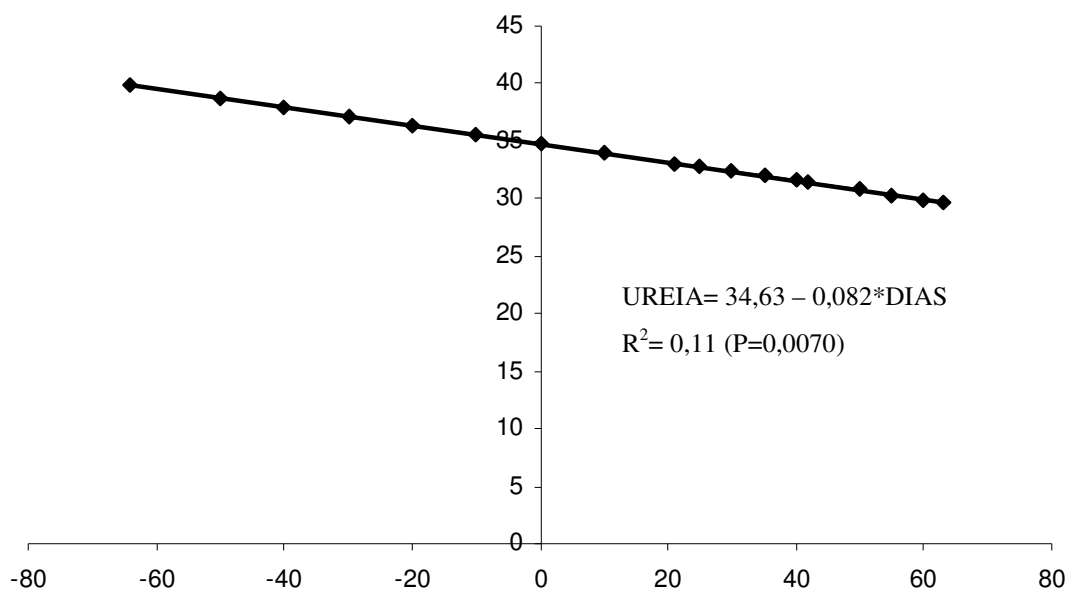
10

Os valores médios da concentração de ureia no sangue apresentaram diminuição
 11 linear com o transcorrer do período experimental (Figura 3). A concentração de ureia no
 12 plasma sanguíneo é diretamente proporcional à taxa de amônia no rúmen (Kennedy &
 13 Milligan, 1980). Isto sugere que com o transcorrer do período experimental, houve
 14 variações nas produções de amônia no rúmen, ocorrida talvez pela diminuição de PB da
 15 dieta, ou pela melhor sincronização entre energia:proteína da pastagem. Além disso,
 16 para Ferguson e Chalupa (1989), outros fatores, além da deficiência de proteína, podem
 17 alterar a concentração de ureia em vacas, como a degradabilidade da proteína, o

1 consumo energético, a taxa de degradação, o tempo da coleta após a alimentação e os
2 métodos de suplementação.

3 As médias para os níveis de ureia no sangue das vacas foram de 39,88; 34,76 e
4 29,72 mg/dL para 64 dias pré-parto, ao parto e 63 dias pós-parto. Apenas o valor médio
5 de ureia aos 63 dias pós-parto se encontra dentro dos valores preconizados por
6 Contreras (2000) para bovinos (36 - 126 mg/dL). Os resultados do presente estudo
7 discordam dos encontrados por Peixoto et al. (2006) os quais suplementaram vacas de
8 corte em pastagem natural com farelo de trigo, farelo de trigo mais ureia na proporção
9 de 0,7% PV, e verificaram que as concentrações de nitrogênio ureico sofreram
10 variações, com os valores decrescendo dos 21 aos 42 dias pós-parto e voltando a subir
11 aos 63 dias pós-parto. Ressaltando que esta pesquisa foi desenvolvida no mesmo local
12 do presente estudo, porém, os autores encontraram valores de PB do campo nativo
13 superior ao do presente trabalho, com média de 7,5%.

14



15
16
17
18

Figura 3 – Concentração de ureia (mg/dL) no plasma sanguíneo de vacas de corte de acordo com o período

1 A média de PB apresentada pelo campo nativo no presente experimento foi em
2 média 4,39%, valor este, inferior ao preconizado para uma ótima fermentação ruminal
3 citados por Van Soest (1994) de 6 a 7%. Uma das causas para a baixa percentagem de
4 PB do campo nativo foi devido à escassez hídrica que ocorreu durante o experimento.
5 De acordo com Buriol et al. (2006) a média histórica de precipitação no município de
6 Santa Maria, nos meses que ocorreu o experimento (setembro-janeiro) é de 144,14 mm,
7 sendo que a média no presente ano foi de 122,76 mm, porém houve irregularidade no
8 regime de chuvas, outubro apresentou 255,3 mm, em contrapartida, os meses de
9 novembro e dezembro foi de 43,9 e 31,7 mm, respectivamente, afetando o crescimento
10 e a qualidade da forragem.

11 Ruas et al. (2000a) verificaram reduções nas concentrações de ureia plasmática
12 em vacas Nelore, à medida que aumentou os dias pós-parto, com média de 21,2 mg/dL
13 aos 62 dias e 12,11 mg/dL aos 82 dias após o parto, atribuindo a mobilização de tecidos
14 de reserva.

15

16 **Conclusões**

17 A suplementação com sais de cálcio de ácidos graxos não altera o perfil de
18 metabólitos sanguíneos das vacas e por isso não deve ser indicada como alternativa para
19 melhorar o status nutricional dos animais.

20 Com o transcorrer dos dias do período experimental, os níveis de colesterol
21 aumentaram e os níveis plasmáticos de triglicérides e ureia diminuíram.

22

23 **Literatura Citada**

24 BERMUDEZ, R.F.; LÓPEZ, J.; GALLARDO, M. et al. Gordura protegida na dieta de
25 vacas de alta produção a campo, em alfafa verde ou pré-secada, na fase inicial de
26 lactação. Parâmetros plasmáticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.2,
27 p.405-410, 2003.

- 1 BURIOL, A.G.; ETEFANEL, V.; SWAROWSKY, A. et al. Homogeneidade e
2 estísticas descritivas dos totais mensais e anuais de chuva de Santa Maria, Estado
3 do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos**, v.11, n.4, p.89-
4 97, 2006.
- 5 CANALE, C.J.; MULLER, L.D.; MCCAHOON, H.A. et al. Dietary fat and ruminally
6 protected amino acids for high producing dairy cows. **Journal of Dairy Science**,
7 v.73, p.135-141, 1990.
- 8 CARROL, D.J.; JERRED, M.J.; GRUMMER, R.R. et al. Effects of fat supplementation
9 and immature alfalfa to concentrate ratio on plasma progesterone, energy balance,
10 and reproductive traits of dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 73, p.2855-
11 2863, 1990.
- 12 CLARK, J.H. Lactational responses to postruminal administration of proteins and
13 amino acids. **Journal of Dairy Science**, v.58, n.8, p.1178-1197, 1975.
- 14 CONTRERAS, P.A. Indicadores do metabolismo protéico utilizados nos perfis
15 metabólicos de rebanhos. In: GONZÁLEZ, F.H.D. et al. (Eds). **Perfil metabólico
16 em ruminantes: Seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto
17 Alegre:UFRGS, 2000. p.23-30.
- 18 FERGUSON, J.D.; CHALUPA, W. Symposium: interactions of nutrition and
19 reproduction. **Journal of Dairy Science**, v.72, p.746-766, 1989.
- 20 GAGLIOSTRO, G.A.; CHILLIARD, Y. Utilización de lipídios protegidos em la
21 nutrición de la vaca lechera. II. Efectos sobre la concentración plasmática de
22 metabolitos e hormonas, movilización de lipídios corporales y actividad metabólica
23 del tejido adiposo. **Revista Argentina de Producción Animal**, v.12, n.1, p. 17-32,
24 1992.
- 25 GAGLIOSTRO, G.A.; CHILLIARD, Y.; DAVICCO, M.J. Duodenal rapeseed oil
26 infusion in early and midlactation cows. 3. Plasma hormones and mammary
27 apparent uptake metabolites. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.1893-1903, 1991.
- 28 GARMENDIA, J.C.; WETTEMAN, R.P.; LUSBY, K.S. et al. Factors affecting
29 mobilization of body fat in lactating beef cows. **Oklahoma Agricultural
30 Experiment Station**, v.118, p.312-313, 1986.
- 31 GAZAL, O.S.; LESHIN, L.S; STANKO, R.L. et al. Gonadotropin-releasing hormone
32 secretion into third-ventricle cerebrospinal fluid in cattle: Correspondence with the
33 tonic and surge release of luteinizing hormone and its tonic inhibition by suckling
34 and Neuropeptide Y. **Biology Reproductive**, v.59, p.676-683, 1998.
- 35 GODOY, M.M.; ALVES, J.B.; MONTEIRO, A.L.G. et al. Parâmetros reprodutivos e
36 metabólicos de vacas da raça Guzerá suplementadas no pré e pós-parto. **Revista
37 Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.103-111, 2004.
- 38 GONZALEZ, F.H.D.; CONCEIÇÃO, T.R.; SIQUIERA, A.J.S. et al. Variações
39 sanguíneas de ureia, creatinina, albumina e fósforo em bovinos de corte no Rio
40 Grande do Sul. **A Hora Veterinária**, v.20, n.117, 2000.
- 41 GRUMMER, R.R.; CARROL, D.J. Effects of dietary fat on metabolic disorders and
42 reproductive performance of dairy cattle. **Journal of Animal Science**, v.69, p.3838-
43 3852, 1991.

- 1 GRUMMER, R.R.; HOFFMAN, P.C.; LUCK, M.L. Effects of prepartum and
2 postpartum dietary energy on growth and lactation of primiparous cows. **Journal of**
3 **Dairy Science**, v. 78, p.172-180, 1995.
- 4 GRUMMER, R.R.; CARROL, D.J. A review of lipoprotein cholesterol
5 metabolism:importance to ovarian function. **Journal of Animal Science**, v.66, p.
6 3160-3173, 1988.
- 7 HESS, B.W.; LAKE, S. L.; SHOLLJEGERDES, E.J. et al. Nutritional controls of beef
8 cow reproduction. **Journal of Animal Science**, v.83, p.90-106, 2005.
- 9 HIGHTSHOE, R.B.; COCHRAN, R.C.; CORAH, L.R. et al. Effects of calcium soaps
10 of fatty acids on postpartum reproductive function in beef cows. **Journal of Animal**
11 **Science**, v.69, p.4097-4103, 1991.
- 12 JENKIS, T.C.; JENNY, B.F. Effects of hydrogenated fat intake, nutrient digestion, and
13 lactation performance of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.72, n.9, p.2316-
14 2324, 1989.
- 15 KANECO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. Clinical **Biochemistry of domestic**
16 **animals**, 5. ed., Academic Press, California, 1997, 932p.
- 17 KENNEDY, P. M.; MILLIGAN, L. P. The degradation and utilization of endogenous
18 urea in the gastrointestinal tract of ruminants: a review. **Canadian Journal of**
19 **Animal Science**, Ottawa, v. 60, n. 2, p. 205-221, 1980.
- 20 MÜHLBACH, P.R.F.; OSPINA, H.; PRATES, E.R.; BARCELLOS, J.O.J. Aspectos
21 nutricionais que interferem na qualidade do leite. In: 2º ENCONTRO ANUAL DA
22 UFRGS SOBRE NUTRIÇÃO DE RUMINANTES, 2000. Porto alegre [**Anais**]:
23 Novos desafios para a produção leiteira do Rio Grande do Sul. Porto Alegre:
24 Departamento de Zootecnia da UFRGS, 2000. 73-102.
- 25 NÖRNBERG, J.L. **Efeito de diferentes fontes de gordura na dieta de vacas Jersey**
26 **na fase inicial de lactação**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do
27 Sul, 2003. 158p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio
28 Grande do Sul, 2003.
- 29 NÖRNBERG, J.L.; LÓPEZ, J.; STUMPF JÚNIOR, W. et al. Desempenho de vacas
30 Jersey suplementadas com diferentes fontes lipídicas na fase inicial de lactação.
31 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1431-1438, 2006.
- 32 PALMQUIST, D.L.; JENKIS, T.C. Fat in lactation rations: review. **Journal of Dairy**
33 **Science**, v. 63, p.1-14, 1980.
- 34 PEIXOTO, L.A.O.; BRONDANI, I.L.; NÖRNBERG, J.L. et al. Perfil metabólico
35 protéico e taxas de concepção de vacas de corte mantidas em pastagem natural ou
36 suplementadas com farelo de trigo com e sem ureia. **Ciência Rural**, v.36, n.6,
37 p.1873-1877, 2006.
- 38 RUAS, J.R.M.; TORRES, C.A.A.; BORGES, L.E. et al. Efeito da suplementação
39 protéica a pasto sobre a eficiência reprodutiva e concentrações sanguíneas de
40 colesterol, glicose e ureia, em vacas Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29,
41 n.6, p.2043-2050, 2000a (Supl.1).
- 42 RUAS, J.R.M.; TORRES, C.A.A.; BORGES, L.E. et al. Concentrações plasmáticas de
43 colesterol, glicose e ureia em vacas Zebuínas, em relação à condição corporal ao
44 *status* reprodutivo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2036-2042, 2000b
45 (Supl.1).

- 1 RUSSEL, A.J.F.; WRIGHT, I.A. The use of blood metabolites in the determination of
2 energy status in beef cows. **Animal Production**, v.37, p.335-343, 1983.
- 3 SAS. **Statistical Analysis Systems User's Guide**. Version 2001, SAS Institute, Cary,
4 NC.
- 5 STAPLES, R.C.; BURKE, J.M.; THATCHER, W.W. Influence of supplemental fats on
6 reproductive tissues and performance of lactating cows. **Journal of Dairy Science**,
7 v.81, p.856-871, 1998.
- 8 STEELE, W., NOBLE, R.C.; MOORE, J.H. The relationship between plasma lipid
9 composition and milk fat secretion in cows given diets containing soybean oil.
10 **Journal of Dairy Research**, v.38, p.57, 1971.
- 11 VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Cornell:University
12 Press, Ithaca, New York, 1994, 476p.
- 13 VAN SOEST, P.J. Ruminant fat metabolism with particular reference to factors
14 affecting low fat and feed efficiency: a review. **Journal of Dairy Science**, v.46,
15 p.204-216, 1963.
- 16 WETTEMANN, R.P.; LENTS, C.A.; CICCIOLO, N.H. et al. Nutritional and suckling
17 mediated anovulation in beef cows. **Journal of Animal Science**, v.81, p.48-59,
18 2003.
- 19 WILLIAMS, G.L. Modulations of luteal activity in postpartum beef cows through
20 changes in dietary lipid. **Journal of Animal Science**, v.67, p.785-793, 1989.
- 21 WITTWER, F. Diagnóstico dos desequilíbrios metabólicos de energia em rebanhos
22 bovinos. In: González, F.H.D. et al. (Eds.) **Perfil metabólico em ruminantes: seu**
23 **uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre: UFRGS, 2000, p.9-22.
24

CAPÍTULO 3

Desempenho de bezerros de vacas mestiças Charolês e Nelore suplementadas ou não em pastagem natural, com sais de cálcio de ácidos graxos durante o período pré e/ou pós-parto

RESUMO: O objetivo do experimento foi avaliar o desempenho de bezerros, do nascimento aos 12 meses de idade, filhos de vacas de corte suplementadas ou não com sais de cálcio de ácidos graxos (SCAG) durante o período pré e/ou pós-parto mantidas em pastagem natural. Foram utilizados 86 vacas e bezerros, cruzas Charolês - Nelores distribuídas nos seguintes tratamentos alimentares: PRÉ: suplementação com SCAG durante 45 dias antes do parto; PREPOS: suplementação com SCAG durante 45 dias antes do parto e 63 dias pós-parto; POS: suplementação com SCAG durante 63 dias pós-parto; PN: sem suplementação. A idade das vacas variou de 3 a 7 anos de idade, sendo agrupadas em três classes, primíparas, jovens e adultas. Os bezerros foram desmamados em média com 63 dias de idade. Os dados foram submetidos à análise de variância, onde o modelo estatístico incluiu ordem de parição como co-variável e os efeitos da suplementação, grupo genético, idade e suas interações. Não houve interação significativa entre os efeitos estudados. A suplementação com gordura protegida não influenciou o ganho de peso médio diário (GMD) nem o peso dos bezerros. O peso dos bezerros ao desmame foi em média de 83,2; 85,5; 84,9 e 83,1 kg, cujas vacas foram dos tratamentos PRE, POS, PREPOS e PN, respectivamente. Vacas adultas e jovens produziram bezerros mais pesados ao desmame (91,8 e 84,1 kg) do que as primíparas (75,0 kg), explicado pelo maior GMD do nascimento ao desmame destes bezerros (0,879; 0,788 e 0,689 kg/dia, respectivamente). Após o desmame o desempenho dos bezerros não foi afetado pela idade da vaca. Bezerros mestiços filhos de vacas com predominância da raça Nelore (PNE) apresentaram maior GMD dos 21 aos 42 dias de idade (0,740 kg/dia) do que as os bezerros filhos de vacas com predominância da raça Charolês (0,678 kg/dia). A suplementação com gordura protegida para vacas não afetou o desempenho dos seus bezerros. Bezerros de vacas adultas apresentam desempenho superior até o desmame em relação aos bezerros de vacas primíparas e jovens.

Palavras-chave: desmame precoce, ganho de peso médio diário, idade da vaca, peso ao desmame

1 **Performance of calves produced by Charolais and Nellore crossbred cows**
2 **supplemented or not on native pasture, with calcium salts of fatty acids during the**
3 **pre and/or postpartum**

4 **ABSTRACT** – The objective the experiment was to evaluate the performance of calves,
5 from birth to one year of age, produced by beef cows maintained on native pasture
6 supplemented or not with calcium salts of fatty acids (CSFA) during to pre and/or
7 postpartum. Were used 86 pairs of Charolais – Nellore crossbred cows and calves,
8 distributed into the following supplement treatments: PRE: supplemented with CSFA
9 during 45 days prepartum; PREPOS: supplemented with CSFA during 45 days
10 prepartum and 63 days postpartum; POS: supplemented with CSFA during 63 days
11 postpartum; PN: without supplementation. The age of the cows ranged from 3 to 7 years
12 and were grouped into three age classes, first calf, young and adult. The calves were
13 weaned 63 days after birth. The data were submitted to analysis of variance, the model
14 included birth order as covariates and the effects of supplementation, cow genetic group
15 and cow age and the interactions among these factors. There was no significant
16 interaction between the factors evaluated. The supplementation with protected fat did
17 not influence the average daily weight gain (ADG) or weight of calves. Weight of
18 calves at weaning was on average 83.2; 85.5; 84.9 and 83.1 kg, whose cows received
19 protected fat in PRE, POS, PREPOS and PN, respectively. Adults and young cows
20 produced heavier calves at weaning (91.8 and 84.1 kg) in relation to first
21 calf cows (75.0 kg), explained by the higher ADG from birth to weaning of calves
22 (0.879; 0.788 and 0.689 kg/day, respectively). After weaning calves performance was
23 not affected by age of dam. Crossbred calves from cows with Nellore predominance
24 (PNE) had greater ADG from 21 to 42 days of age (0.740 kg/day) than the calves born
25 from cows with Charolais predominance (0.678 kg/day). The supplementation with
26 protected fat is not recommended when the performance of calves is considered. Calves
27 produced by adult cows showed higher performance in relation calves produced by first
28 calf and young cows.

29
30 Key words: early weaning, cow age, weaning weight, weight gain
31
32
33
34
35

Introdução

A necessidade de se produzir novilhos precoces e novilhas com idade a puberdade antecipada, aumenta a importância de se produzir animais com elevado peso ao desmame. O peso ao desmame é influenciado pela produção de leite das vacas (Ribeiro & Restle, 1991) e também pelo potencial genético para ganho de peso dos bezerros (Reynolds et al., 1978).

O nível nutricional do rebanho de cria, no pré e pós-parto, influenciam a fertilidade das vacas e influi no peso dos bezerros ao desmame por meio do seu efeito sobre a produção de leite das vacas (Costa et al., 1981; Lobato et al., 1998; Restle et al., 2004). A suplementação lipídica pode ser uma alternativa para melhorar o nível nutricional do rebanho, e ainda promover o desempenho dos bezerros pelo aumento da produção de leite, no entanto, os estudos que avaliam gordura protegida na dieta de vacas estão focados na reprodução e no aumento da produção de leite (Grummer & Carrol, 1991; Santos et al., 2008) sem avaliar o desempenho do bezerros.

Butson et al. (1980) descreveram diversos efeitos responsáveis pela diferença de peso à desmama de bezerros, como a idade da vaca, a raça e o sexo do bezerro. Quanto ao efeito da idade da vaca na variação da produção de leite, diversos autores citam que há incremento até as vacas atingirem sua maturidade fisiológica, declinando logo após (Rovira, 1974; Notter et al., 1978; Cérdotes et al., 2004). Desempenho materno máximo para o peso ao nascer e a desmama foi alcançado por vacas de 8 anos de idade no estudo de Cardoso et al. (2001).

O genótipo da vaca é outro fator que influencia o peso a desmama dos bezerros (Melton et al., 1967, Ribeiro et al., 1991). Além disso, observa-se em animais mestiços efeito da heterose na produção de leite, as progênie de vacas F1 capitalizam 100% de heterose materna, que se reflete em maior peso ao nascer e maior produção de leite da

1 mãe. Oliveira et al. (2007) observaram maior peso a desmama das progênes de vacas
2 F1 em comparação aos bezerros F1 filhos de vacas puras.

3 O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho dos bezerros filhos de vacas
4 mestiças Charolês – Nelore de diferentes idades, suplementadas ou não com sais de
5 cálcio de ácidos graxos durante o período pré e/ou pós-parto em pastagem natural.

6 **Material e Métodos**

7 O experimento foi realizado no Laboratório de Bovinocultura de Corte,
8 pertencente ao Departamento de Zootecnia da UFSM. Foram utilizados 86 pares de
9 vacas e bezerros contemporâneos, oriundos do mesmo rebanho experimental,
10 pertencentes a dois grupos genéticos, sendo 43 vacas mestiças com predominância de
11 sangue Charolês (PCH) (C, 11/16C 5/16N e 21/32C 11/32N) e 43 vacas mestiças com
12 predominância de sangue Nelore (PNE) (N, 11/16N 5/16C e 21/32N 11/32C). Os
13 bezerros de vacas mestiças Nelore (PNE) foram obtidos pelo acasalamento destas com
14 touros C. Os bezerros de vacas mestiças Charolês (PCH) foram obtidos pelo
15 acasalamento com touros N. A idade da vaca variou de 3 a 7 anos, sendo agrupadas em
16 três classes, primíparas (3 anos de idade), jovens (4-5 anos de idade) e adultas (6-7 anos
17 de idade).

18 O suplemento utilizado foi sais de cálcio de ácidos graxos (Megalac[®]-E, Church
19 & Dwight Company), fornecido juntamente com 80 g sal mineral com 8% de fósforo na
20 quantidade diária de 60g/vaca durante o período pré-parto e 100g/vaca durante o
21 período pós-parto, conforme recomendação do produto, porém adaptada para o peso das
22 vacas em estudo. O suplemento foi fornecido em cochos de madeira a céu aberto a uma
23 distância do solo de aproximadamente 1 m para evitar o consumo pelos bezerros.

24 Anteriormente à parição as vacas foram distribuídas nos seguintes tratamentos
25 alimentares: PRE: suplementação com sais de cálcio de ácidos graxos (SCAG) 45 dias

1 antes do parto; PREPOS: suplementação com SCAG 45 dias antes do parto e 63 dias
2 pós-parto; POS: suplementação com SCAG 63 dias pós-parto; PN: sem suplementação,
3 sendo os bezerros desmamados aos 63 dias de idade. Todas foram mantidas em
4 pastagem natural.

5 A lotação média foi de 0,6 vacas com bezerro ao pé/ha, sendo que a
6 disponibilidade média de forragem, medida pela técnica de dupla amostragem, durante
7 o período de aleitamento foi de 5006 kg de MS/ha.

8 Os bezerros foram desmamados aos 63 dias de idade. O peso dos bezerros foi
9 tomado nas primeiras 24 horas após o parto e, após, com intervalos de 21 dias até os 63
10 dias pós-parto, com uma variação de ± 3 dias, e posteriormente aos 5, 7 e 12 meses de
11 idade.

12 Após o desmame, todos os bezerros foram submetidos ao mesmo manejo,
13 recebendo a mesma alimentação. Nos primeiros sete dias após o desmame,
14 permaneceram em curral, recebendo concentrado contendo 20% PB. Posteriormente,
15 foram mantidos em pastagem de tifton (*Cynodon* spp.) recebendo concentrado em
16 quantidade equivalente a 1% do peso vivo, contendo 20% de PB, e constituído por
17 milho, farelo de soja e farelo de trigo até a última semana de fevereiro. A partir dos
18 cinco meses até os 12 meses de idade, permaneceram em PN, sem suplementação.

19 O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado num
20 esquema fatorial 4x2x3, quatro manejos alimentares, dois predomínios genéticos, e três
21 classes de idade, com número variável de repetições. Os dados coletados foram
22 submetidos à análise de variância, incluindo no modelo os efeitos da suplementação,
23 grupo genético, idade da vaca e as interações entre esses fatores. A ordem de parição foi
24 utilizada como covariável. As médias quando diferentes significativamente foram

1 comparadas pelo teste “t” em nível de 5% de significância. As análises foram realizadas
2 pelo programa estatístico SAS (2001).

3 **Resultados e Discussão**

4 Não houve interação entre os efeitos estudados. O ganho de peso médio diário
5 (GMD) dos bezerros nas diversas idades avaliadas não foi alterado ($P>0,05$) pela
6 suplementação (Tabela 1). Estes resultados concordam com os dados obtidos por
7 Lobato et al. (1998) e Gottschall & Lobato (1996). No entanto, era esperado
8 desempenho até o desmame superior para os bezerros das vacas dos tratamentos
9 PREPOS em relação os bezerros das vacas PRE e POS, devido a maior produção de
10 leite (Capítulo 1).

11 Tabela 1 – Médias para ganho de peso médio diário (GMD), em gramas, dos bezerros
12 do nascimento aos 12 meses de idade, de acordo com o manejo alimentar da
13 vaca

Variáveis*	Manejo Alimentar**			
	PRE	POS	PREPOS	PN
GMDnasc-21d	872	866	878	914
GMD21-42d	660	749	734	683
GMD42-63d	768	786	765	732
GMD63d-5m	700	664	698	761
GMD5-7m	362	281	262	351
GMD5-12m	170	143	139	168
GMD7-12m	93	101	90	95
GMDnasc-42d	766	808	806	799
GMDnasc-63d	767	800	792	777

14 *GMDnasc-21d: ganho médio diário do nascimento aos 21 dias; GMD21-42d= dos 21 aos 42 dias;
15 GMD42-63d: dos 42 aos 63 dias; GMD63d-5m: dos 63 dias aos 5 meses; GMDnasc-42d: do nascimento
16 aos 42 dias; GMDnasc-63d: do nascimento aos 63 dias; GMD5-7m: dos 5 aos 7 meses; GMD7-12m: dos
17 7 aos 12 meses; GMD5-12m: dos 5 aos 12 meses de idade.

18 **PRE= suplementação com sais de cálcio de ácidos graxos (SCAG) 45 dias antes do parto; PREPOS:
19 suplementação com SCAG 45 dias antes do parto e 63 dias pós-parto; POS: suplementação SCAG 63 dias
20 pós-parto; PN: sem suplementação.
21 $P>0,05$.
22

1 Diversos autores encontraram GMD superiores para bezerros mantidos com suas
2 mães em melhores condições alimentares (Moojen et al., 1994; Restle et al., 2004,
3 Cerdótes et al., 2004), atribuindo os efeitos a maior produção de leite das vacas.
4 Quadros & Lobato (1997) observaram maior produção de leite para vacas mantidas em
5 carga animal de 240 kg PV/ha em campo nativo (6,39 L/vaca/dia) do que às vacas
6 mantidas em carga animal de 320 kg PV/há (5,52 L/vaca/dia), refletindo no GMD das
7 suas progênes (0,768 vs 0,676 kg/dia, respectivamente).

8 O GMD apresentado pelos bezerros do presente experimento foram superiores
9 aos encontrados por Córdotes et al. (2004) que avaliaram a suplementação no pós-parto
10 com farelo de arroz integral a 0,7% do peso vivo das vacas. Do nascimento ao desmame
11 o GMD dos bezerros foi em média 0,784 kg/dia, enquanto que, Córdotes et al. (2004)
12 encontraram GMD médio de 0,509 kg/dia. Observa-se ainda na Tabela 1, que os valores
13 médios do GMD5-12 (0,155 kg/dia) e o GMD7-12 meses de idade (0,095 kg/dia) foram
14 baixos em comparação a outras pesquisas (Cerdótes et al., 2004; Pötter et al., 2004)
15 provocado, principalmente, pelas condições climáticas adversas apresentadas no
16 presente ano, como temperatura baixa e poucos dias ensolarados, o que prejudicou o
17 crescimento das pastagens de inverno, com isso os bezerros permaneceram em campo
18 nativo recebendo suplementação de silagem de milho e concentrado a base de 1% do
19 peso vivo, mesmo assim os bezerros apresentaram redução no GMD.

20 Os pesos dos bezerros não foram influenciados ($P>0,05$) pela suplementação
21 com gordura protegida fornecida às suas mães (Tabela 2).

22 Rutledge et al. (1971) e Ribeiro & Restle (1991) relataram correlação positiva e
23 significativa entre a produção de leite da vaca e o peso do bezerro, e comentam que
24 geralmente é alta, acima de 0,50.

25
26

1 Tabela 2 – Médias para peso (kg) dos bezerros, de acordo com a manejo alimentar das
2 vacas

Variáveis*	Manejo Alimentar**			
	PRE	POS	PREPOS	PN
Pnasc.	34,9	34,0	34,9	34,1
P21d	53,3	52,2	53,4	53,3
P42d	67,1	68,0	68,8	67,7
P63d	83,2	84,5	84,9	83,1
P5m	144,1	142,3	144,5	148,7
P7m	165,8	159,1	160,2	169,2
P12m	179,8	168,3	173,2	183,4

3 *Pnasc: peso ao nascimento do bezerro; P21d, P42d, P63d, P5, 7, 12m: peso aos 21, 42 e 63 dias, aos 5,7
4 e 12 meses de idade.

5 **PRE= suplementação com sais de cálcio de ácidos graxos (SCAG) 45 dias antes do parto; PREPOS:
6 suplementação com SCAG 45 dias antes do parto e 63 dias pós-parto; POS: suplementação SCAG 63 dias
7 pós-parto; PN: sem suplementação.
8 P>0,05.

10 No presente estudo, a correlação entre a produção de leite e o peso ao desmame
11 foi de 0,51 (P<0,01), quando realizada à correlação em cada manejo alimentar, não foi
12 verificada correlação significativa entre produção de leite e peso do bezerro para o PRE,
13 indicando que o GMD dos bezerros deste tratamento não teve relação com a produção
14 de leite de suas mães. Provavelmente, o desempenho semelhante aos demais manejos
15 alimentares foi devido a maior ingestão de forragem que supriu sua demanda
16 nutricional, compensando o menor consumo de leite. Para os demais manejos a
17 correlação foi significativa (P<0,01) e alta, sendo de r=0,62, r=0,55 e r=0,41 para o
18 PREPOS, POS e PN, respectivamente. Pötter et al. (2004) relatam que quando a
19 disponibilidade forrageira é adequada, a utilização de pastagem melhorada ou a carga
20 animal no pós-parto têm pouca influência sobre a produção das vacas.

21 A classe de idade da vaca influenciou o GMD dos bezerros (P<0,05) (Tabela 3)
22 até os 63 dias de idade. Observa-se que do nascimento aos 21 dias e dos 21 aos 42 dias
23 os bezerros filhos de vacas adultas foram os que apresentaram maior GMD.

1 Tabela 3 – Médias para ganho de peso médio diário (GMD), em gramas, dos bezerros
 2 de acordo com a classe de idade das vacas

Variáveis	Classe de idade das vacas		
	Primíparas	Jovens	Adultas
GMDnasc-21d	761b	855b	1,021a
GMD21-42d	618b	728b	771a
GMD42-63d	650b	782ab	845a
GMDnasc-42d	689c	791b	896a
GMDnasc-63d	676b	788a	879a
GMD63d-5m	782	695	638
GMD5-7m	322	319	291
GMD5-12m	175	153	136
GMD7-12m	117	85	84

3 *GMDnasc-21d: ganho médio diário do nascimento aos 21 dias; GMD21-42d= dos 21 aos 42 dias;
 4 GMD42-63d: dos 42 aos 63 dias; GMD63d-5m: dos 63 dias aos 5 meses; GMDnasc-42d: do nascimento
 5 aos 42 dias; GMDnasc-63d: do nascimento aos 63 dias; GMD5-7m: dos 5 aos 7 meses; GMD7-12m: dos
 6 7 aos 12 meses; GMD5-12m: dos 5 aos 12 meses de idade.

7 ^{a,b}Médias seguidas por letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste Tukey (P<0,05).

8
 9 Os resultados deste estudo concordam com os dados obtidos por Dal Farra et al.
 10 (2002), que, trabalhando com bezerros puros e cruzas Nelore x Angus e Nelore x
 11 Hereford verificaram que o desempenho dos bezerros melhorou com o aumento da
 12 idade da vaca, atingindo o pico por volta dos sete anos, a partir desta idade, o
 13 desempenho dos bezerros decresceu linearmente. Dos 42 aos 63 dias de idade os
 14 bezerros filhos de vacas jovens e adultas apresentaram desempenho similar, sendo que
 15 os bezerros filhos de vacas primíparas foram 23% inferiores em relação os bezerros
 16 filhos de vacas adultas (0,650 vs 0,845 kg/dia). Mesmo não havendo influência da
 17 classe de idade da vaca sobre a produção de leite, observa-se que a produção média de
 18 leite foi de 6,76; 6,06 e 5,44 L/dia, para as vacas adultas, jovens e primíparas,
 19 respectivamente.

20 Segundo Cerdótes et al. (2004), o menor desempenho dos bezerros filhos de
 21 vacas primíparas é reflexo da baixa produção de leite destas, que é consequência do seu

1 crescimento, pois, além dos nutrientes necessários para manutenção e lactação, ainda
 2 necessitam de nutrientes para completar seu desenvolvimento, diferente das vacas
 3 jovens e adultas que apresentam condições fisiológicas melhores, resultando em
 4 melhores produções de leite.

5 Verifica-se que a partir do desmame, o GMD foi semelhante para todos os
 6 bezerros, mostrando que a classe de idade da vaca afeta significativamente o GMD
 7 somente no período anterior ao desmame.

8 Vacas primíparas e jovens pariram bezerros com peso similar (32,4 e 34,5 kg,
 9 respectivamente), sendo que as últimas foram semelhantes às vacas adultas (36,5 kg)
 10 (Tabela 4). No estudo de Cardoso et al. (2001) o peso ao nascer foi superior para os
 11 bezerros filhos de vacas com 8 anos de idade, assim como, no estudo de Restle et al.
 12 (2004) que encontraram maiores pesos dos bezerros filhos de vacas velhas (34,2 kg) e
 13 adultas (34,1 kg) e inferiores para as vacas jovens (30,2 kg).

14 Tabela 4 – Médias para peso (kg) dos bezerros, de acordo com a classe de idade das
 15 vacas

Variáveis*	Classe de idade das vacas		
	Primíparas	Jovens	Adultas
Pnasc.	32,4b	34,5ab	36,5a
P21d	48,4b	52,4b	57,9a
P42d	61,3c	67,7b	74,1a
P63d	75,0b	84,1a	91,8a
P5m	143,0	144,6	146,7
P7m	162,2	163,9	163,9
P12m	179,8	176,6	171,6

16 *Pnasc: peso ao nascimento do bezerro; P21d, P42d, P63d, P5, 7, 12m: peso aos 21, 42 e 63 dias, aos 5,7
 17 e 12 meses de idade.

18 ^{a,b} Médias seguidas por letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste Tukey (P<0,05).

19

20 Os bezerros de vacas jovens e adultas foram 11 e 18%, respectivamente, mais
 21 pesados ao desmame do que os filhos de vacas primíparas, o que foi reflexo do menor

1 GMD (Tabela 3) apresentado por este grupo de bezerros até o desmame em relação aos
2 demais. A produção de média de leite das vacas poderia explicar as diferenças no GMD
3 e peso dos bezerros, uma vez que, resultados de diversas pesquisas afirmam que os
4 maiores pesos ao desmame dos bezerros coincidem com as maiores produções de leite
5 quando as vacas atingem a idade adulta (6-8 anos) (Rutledge et al., 1971; Cérdotes et
6 al., 2004). No entanto, no presente estudo não houve efeito da classe de idade das vacas
7 sobre a produção de leite. Contudo, outros fatores colaboraram para estas diferenças,
8 como as diferenças significativas observadas no peso ao nascer e, no GMD.

9 Os pesos dos bezerros aos 5, 7 e 12 meses não foram influenciados pela classe
10 de idade das vacas (Tabela 4). A análise de correlação entre a produção de leite e o peso
11 do bezerro não apresentou efeito significativo aos 5, 7 e 12 meses de idade, indicando
12 que a necessidade de leite pelo bezerro é bastante marcante nos primeiros 63 dias de
13 vida. Um aspecto que deve ser considerado é que bezerros filhos de vacas com maior
14 produção de leite ganham mais peso, necessitando consumir menos pasto para atender
15 suas exigências para manutenção e ganho de peso e, quando ocorre o desmame passam a
16 depender somente do consumo de suplemento e/ou pasto causando desaceleração no
17 ganho de peso, o que é a provável explicação da ausência de correlação significativa
18 entre produção de leite até o desmame e o peso subsequente do bezerro. Robison et al.
19 (1978) afirmam que a dependência do leite é mais notável nos primeiros quatro meses
20 de vida do bezerro, diminuindo a correlação a partir desta idade, devido à taxa de ganho
21 de peso do bezerro depender mais da ingestão de forragem do que da ingestão do leite.

22 Entre os GMD dos bezerros avaliados do nascimento até um ano de idade,
23 apenas o GMD dos 21 aos 42 dias de idade foi influenciado pelo grupo genético da vaca
24 ($P < 0,05$) (Tabela 5). Verifica-se que os bezerros filhos das vacas com predominância de
25 sangue Nelore (PNE) foram 9,4% superiores aos bezerros filhos das vacas com

1 predominância de sangue Charolês (PCH), com valores médios de 0,740 contra 0,678
2 kg/dia. Provavelmente, o maior GMD neste período foi devido à superioridade no teor
3 de lactose das vacas PNE em relação às PCH (4,70 vs 4,53%, respectivamente)
4 (Capítulo 1), a produção de leite foi semelhante entre os dois grupos genéticos
5 estudados, sendo que a lactose representa o principal carboidrato disponível para o
6 bezerro lactante. Os resultados do presente experimento corroboram com os observados
7 por Cerdótes et al. (2004) que avaliaram o grupo genético das vacas no desempenho dos
8 bezerros e observaram similaridade para o GMD do nascimento aos 12 meses de idade
9 dos bezerros filhos de vacas mestiças CN e NC. Esta semelhança no desempenho dos
10 bezerros mestiços PCH e PNE, deve-se em função da heterozigose das vacas, assim
11 como a heterosigose individual dos bezerros (Restle et al., 1999). Bezerros cruzados
12 Angus x Nelore e Simental x Nelore apresentaram os maiores ganhos de peso pré-
13 desmama em comparação os bezerros Nelore puro (Spasandin et al., 2004). As
14 heteroses maternas e individuais influenciaram significativamente o ganho de peso do
15 nascimento ao desmame de bezerros cruzados Angus x Nelore, com valores obtidos de
16 15,46% (22,62 kg) para a heterose materna e 9,10% (13,31 kg) para heterose individual.

17 Verifica-se ainda na Tabela 5, que o GMD após o desmame foi numericamente
18 menor para os bezerros PNE, indicando que estes apresentaram mais dificuldade em se
19 adaptar a nova dieta, possivelmente, por não apresentar o rúmen totalmente
20 desenvolvido. Segundo Rovira (1996), a partir dos quatro meses de idade o leite é de
21 pouca importância em relação à quantidade de nutrientes que fornecem sobre o total da
22 sua dieta. Portanto, a contribuição do leite como fonte de nutrientes para o bezerro foi
23 extremamente importante para seu desenvolvimento na idade de desmame utilizada no
24 presente experimento.

25

1 Tabela 5 – Médias para ganho de peso médio diário (GMD), em gramas, dos bezerros
 2 de acordo com o grupo genético da vaca

Variáveis**	Grupo Genético*	
	PCH	PNE
GMDnasc-21d	889	876
GMD21-42d	678 ^b	740 ^a
GMD42-63d	734	792
GMD63d-5m	715	692
GMD5-7m	325	296
GMD5-12m	159	149
GMD7-12m	99	090
GMDnasc-42d	784	808
GMDnasc-63d	767	803

3 *PCH – animais com predominância de sangue Charolês; PNE – animais com predominância de sangue
 4 Nelore

5 **GMDnasc-21d: ganho médio diário do nascimento aos 21 dias; GMD21-42d= dos 21 aos 42 dias;
 6 GMD42-63d: dos 42 aos 63 dias; GMD63d-5m: dos 63 dias aos 5 meses; GMDnasc-42d: do nascimento
 7 aos 42 dias; GMDnasc-63d: do nascimento aos 63 dias; GMD5-7m: dos 5 aos 7 meses; GMD7-12m: dos
 8 7 aos 12 meses; GMD5-12m: dos 5 aos 12 meses de idade.

9 ^{a,b} Médias seguidas por letras diferentes na mesma linha diferem pelo teste Tukey (P<0,05).

10

11

12 Analisando os pesos do nascimento aos 12 meses de idade dos bezerros,
 13 verifica-se que o grupo genético da vaca não afetou o peso dos bezerros (P>0,05)
 14 (Tabela 6).

15 Tabela 6 – Médias para peso (kg) dos bezerros, de acordo com o grupo genético da vaca

Variáveis*	Grupo Genético	
	PCH	PNE
Pnasc.	35,2	33,8
P21d	53,9	52,2
P42d	68,1	67,7
P63d	83,5	84,4
P5m	145,8	143,7
P7m	165,3	161,5
P12m	177,2	174,7

16 *PCH – animais com predominância de sangue Charolês; PNE – animais com predominância de sangue
 17 Nelore

18 *Pnasc: peso ao nascimento do bezerro; P21d, P42d, P63d, P5, 7, 12m: peso aos 21, 42 e 63 dias, aos 5,7
 19 e 12 meses de idade. P>0,05.

1 O peso ao nascer foi semelhante entre os grupos genéticos estudados, porém, no
2 estudo realizado por Restle et al. (2004) o peso ao nascer foi superior para os bezerros
3 filhos de vacas mestiças CN (35,8 kg) em relação os filhos das mestiças NC (31,0 kg).
4 Resultados semelhantes foram encontrados por Alencar (1989), Senna (1996) e
5 Cerdótes et al. (2004), os quais atribuem o maior tamanho dos bezerros C ao efeito
6 genético aditivo para esta característica. O peso ao desmame foi superior (83,5 e 84,4 kg
7 para os bezerros PCH e PNE) em relação aos pesos aos 63 dias encontrados por
8 Cerdótes et al. (2004) (66,7 e 63,2 kg) para os bezerros mestiços CN e NC,
9 respectivamente.

10

11 **Conclusões**

12 A suplementação com gordura protegida para vacas de corte não afetou o
13 desempenho dos bezerros.

14 Bezerros de vacas adultas apresentam desempenho superior até o desmame em
15 relação aos bezerros de vacas primíparas e jovens.

16 Bezerros de vacas mestiças Nelore-Charolês apresentaram ganho de peso médio
17 diário superior dos 21 aos 42 dias de idade em relação aos Charolês-Nelore.

18

19

Literatura Citada

20 ALENCAR, M.M. Relação entre produção de leite da vaca e desempenho do bezerro
21 nas raças Canchim e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 18, n.2, p.146-
22 156, 1989.

23 BUTSON, S., BERG, R.T., HARDIN, R.T. Factors influencing weaning weights of
24 range beef and dairy beef calves. **Canadian Journal Animal Science**, v. 60, p. 727-
25 742, 1980.

26 CARDOSO, F.F.; CARDELLINO, R.A.; CAMPOS, L.T. Fatores ambientais que
27 afetam o desempenho do nascimento à desmama de bezerros Angus criados no Rio
28 Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2 p.326-335, 2001.

29 CERDÓTES, L.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D.C. et al. Desempenho de bezerros de
30 corte filhos de vacas submetidas a diferentes manejos alimentares, desmamados aos

- 1 42 ou 63 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.597-609,
2 2004.
- 3 CLANTON, D.C.; ZIMMERMAN, D.R. Symposium on pasture methods for maximum
4 production in beef cattle: protein and energy requirements for female beef cattle.
5 **Journal of Animal Science**, v. 30, n.1, p. 122-132, 1970.
- 6 COSTA, A. M.; RESTLE, J.; MÜLLER, L. Influência da pastagem cultivada no
7 desempenho reprodutivo de vacas com cria ao pé. **Revista Centro de Ciências**
8 **Rurais**. v.11, n.4, p.187-200, 1981.
- 9 DAL-FARRA, R.A.; ROSO, V.M.; SCHENKEL, F.S. Efeitos de ambientes e heteroses
10 sobre o ganho de peso do nascimento ao desmame e sobre os escores visuais ao
11 desmame de bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n.3, p.1350-
12 1361, 2002.
- 13 GOTTSCHALL, C.S., LOBATO, J.F.P. Desempenho pré-desmama de bezerros de
14 corte filhos de vacas primíparas submetidas a três lotações em campo nativo.
15 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, n.1, p.37-45, 1996.
- 16 GRUMMER, R.R.; CARROL, D.J. Effects of dietary fat on metabolic disorders and
17 reproductive performance of dairy cattle. **Journal of Animal Science**, v.69, p.3838-
18 3852, 1991
- 19 LOBATO, J.F.P.; ZANOTTA JÚNIOR, R.L.D.; PEREIRA NETO, O.A. Efeitos das
20 dietas pré e pós-parto de vacas primíparas sobre o desenvolvimento dos seus
21 bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.5, p.863-867, 1998.
- 22 LÓPEZ, S.; LÓPEZ, J; STUMPF JUNIOR, W. Produção e composição do leite e
23 eficiência alimentar de vacas da raça Jersey suplementadas com fontes lipídicas.
24 **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 15, n.1, p.1-9, 2006.
- 25 MELTON, A.A; RIGGS, J.K.; NELSON, L.A. et al. Milk production, composition and
26 calf gains of Angus, Charolais and Hereford cows. **Journal of animal Science**,
27 v.26, p.804-809, 1967.
- 28 MOOJEN, J.L.; RESTLE, J. MOOJEN, E.L. et al. Efeito da época da desmama e da
29 pastagem no desempenho de vacas e bezerros de corte. 1. Desempenho de bezerros.
30 **Ciência Rural**, v. 24, n.2, p399-403, 1994.
- 31 NOTTER, D.R.; CUNDIFF, L.V.; SMITH, G.M. et al. Characterization of biological
32 types of cattle. VII. Milk production in young cows and transmitted and maternal
33 effects on preweaning growth of progeny. **Journal of Animal Science**, v.46, n.4,
34 p.908-921, 1978.
- 35 PÖTTER, B.A.A.; LOBATO, J.F.P.; SCHENKEL, F.S. et al. Efeitos dos manejos pós-
36 parto de vacas primíparas no desempenho de bezerros de corte até um ano de idade.
37 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n.2, p.426-433, 2004.
- 38 QUADROS, S.A.F.; LOBATO, J.F.P. Efeitos da lotação animal na produção de leite de
39 vacas de corte primíparas e no desenvolvimento de seus bezerros. **Revista**
40 **Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.1, p.27-33, 1997.
- 41 RESTLE, J.; PACHECO, P.S.; PASCOAL, L.L. et al. Efeito da pastagem, da produção
42 e da composição do leite no desempenho dos bezerros de diferentes grupos
43 genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.691-703, 2004.

- 1 RESTLE, J.; POLLI, V.A., SENNA, D.B. Efeito de grupo genético e heterose sobre a
2 idade e peso à puberdade e sobre o desempenho reprodutivo de novilhas de corte.
3 **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.34, n.4, p.701-707, 1999.
- 4 REYNOLDS, W.L.; DeROUEN, T.M.; BELLOWS, R.A. Relationships of Milk yield
5 of dam to early growth rate os straightbred and crosbres calfs. **Journal of Animal**
6 **Science**, v.47, n.3, p.584-594, 1978.
- 7 RIBEIRO, E.L.A.; RESTLE, J. Desempenho de bezerros Charolês e Aberdeen Angus
8 puros e seus mestiços com Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, n.8,
9 p.1145-1151, 1991.
- 10 RIBEIRO, E.L.A.; RESTLE, J. Desempenho de bezerros Charolês e Aberdeen Angus
11 puros e seus mestiços com Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, n.8,
12 p.1145-1151, 1991.
- 13 RIBEIRO, E.L.A.; RESTLE, J.; PIRES, C.C. Produção e composição do leite em vacas
14 Charolês e Aberdeen Angus amamentando bezerros puros ou mestiços. **Pesquisa**
15 **Agropecuária Brasileira**, v. 26, n.8, p.1267-1273, 1991.
- 16 ROBISON, O.W.; YUSUFF, M.K.M.; DILLARD, E.U. Milk production in Hereford
17 cows I. Means and correlations. **Journal of Animal Science**, v.74, n.1, p.131-135,
18 1978.
- 19 ROVIRA, J. **Reproduccion y manejo de los rodeos de cria**. Montevideo: Hemisferio
20 Sur, 1974. 293p.
- 21 ROVIRA, J.M. Manejo nutritivo de los rodeo de cría em pastoreo. Montevideo:
22 Editorial Hemisferio Sur, 1996. 287p.
- 23 RUTLEDGE, J.J.; ROBINSON, O.W.; AHLSCHEDE, W.T. et al. Milk yield and its
24 influence on 205-day weighth of beef calves. **Journal of Animal Science**, v.33, n.3,
25 p.563-567, 1971.
- 26 SANTOS, J.E.P.; BILBY, T.R. THATCHER, W.W. et al Long chain fatty acids of diet
27 as factors influencing reproduction in cattle. **Reproduction in Domestic Animals**,
28 v.43, p.23-30, 2008.
- 29 SAS. **Statistical Analysis Systems User's Guide**. Version 2001, SAS Institute, Cary,
30 NC.
- 31 SENNA, D.B. **Desempenho reprodutivo e produção de leite de vacas de quatro**
32 **grupos genéticos, desterнейradas precocemente, submetidas a diferentes**
33 **períodos de pastagem cultivada**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa
34 Maria, 1996. 85p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de
35 Santa Maria, 1996.
- 36 SPASANDIN, A.C.; PACKER, I.U.; ALENCAR, M.M. Produção de leite e
37 comportamento de amamentação em cinco sistemas de produção de gado de corte.
38 **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.702-708, 2001.
- 39

CAPÍTULO 4

Desempenho produtivo e reprodutivo de vacas de diferentes grupos genéticos suplementadas com sais de cálcio de ácidos graxos durante o período pré e/ou pós-parto

RESUMO: O objetivo do experimento foi avaliar se a suplementação com sais de cálcio de ácidos graxos (SCAG) durante o período pré e/ou pós-parto afeta o desempenho produtivo, reprodutivo e a eficiência reprodutiva de vacas de corte de diferentes grupos genéticos mantidas em pastagem natural. Foram utilizadas 86 vacas e bezerras, cruzas Charolês - Nelore distribuídas nos seguintes tratamentos alimentares: PRÉ: suplementação com SCAG durante 45 dias antes do parto; PREPOS: suplementação com SCAG durante 45 dias antes do parto e 63 dias pós-parto; POS: suplementação com SCAG durante 63 dias pós-parto; PN: sem suplementação. A suplementação não afetou ($P>0,05$) o desempenho produtivo das vacas. Vacas com predominância de sangue Charolês apresentaram ganho de peso médio diário (GMD) do parto ao final de monta de 252 contra 152 g, do desmame ao final de monta de 467 contra 268 g, do final de monta ao diagnóstico de gestação de 724 contra 539 g e maior peso ao parto (401,3 contra 379,2 kg), aos 42 (404,6 contra 380,3 kg) e 63 dias pós-parto (405,7 contra 383,1 kg) e ao final de monta (432,8 contra 398,7 kg) em relação às vacas com predominância de sangue Nelore. As vacas jovens apresentaram maior GMD do parto aos 42 dias pós-parto (202 contra - 64 g), do parto ao desmame (177 contra - 10 g), do parto ao diagnóstico de gestação (370 contra 293 g) do que as vacas adultas. As vacas primíparas foram superiores no GMD do parto ao final de monta (252 contra 135 g) e do desmame ao final de monta (523 contra 303 g) em relação às vacas adultas. O peso das vacas adultas e jovens sempre foram maiores do que das vacas primíparas. O ganho de peso do parto ao diagnóstico de gestação foi menor para as vacas adultas (55,4 kg) em relação às jovens (69,9 kg) e primíparas (72,7 kg). Os animais do PN apresentaram maior intervalo entre partos do que os animais do PREPOS (388 contra 373 dias). O POS proporcionou maiores índices produtivos e eficiências reprodutivas no momento do desmame em relação ao PRE.

Palavras-chave: Charolês, eficiência reprodutiva, Nelore, taxa de prenhez

1 **Productive and reproductive performance from beef cows of different genetic**
2 **groups supplemented with calcium salts of fatty acids during the pre and/or**
3 **postpartum**

4
5 **Abstract:** The objective of this study was to evaluate whether supplementation with
6 calcium salts of fatty acids (CSFA) during to pre and/or postpartum affects productive
7 and reproductive performance and reproductive efficiency from beef cows of different
8 genetic groups maintained on native pasture. Were used 86 of crossbred Charolais –
9 Nellore cows and calves, distributed into the following supplement treatments: PRE:
10 supplemented with CSFA during 45 days prepartum; PREPOS: supplemented with
11 CSFA during 45 days prepartum and 63 days postpartum; POS: supplemented with
12 CSFA during 63 days postpartum; PN: without supplementation. The supplementation
13 no show ($P>.05$) effect in productive performance from cows. Crossbreed cows with
14 Charolais predominance showed average daily weight gain (GMD) from calving to the
15 end mating season (252 versus 152 g), from weaning to the of mating season (467
16 versus 268 g), from the end of mating season to gestation diagnostic (724 versus 539 g)
17 and higher weight to calving (401.3 versus 379.2 kg), to 42 (404.6 versus 380.3 kg) and
18 63 days postpartum (405.7 versus 383.1 kg) and to end mating season (432.8 versus
19 398.7 kg) in relation to crossbreed cows with Nellore predominance. The young cows
20 showed higher GMD of calving to 42 days postpartum (202 versus -64 g), of the calving
21 to weaning (177 versus -10 g), of the calving to gestation diagnostic (370 versus 293 g)
22 in relation to adults cows. The first calf were superiors in GMD of the calving to end
23 mating season (252 versus 135 g) and of the weaning to end mating season (523 versus
24 303 g) in relation to adults cows. The adult and young cows showed higher weight in
25 relation to first calf during all period. The weight gain of calving to gestation diagnostic
26 was lower for adults cows (55.4 kg) in relation to young (69.9 kg) and first calf (72.7
27 kg) cows. The animals of PN showed higher calving interval in relation to PREPOS
28 animals (388 versus 373 days). The POS show higher productive index and
29 reproductive efficiencies in the moment of the weaning in relation to PRE.

30
31 Key-words: Charolais, reproductive efficiency, Nellore, calving rate

32
33
34
35

Introdução

A busca pela máxima eficiência produtiva do rebanho de cria em bovinos de corte é fundamental, pois os baixos índices de prenhez e longos intervalos de parto tornam a atividade inviável economicamente. Dos diversos fatores que afetam o desempenho reprodutivo de bovinos, a nutrição parece ser o que apresenta maior impacto (Williams & Stanko, 1999), sendo mais evidente nas vacas jovens, notadamente naquelas com a primeira cria (Restle, 1975; Costa et al., 1981).

Buscar alternativas que visem reduzir o período de anestro pós-parto é essencial para aumentar o desempenho do rebanho de cria. Entre as alternativas, a suplementação energética se mostra viável (Bellows et al., 2001; Cérdotes et al., 2004). A suplementação com lipídios tem papel importante no processo reprodutivo (Bellows et al. 2001; Funston, 2004), por afetar positivamente importantes órgãos, como hipotálamo, ovário e útero (Funston, 2004).

A literatura reporta resultados neutros com a inclusão de lipídios na dietas de matrizes de corte. De Fries et al. (1998) observaram aumento na taxa de prenhez de vacas Brahman alimentadas com 5,2% comparada com vacas alimentadas com 3,7% de gordura. A suplementação no pré-parto com sementes de girassol aumentou a taxa de prenhez de novilhas em 19% comparada com o controle (Lammoglia et al. 1997). A suplementação por 56 dias antes do parto, com 5,3% de gordura na dieta não alterou o ganho de peso, a condição corporal (CC) e a taxa de prenhez (Geary et al., 2002). Bader et al. (2000) suplementaram vacas com dois anos de idade com dois níveis de gordura (21 e 17%) e verificaram melhores taxas de concepção no primeiro serviço quando alimentadas por 51 dias pós-parto, comparada com as vacas que receberam dieta controle (3% de gordura).

1 Assim como o tipo de suplemento, o momento que ocorre a suplementação
2 parece afetar o desempenho reprodutivo dos animais. Em ampla revisão Funston (2004)
3 concluiu que os resultados para a suplementação com gordura no pré-parto são
4 inconclusivos, e que respostas à suplementação podem depender da dieta no pós-parto.
5 O autor cita ainda que os estudos reportados por ele demonstrem que a suplementação
6 no pós-parto tem benefícios limitados. Já Randel (1990) cita que um adequado manejo
7 nutricional no período pré-parto parece ser mais importante do que no pós-parto na
8 determinação do primeiro cio pós-parto.

9 O objetivo do trabalho foi avaliar se a suplementação com sais de cálcio de
10 ácidos graxos durante o período pré e/ou pós-parto afeta o desempenho produtivo e
11 reprodutivo de vacas de corte mantidas em pastagem natural.

12

13 **Material e Métodos**

14 O presente estudo foi realizado no Laboratório de Bovinocultura de Corte,
15 pertencente ao Departamento de Zootecnia da UFSM. Foram utilizados 86 vacas e
16 bezerros oriundos do mesmo rebanho experimental, pertencentes a dois grupos
17 genéticos, sendo 43 vacas mestiças com predominância de sangue Charolês (PCH) (C,
18 11/16C 5/16N e 21/32C 11/32N) e 43 vacas mestiças com predominância de sangue
19 Nelore (PNE) (N, 11/16N 5/16C e 21/32N 11/32C). A idade das vacas variou de 3 a 7
20 anos, sendo agrupadas em três classes, primíparas (3 anos de idade), jovens (4-5 anos de
21 idade) e adultas (6-7 anos de idade).

22 O suplemento utilizado foi os sais de cálcio de ácidos graxos (Megalac[®]-E,
23 Church & Dwight Company), fornecido juntamente com 80 g sal mineral com 8% de
24 fósforo na quantidade diária de 60g/vaca durante o período pré-parto e 100g/vaca
25 durante o período pós-parto, conforme recomendação do produto, porém adaptada para

1 o peso das vacas em estudo. O suplemento foi fornecido em cochos de madeira a céu
2 aberto a uma distância do solo de aproximadamente 1 m para evitar o consumo pelos
3 bezerros. Anteriormente à parição as vacas foram distribuídas nos seguintes tratamentos
4 alimentares: PRE: suplementação com sais de cálcio de ácidos graxos (SCAG) 45 dias
5 antes do parto; PREPOS: suplementação com SCAG 45 dias antes do parto e 63 dias
6 pós-parto; POS: suplementação SCAG 63 dias pós-parto; PN: sem suplementação,
7 sendo os bezerros desmamados aos 63 dias de idade, todas foram mantidas em
8 pastagem natural.

9 Foram utilizados três poteiros, sendo que a cada 14 dias foi realizado o rodízio
10 dos animais. A lotação média foi de 0,6 vacas com bezerro ao pé/ha. A massa de
11 forragem (MF) disponível foi determinada a cada 28 dias pela técnica da estimativa
12 visual em dupla amostragem (Wilm, 1944). Para a determinação da taxa de acúmulo de
13 forragem (TAD, kg/ha/dia MS), foram usadas cinco gaiolas de exclusão ao pastejo por
14 piquete.

15 A forragem obtida dos cortes foi homogeneizada e posteriormente retirada uma
16 amostra para a determinação do teor de matéria seca (MS) das amostras sendo obtido
17 por secagem em estufa a 105 °C durante pelo menos 8 horas, e a matéria mineral (MM)
18 pela queima em mufla a 550 °C durante duas horas. O nitrogênio (N) foi determinado
19 pelo método Kjeldhal (AOAC, 1995) modificado conforme descrito por Kozloski et al.
20 (2003). Os teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido
21 (FDA), lignina em detergente ácido (LDA) foram determinados de acordo com
22 Robertson e Van Soest (1981). Contudo, a determinação de FDN e FDA foram
23 realizadas com uso de sacos de poliéster, conforme modificação de Komarek (1993). O
24 nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e insolúvel em detergente ácido
25 (NIDA) foram determinados de acordo com Licitra et al. (1996). Os teores de extrato

1 etéreo (EE) das amostras foram obtidos por extração com éter etílico em um sistema de
 2 refluxo a 180°C durante 2 horas (Soxtherm, Gerhardt). Valores do teor de nutrientes
 3 digestíveis totais (NDT) foram estimados à partir da composição química das dietas
 4 utilizando a equação de Weiss et al. (1992), descrita a seguir.:

$$5 \quad \text{NDT} = \text{CNFdig} + \text{PB dig} + \text{EE dig} + \text{FDN dig} - 7$$

6 Onde:

$$7 \quad \text{CNFdig} = 0,98 * (100 - (\text{FDN}_c + \text{PB} + \text{EE} + \text{Cinzas}));$$

$$8 \quad \text{PB dig forragem} = \text{PB} * \text{Exp} (-1,2 * (\text{Nida}/\text{PB}));$$

$$9 \quad \text{PB dig do concentrado} = (1 - (0,4 * (\text{Nida}/\text{PB}))) * \text{PB};$$

$$10 \quad \text{EE dig} = (\text{EE} - 1);$$

$$11 \quad \text{FDN dig} = 0,75 * (\text{FDN}_c - \text{LDA}) * (1 - (\text{LDA}/\text{FDN}_c))^{0,667}$$

12

13 CNFdig = carboidratos não fibrosos digestíveis; PBdig forragem = proteína bruta
 14 digestível da forragem; PBdig concentrado = proteína bruta digestível do concentrado ;
 15 EEdig = extrato etéreo digestível; FDNdig = fibra em detergente neutro digestível; LDA
 16 = lignina; NIDA = nitrogênio insolúvel em detergente ácido; FDN_c = fibra em
 17 detergente neutro livre de cinzas.

18 As vacas foram pesadas nas primeiras 24 horas após o parto e, após, com
 19 intervalos de 21 dias até os 63 dias pós-parto, com uma variação de ± 3 dias. Após as
 20 vacas foram pesadas ao final do período de acasalamento e no momento do diagnóstico
 21 de gestação.

22 Após o desmame, as vacas foram separadas por grupo genético e colocadas junto
 23 aos touros, as Nelore (N) puras e as mestiças filhas de touros Charolês (C) foram
 24 expostas a touro N, as vacas C puras e as mestiças filhas de touro N, foram expostas a
 25 touros C, até o final do período de acasalamento, no final de fevereiro, momento que foi
 26 obtido o peso de final de monta e a CC das vacas. Após 60 dias do término do período
 27 de acasalamento, foi realizado o diagnóstico de gestação, por meio do toque retal, e
 28 após obtidos os pesos e CC das vacas.

1 As estimativas das medidas de eficiência reprodutiva foram obtidas a partir das
2 características quantificadas ao desmame e aos 7 meses de idade dos bezerros. A
3 primeira medida de eficiência foi obtida pelo cálculo da produção de bezerros = ((kg de
4 bezerros*taxa de prenhez)/100) e através de um índice = ((kg de bezerros*taxa de
5 prenhez)/100)/peso da vaca. Posteriormente foi calculada a eficiência reprodutiva em
6 100 kg (kg de bezerros/100)*taxa de prenhez, e por unidade de tamanho metabólico das
7 vacas (kg de bezerros/peso da vaca^{0,75}* taxa de prenhez). O intervalo entre partos (IP)
8 foi obtido através da diferença da data do parto em 2008 e a data do parto subsequente,
9 em 2009.

10 O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado num
11 esquema fatorial 4x2x3, quatro manejos alimentares, dois predomínios genéticos e três
12 classes de idade, com número variável de repetições. Os dados coletados foram
13 submetidos à análise de variância, incluindo no modelo os efeitos da suplementação,
14 grupo genético, idade e as interações entre esses fatores. A ordem de parição foi
15 utilizada como co-variável. As médias quando diferentes significativamente foram
16 comparadas pelo teste Tukey em nível de 5% de significância. As análises foram
17 realizadas pelo programa estatístico SAS (2001).

18

19

Resultados e Discussão

20 A massa de forragem média foi de 5006,56 kg de MS/ha. Apesar de apresentar
21 uma massa de forragem significativa, esta foi de baixa qualidade, com teores de fibra
22 detergente neutro (FDN) ao redor dos 80%, proteína bruta (PB) de 4,39% e nutrientes
23 digestíveis totais (NDT) de 47,02%. A pastagem nativa foi composta na sua maior parte
24 por capimannoni -2 (*Eragrostis plana* Nees), gramínea cespitosa e perene de ciclo
25 estival de origem africana, mas apresentava outras espécies como *Paspalum notatum*,

1 *Axonopus affinis* e *Desmodium incanum* contribuindo para aumentar o valor nutritivo da
2 pastagem, sendo selecionados pelos bovinos.

3 Os valores nutricionais da pastagem foram obtidos através de amostras dos
4 cortes realizados durante a dupla amostragem, ou seja, corte da forragem rente ao solo,
5 com coleta total do material. Esta metodologia foi escolhida pela dificuldade de fazer
6 uma boa amostragem utilizando a simulação de pastejo, que seria a mais indicada como
7 preconiza o estudo de Silveira et al. (2005) que avaliaram a qualidade do campo natural
8 através de três diferentes métodos de amostragem (corte de emparelhamento, simulação
9 de pastejo através de coleta manual e corte total rente ao solo) e indicam o método de
10 simulação de pastejo para a avaliação da qualidade de forragem de pastagem nativa.

11 A suplementação com sais de cálcio de ácidos graxos não afetou ($P>0,05$) o
12 ganho de peso médio diário (GMD) das vacas no período logo após o parto (Tabela 1).
13 De acordo com o NRC (1996) a exigência de energia metabolizável de manutenção de
14 vacas de corte nos primeiros três meses após o parto é de 12,68 Mcal/dia. Apesar do
15 estresse hídrico, a pastagem nativa apresentou 1,69 Mcal EM/kg de MS. Estimando um
16 consumo de 2,8% do peso vivo os animais consumiram 18,97 Mcal/dia, excedendo o
17 necessário para a manutenção. Isso pode explicar a semelhança ($P>0,05$) no GMD dos
18 animais suplementados e não suplementados. Por outro lado, a adição da gordura
19 protegida forneceu para as vacas do PRE 0,43 Mcal/dia e para as vacas do POS 0,71
20 Mcal/dia, indicando pequeno incremento energético comparada com as vacas do
21 tratamento PN, não sendo suficiente para aumentar o GMD das vacas.

22
23
24
25
26
27
28

1 Tabela 1 – Médias ajustadas para ganho de peso médio diário (g) das vacas de acordo
 2 com o manejo alimentar

Variáveis *	Manejo Alimentar **			
	PRE	POS	PREPOS	PN
GMDp-42	79	70	79	-21
GMDp-63	103	16	25	131
GMDpfm	203	193	194	227
GMDdfm	325	399	390	347
GMDfmdg	647	640	646	592
GMDpdg	353	345	347	351

3 *GMDp-42= ganho médio diário das vacas do parto aos 42 dias de idade; GMDp-63= do parto aos 63 dias
 4 pós-parto; GMDpfm= do parto ao final de monta; GMDdfm= do desmame ao final de monta;
 5 GMDfmdg= do final de monta ao diagnóstico de gestação; GMDpdg= do parto ao diagnóstico de
 6 gestação.

7 **PRE= suplementação com sais de cálcio de ácidos graxos (SCAG) 45 dias antes do parto; POS:
 8 suplementação SCAG 63 dias pós-parto; PREPOS: suplementação com SCAG 45 dias antes do parto e 63
 9 dias pós-parto PN: sem suplementação.
 10 P>0,05.

11
 12
 13 O GMD do parto aos 42 dias pós-parto foi positivo para as vacas que receberam
 14 a suplementação lipídica, enquanto as vacas do PN apresentaram perda de peso,
 15 indicando que houve mobilização de tecidos para atender seus requerimentos
 16 energéticos, somente nesta fase inicial de início de lactação. A produção de leite destas
 17 vacas foi semelhante ao das vacas suplementadas (6,13; 6,82; 5,98 e 5,79 L/dia para PN,
 18 PREPOS, POS e PRE, respectivamente) (Capítulo 1), comprovando que a perda de peso
 19 foi causada pela lactação. Diminuição no GMD das vacas mantidas em pastagem
 20 natural em comparação as vacas que receberam suplementação em nível de 0,7% do PV
 21 de farelo de trigo foi observado por Peixoto (2004), atribuindo a queda no desempenho
 22 à produção de leite. Na literatura, trabalhos que forneceram níveis nutritivos melhores
 23 para vacas (Costa et al., 1981; Moojen et al., 1994; Lobato et al., 1998) verificaram
 24 maior GMD no período de aleitamento.

25 As vacas foram desterneiradas aos 63 dias pós-parto, sendo que após o
 26 desmame, verifica-se que os GMD foram altos. Comparando o desempenho das vacas

1 com os resultados encontrados por Peixoto (2004) e Cérdotes et al. (2004), ambos
 2 trabalhando no mesmo local do presente estudo e com os mesmos grupos genéticos, o
 3 GMD das vacas do presente experimento foi superior e semelhante, respectivamente.

4 Os pesos médios das vacas suplementadas ou, não foram semelhantes ($P>0,05$)
 5 (Tabela 2), isto ocorreu, pela similaridade entre os GMD apresentados pelos
 6 tratamentos. Lobato et al. (1998) observaram que o GMD foi superior para as vacas
 7 mantidas em pastagem melhorada no pré e pós-parto do que as mantidas durante todo o
 8 período em campo natural, sendo que este maior GMD proporcionou maiores pesos pré
 9 e pós-parto.

10 O peso ao final da estação de monta é uma característica importante, pois de
 11 acordo com Restle et al. (2001) maiores pesos no outono indicam melhor condição para
 12 atravessar o período crítico do inverno, e apresentar melhor condição corporal (CC) na
 13 primavera, durante a parição subsequente.

14 Além disso, vacas que chegam à parição com boa CC, mantêm seu peso até o
 15 período de monta, e manifestam cio mais rápido (Rovira, 1996).

16 Tabela 2 – Médias ajustadas para peso das vacas (kg), de acordo com o manejo
 17 alimentar

Variáveis	Manejo Alimentar ^{**}			
	PRE	POS	PREPOS	PN
Peso parto	387,8	393,5	381,0	399,1
Peso aos 42 dias	391,1	396,5	384,3	398,2
Peso aos 63 dias	394,3	394,6	382,6	407,4
Peso final de monta	413,1	417,7	405,2	427,5
Peso diagnóstico de gestação	454,5	458,7	446,6	465,4
GPP-dg [*]	66,7	65,1	65,6	66,3

18 ^{*} GPP-dg= ganho de peso das vacas do parto ao diagnóstico de gestação.

19 ^{**}PRE= suplementação com sais de cálcio de ácidos graxos (SCAG) 45 dias antes do parto; POS:
 20 suplementação SCAG 63 dias pós-parto; PREPOS: suplementação com SCAG 45 dias antes do parto e 63
 21 dias pós-parto PN: sem suplementação.

22 $P>0,05$

23

1 Lobato et al. (1998) observaram que as vacas primíparas mantidas em campo
2 natural e pastagem melhorada no pré e pós-parto, respectivamente, e as mantidas
3 durante todo o período em pastagem melhorada apresentaram maiores pesos ao final do
4 período de monta (396,6 e 418,7 kg, respectivamente) do que as mantidas somente em
5 campo nativo no pré e pós-parto e campo nativo mais 7 kg/vaca/dia de feno de setária
6 (*Setaria sphacelata*) no período pré-parto (368,1 e 362,4 kg, respectivamente).

7 O intervalo entre partos (IEP) foi superior para as vacas que não receberam
8 suplementação (388 dias) em relação aquelas que receberam suplementação tanto no pré
9 como no pós-parto (373 dias) (Tabela 3). A suplementação lipídica durante os períodos
10 pré e pós-parto influenciou positivamente o intervalo do parto à manifestação do
11 primeiro cio pós-parto (IPC), no entanto, não foi suficiente para que as vacas parissem
12 dentro de 365 dias. Segundo Dunn & Moss (1992) vacas com IPC entre 40 e 60 dias
13 tem 88% de chance de parir dentro de 365 dias. Suplementando vacas primíparas com
14 0,23 kg/dia com sais de cálcio de ácidos graxos por 30 dias pós-parto, Filley et al.
15 (2000) não verificou melhoras no IPC e na taxa de prenhez. Por outro lado, Lobato et
16 al. (1998) verificaram que vacas mantidas em pastagem melhorada durante o período
17 pré e pós-parto proporcionou o melhor IEP (380 dias) sendo considerado próximo do
18 ideal para a obter uma cria por ano.

19 A taxa de prenhez não foi afetada pelo manejo alimentar ($P>0,05$), sendo
20 considerada satisfatória (84%). A falta de diferença estatística para esta característica
21 pode ser explicada pela similaridade no GMD e peso das vacas, devido ao valor
22 nutritivo das pastagens atenderem os requerimentos energéticos, sem que a
23 suplementação fornecesse maior incremento energético. Godoy et al. (2004) avaliaram a
24 suplementação energética no período pré e pós-parto para vacas de corte e observaram

1 semelhança na taxa de prenhez entre os períodos de suplementação comparada com as
2 vacas não suplementadas, com média de prenhez de 56,44%.

3 Tabela 3 – Médias ajustadas, para o intervalo entre partos, taxa de prenhez, índices de
4 produção de bezerros ao desmame e aos 7 meses de idade e eficiência
5 reprodutiva do rebanho de vacas de corte, de acordo com o manejo
6 alimentar

Variáveis	Manejo Alimentar			
	PRE	POS	PREPOS	PN
Intervalo entre partos, dias	386ab	386ab	373b	388a
Taxa de prenhez, (%)	78,9	91,3	82,6	85,7
Índice de produção de bezerros, kg de bezerros/vaca ¹	65,7b	77,1a	70,1ab	71,2ab
Índice de produção de bezerros, kg de bezerros/kg de vaca ²	0,17b	0,20a	0,18ab	0,17b
Eficiência reprodutiva, kg de bezerro/ 100 kg de vaca ³	21,3	21,5	22,4	20,5
Eficiência reprodutiva, kg de bezerro/peso vaca ^{0,75 4}	74,5b	87,2a	81,5ab	78,7b
Índice de produção de bezerros aos 7 meses, kg de bezerros/ vaca ⁵	130,9	145,3	132,3	145,0
Índice de produção de bezerros aos 7 meses, kg de bezerros/kg de vaca ⁶	0,29	0,32	0,30	0,31
Eficiência reprodutiva, kg de bezerro aos 7 meses/ 100 kg de vaca ⁷	36,4	34,7	36,9	36,7
Eficiência reprodutiva, kg de bezerro aos 7meses/peso vaca ^{0,75 8}	132,5	146,5	139,0	145,6

7 ^{a,b} Médias na linha, seguidas por letras diferentes, diferem (P<0,05) pelo teste Tukey
8 ¹ ((kg de bezerros ao desmame*taxa de prenhez)/100); ² ((kg de bezerros ao desmame*taxa de
9 prenhez)/100)/peso da vaca ao desmame; ³ (kg de bezerros ao desmame/100)*taxa de prenhez; ⁴ (kg de
10 bezerros ao desmame/peso da vaca^{0,75})*taxa de prenhez; ⁵ ((kg de bezerros aos 7 meses*taxa de
11 prenhez)/100); ⁶ ((kg de bezerros aos 7 meses*taxa de prenhez)/100)/peso da vaca no diagnóstico de
12 gestação; ⁷ (kg de bezerros aos 7 meses/100)*taxa de prenhez; ⁸ (kg de bezerros aos 7 meses/peso da
13 vaca^{0,75})*taxa de prenhez;

14
15
16 Bellows et al. (2001) conduziram dois estudos avaliando diferentes tipos de
17 suplementos lipídicos antes do parto, no primeiro experimento a taxa de prenhez
18 aumentou em comparação ao tratamento controle, mas no segundo experimento a taxa

1 de prenhez foi semelhante, sendo que os autores atribuem este fato à disponibilidade de
2 forragem, que foi 71% superior no segundo experimento associada a maior qualidade,
3 indicando que o melhor valor nutricional da forragem pode ter mascarado os efeitos da
4 suplementação com gordura. Portanto, se as condições alimentares das vacas do
5 presente estudo fossem inferiores, a suplementação poderia ter influenciado o
6 desempenho produtivo e reprodutivo. Comparando a taxa de prenhez das vacas com
7 predominância de sangue Charolês ou Nelore, também não houve diferença
8 significativa ($P>0,05$), com valores médios de 84 e 86%, respectivamente, refletindo a
9 boa condição alimentar das vacas. Trabalhando com o mesmo rebanho experimental e
10 mesmo campo nativo do presente estudo Cérdotes et al. (2004) verificaram taxa de
11 parição de 51% para vacas puras Charolês e Nelore e suas cruzas.

12 A produtividade e a eficiência são formas de expressar resultados de um sistema
13 de produção de bovinos na fase de cria (Barcelos et al., 1996). Avaliando o índice de
14 produção de bezerros ao desmame (Tabela 3) verifica-se que as vacas suplementadas no
15 POS produziram 17,3% mais kg de bezerros do que as suplementadas no PRE ($P<0,05$),
16 não diferindo do PREPOS e PN, que foram semelhantes entre si. Isto indica que a
17 suplementação no POS em comparação ao PRE foi mais eficiente na produção de kg de
18 bezerros. As vacas suplementadas no POS foram mais eficientes na produção de kg de
19 bezerros do que as vacas do PRE e PN, sendo estas semelhantes entre si ($P<0,05$).
20 Restle et al. (2007) verificaram que o melhor nível nutricional é o fator que proporciona
21 melhores resultados de eficiência biológica. Houve similaridade entre os valores médios
22 para quantidade (kg) de bezerros desmamados por 100 kg de vaca para os manejos
23 alimentares testados, com valores de 21,3; 21,5; 22,4 e 20,5 kg/100 kg para PRE, POS,
24 PREPOS e PN, respectivamente. No entanto, quando calculado por unidade de tamanho
25 metabólico, as vacas do POS e PREPOS desmamaram mais kg de bezerro, sendo as

1 últimas semelhantes às vacas do PRE e PN ($P<0,05$). O índice de produção dos bezerros
 2 e as eficiências reprodutivas quando os bezerros apresentavam 7 meses de idade não
 3 foram influenciadas pela suplementação lipídica ($P>0,05$).

4 Vacas com predominância de sangue Charolês (PCH) apresentaram GMD do
 5 parto e do desmame ao final da monta superior em relação às vacas com predominância
 6 de sangue Nelore (PNE) ($P<0,05$) (Tabela 4).

7 A raça Charolês apresenta elevado valor genético aditivo para taxa de
 8 crescimento e peso adulto, o qual é incorporado aos genótipos mestiços (Peacock et al.,
 9 1982). No entanto, isto se reflete em animais que apresentam maiores exigências de
 10 manutenção, elevando com isso, suas exigências nutricionais (Euclides Filho et al., 1995).

11
 12 Tabela 4 – Médias ajustadas para ganho de peso médio diário (gramas) das vacas de
 13 acordo com o grupo genético

Variáveis**	Grupo Genético*	
	PCH	PNE
GMDp-42	79	26
GMD42-63	52	135
GMDpd	70	62
GMDpfm	252a	156b
GMDdfm	467a	268b
GMDfmdg	724a	539b
GMDp-dg	349	348

14 *PCH – animais com predominância de sangue Charolês; PNE – animais com predominância de sangue
 15 Nelore

16 **GMDp-42= ganho médio diário das vacas do parto aos 42 dias de idade; GMD42-63= dos 42 aos 63
 17 dias pós-parto; GMDpd= ganho médio diário das vacas do parto ao desmame; GMDpfm= do parto ao
 18 final de monta; GMDdfm= do desmame ao final de monta; GMDfmdg= do final de monta ao diagnóstico
 19 de gestação; GMDpdg: do parto ao diagnóstico de gestação.

20 ^{a,b} Médias na linha, seguidas por letras diferentes, diferem ($P<0,05$) pelo teste Tukey.

21
 22 As vacas PCH foram 34% superiores no GMD do final de monta ao diagnóstico
 23 de gestação ($P<0,05$) do que as PNE. Cérdotes et al. (2004) encontraram GMD do final
 24 da monta até o diagnóstico de gestação semelhante entre as vacas mestiças PCH e PNE
 25 (860 contra 670 g/dia, respectivamente), porém mais alto do que o do presente trabalho.

Em relação ao peso (Tabela 5), as vacas PCH foram, na média, as mais pesadas do parto ao peso final de monta (411,1 kg), o que se deve ao seu maior tamanho em relação à PNE (385,3 kg). Estes resultados concordam com os dados encontrados por Alves Filho (1995) que observou maior peso ao parto e ao desmame para as vacas F1 Charolês - Nelore em relação as F1 Nelore - Charolês. Cérdotes et al. (2004), verificaram tendência para as vacas mestiças PCH mostrarem maiores pesos em todos os períodos em relação as PNE, os autores comentam que as vacas mestiças CN apresentam maior peso pelo fato de serem filhas de touros Charolês, os quais passaram por intensa seleção para desenvolvimento muscular.

Tabela 5 – Médias ajustadas para peso (kg) das vacas de acordo com o grupo genético

Variáveis	Grupo Genético*	
	PCH	PNE
Peso parto	401,3a	379,2b
Peso aos 42 dias	404,6a	380,3b
Peso aos 63 dias	405,7a	383,1b
Peso final de monta	432,8a	398,7b
Peso diagnóstico de gestação	467,3	445,1
GPP-diagnóstico de gestação**	66,0	65,8

*PCH – animais com predominância de sangue Charolês; PNE – animais com predominância de sangue Nelore

**GPP-diagnóstico de gestação= ganho de peso das vacas do parto ao diagnóstico de gestação.

^{a,b}Médias na linha, seguidas por letras diferentes, diferem ($P < 0,05$) pelo teste Tukey

Todas as vacas mostraram pesos ao desmame superiores aqueles observados imediatamente após o parto, provavelmente devido ao GMD positivo de 70 e 62 g/dia para as vacas PCH e PNE, respectivamente. Isto demonstra que vacas estavam em condições nutritivas adequadas, diferente dos resultados encontrados por Calegare (2004) que observaram que vacas Nelore e mestiças F1 Canchim-Nelore, F1 Angus-Nelore e F1 Simental-Nelore apresentaram peso à desmama inferior ao apresentado

1 logo ao parto, embora as vacas tenham sido alimentadas com dieta adequada para
2 manter o peso corporal constante.

3 Verifica-se que o ganho de peso do parto ao diagnóstico de gestação foi
4 semelhante entre os grupos genéticos avaliados ($P>0,05$). Esta é uma característica
5 importante, pois reflete a capacidade da vaca recuperar a sua condição corporal para
6 levar a gestação a termo, uma vez que, o peso final de monta coincide com o início do
7 período crítico, o inverno, onde a disponibilidade e qualidade nutricional das pastagens
8 é inferior comparada com a primavera-verão.

9 O GMD do parto aos 42 dias pós-parto foi superior para as vacas jovens e as
10 primíparas, sendo que estas últimas apresentaram GMD semelhante às adultas ($P<0,05$)
11 (Tabela 6). Já o GMD do parto ao desmame foi superior para as vacas jovens em
12 relação às primíparas e adultas ($P<0,05$).

13
14 Tabela 6 – Médias ajustadas para ganho de peso médio diário (gramas) das vacas de
15 acordo com a classe de idade

Variáveis*	Classe de idade		
	Primípara	Jovem	Adulta
GMDp-42	3ab	202a	-64b
GMD42-63	50	127	97
GMDpd	18b	177a	-10b
GMDpfm	252a	227ab	135b
GMDdfm	523a	298b	303b
GMDfmdg	644	648	602
GMDp-dg	385a	370a	293b

16 * GMDp-42= ganho médio diário das vacas do parto aos 42 dias de idade; GMD42-63= dos 42 aos 63
17 dias pós-parto; GMDpd= ganho médio diário das vacas do parto ao desmame; GMDpfm= do parto ao
18 final de monta; GMDdfm= do desmame ao final de monta; GMDfmdg= do final de monta ao diagnóstico
19 de gestação; GMDpdg: do parto ao diagnóstico de gestação.

20 ^{a,b} Médias na linha, seguidas por letras diferentes, diferem ($P<0,05$) pelo teste Tukey.

21
22 O melhor desempenho das vacas jovens é reflexo da sua condição fisiológica,
23 pois estão em desenvolvimento mais avançado em relação às vacas primíparas que

1 utilizam os nutrientes consumidos para a manutenção, lactação e crescimento, e das vacas
2 adultas que mobilizaram tecidos corporais para atender a lactação.

3 Avaliando o GMD do parto ao final da monta, verifica-se que as vacas
4 primíparas (0,252 kg/dia) ganharam mais peso do que as adultas (0,135 kg/dia). O
5 GMD das vacas primíparas do presente estudo foram superiores aos resultados
6 encontrados por Pilau & Lobato (2009) que avaliaram o desenvolvimento e desempenho
7 reprodutivo de vacas primíparas e verificaram GMD durante os 124 dias iniciais de
8 gestação de 0,245 kg/dia em pastagem natural. Segundo Rovira (1996) este período é
9 chave para a fêmea retornar a atividade cíclica ovariana e é fundamental apresentar
10 elevado GMD.

11 As primíparas foram superiores no GMD do desmame ao final do período de
12 monta ($P<0,05$) em relação às vacas jovens e adultas, sendo que estas últimas
13 apresentaram desempenho semelhante. Observa-se desempenho produtivo das
14 primíparas muito satisfatório, de acordo com Rovira (1996) o GMD deverá girar em
15 torno de 0,400 a 0,500 kg/dia, para ter altos índices de prenhez no segundo entoure. O
16 GMD do parto ao diagnóstico de gestação foi semelhante entre as vacas jovens e
17 primíparas e superior em comparação as vacas adultas ($P<0,05$). O menor GMD
18 apresentado pelas vacas adultas pode estar relacionado à menor capacidade de consumo
19 (Restle et al., 2001), em função do desgaste dos dentes, dificultando a coleta de pasto.

20 O peso ao parto foi superior para as vacas adultas, intermediário para as jovens e
21 inferior para as vacas primíparas ($P<0,05$) (Tabela 7). Este resultado já era esperado,
22 pois vacas adultas já completaram seu crescimento em comparação as jovens e
23 primíparas que ainda estão em crescimento. Para os demais pesos houve similaridade
24 entre as vacas jovens e adultas, sendo estas superiores às primíparas ($P<0,05$).

25

26

1 Tabela 7 – Médias ajustadas para peso das vacas de acordo com a classe de idade

Variáveis	Classe de idade		
	Primíparas	Jovens	Adultas
Peso parto	340,2c	394,8b	430,3a
Peso aos 42 dias	340,3b	403,3a	427,6a
Peso aos 63 dias	341,4b	406,0a	429,6a
Peso final de monta	371,7b	423,3a	447,2a
Peso toque	413,0b	464,8a	485,7a
GPP-dg*	72,7a	69,9a	55,4b

2 *GPP-dg= ganho de peso das vacas do parto ao diagnóstico de gestação.

3 ^{a,b} Médias na linha, seguidas por letras diferentes, diferem (P<0,05) pelo teste Tukey.

4

5

6 Os dados do presente estudo concordam com os resultados obtidos por Córdotes
7 et al. (2004) que encontraram maior peso das vacas com o avanço da idade (321,5;
8 386,2 e 415,0 kg, para as primíparas, jovens e adultas, respectivamente) e Restle et al.
9 (2001) que observaram menor peso ao parto, e ao final do período de acasalamento para
10 vacas primíparas, quando comparado ao peso das jovens e adultas. Apesar do maior
11 peso, as vacas adultas apresentaram o menor ganho de peso do parto ao diagnóstico de
12 gestação, indicando que são animais com baixa eficiência em transformar os alimentos
13 em ganho de peso, pesquisas conduzidas tanto em confinamento como em pastagens
14 mostram que os bezerros são a categoria mais eficiente seguidos dos novilhos e das
15 vacas (Restle et al., 1998).

16

17 **Conclusões**

18 A suplementação com gordura protegida no período pré e pós-parto diminui o
19 intervalo entre partos.

20 Vacas jovens recuperam seu peso mais rapidamente que vacas primíparas e
21 adultas.

1 Vacas com predominância de sangue Charolês são mais pesadas e ganham peso
2 mais rápido do que as vacas com predominância de sangue Nelore.

3 4 **Literatura Citada**

5 ALVES FILHO, D.C. **Evolução do peso e desempenho anual de um rebanho de cria**
6 **constituído por fêmeas de diferentes grupos genéticos**. Santa Maria:
7 Universidade Federal de Santa Maria, 1995. 183p. Dissertação (Mestrado em
8 Zootecnia) - Universidade Federal de Santa Maria, 1995.

9 ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. **Official**
10 **methods of analysis**. 12.ed. Arlington: AOAC International, 1995. 1025p.

11 BADER, J.F.; FELTON, E.E.D.; KERLEY, M.S. et al. Effects of postpartum fat
12 supplementation on reproduction in primiparous 2-years-old and mature cows.
13 **Journal of Animal Science**, v. 78, p.224, 2000.

14 BARCELLOS, J.O.J., LOBATO, J.F.P. Eficiência de vacas primíparas Hereford e
15 cruzas Hereford-Nelore acasaladas no outono/inverno ou na primavera/verão.
16 **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.25, n.3, p.414-427, 1996.

17 BELLOWS, R.A.; GRINGS, E.E.; SIMMS, D.D. et al. Effects of feedings supplemental
18 fat during gestation to first-calf beef heifers. **Professional Animal Science**, v. 17,
19 p.81-89, 2001.

20 BURIOL, G.A.; ETEFANEL, V.; SWAROWSKY, A. et al. Médias mensais, totais
21 extremos, coeficiente de variação e desvio padrão das chuvas registradas na estação
22 meteorológica de Santa Maria, RS, período 1912-2004. **Revista Brasileira de**
23 **Recursos Hídricos**, v.11, n.4, p.89-97, 2006.

24 CALEGARE, L. N. P. **Exigências e eficiências energéticas de vacas Nelore e de**
25 **cruzamentos *Bos taurus* x Nelore**. Piracicaba, 2004. 79f. Dissertação (Mestrado
26 em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade
27 de São Paulo, Piracicaba.

28 CERDÓTES, L.; RESTLE, J.; BRONDANI, I.L. et al. Desempenho produtivo de vacas
29 de quarto grupos genéticos submetidas a diferentes manejos alimentares
30 desmamadas aos 42 ou 63 dias pós-parto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33,
31 n.3, p.585-596, 2004.

32 COSTA, A. M.; RESTLE, J.; MÜLLER, L. Influência da pastagem cultivada no
33 desempenho reprodutivo de vacas com cria ao pé. **Revista Centro de Ciências**
34 **Rurais**. v.11, n.4, p.187-200, 1981.

35 DE FRIES, C.A.; NEUENDORFF, D.A.; RANDEL, R.D. Fat supplementation
36 influences postpartum reproductive performance in Brahman cows. **Journal**
37 **Animal Science**, v.76, p.864-870, 1998.

38 DUNN, T.G.; MOSS, G.E. Effects of nutrient deficiencies and excesses on reproductive
39 efficiency of livestock. **Journal of Animal Science**, v70, p.1580-1593, 1992.

40 EUCLIDES FILHO, K.; FIGUEIREDO, G.R.; EUCLIDES, V.P.B. Eficiência de
41 produção de vacas de corte com diferentes potenciais para a produção de leite.
42 **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.30, n.7, p.1003-1007, 1995.

- 1 FILLEY, S. J.; TURNER, H. A.; STORMSHAK, F.; Plasma fatty acids, prostaglandin
2 $F_{2\alpha}$ metabolite, and reproductive response in postpartum heifers fed rumen bypass
3 fat. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 78, p. 139-144, 2000.
- 4 FUNSTON, R.N. Fat supplementation and reproduction in beef females. **Journal**
5 **Animal Science**, v. 82, p.154-161, 2004.
- 6 GEARY, T.W.; GRINGS, E.E.; MACNEIL, M.D. et al. Effects of feeding high linoleate
7 safflower seeds prepartum on leptin concentration, weaning, and re-breeding
8 performance of beef heifers. **Proceedings, Western Section, American Society of**
9 **Animal Science**, v. 53, p.425-427, 2002.
- 10 GODOY, M.M.; ALVES, J.B.; MONTEIRO, A.L.G. et al. Parâmetros reprodutivos e
11 metabólicos de vacas da raça Guzerá suplementadas no pré e pós-parto. **Revista**
12 **Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.1, p.103-111, 2004.
- 13 KOMAREK, A. R. A fiber bag procedure for improved efficiency of fiber analyses.
14 **Journal of Dairy Science**, v.76, supl.(1), p.250, 1993.
- 15 KOZLOSKI, G.V.; PEROTTONI, J.; ROCHA, J.B.T. et al. Potencial nutricional
16 assessment of dwarf elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum. cv. Mott) by
17 chemical composition, digestion and net portal flux of oxygen in cattle. **Animal**
18 **Feed Science Technology**, v.104, p.29-40 2003.
- 19 LAMMOGLIA, M.A.; BELLOWS, R.A.; GRINGS, E.E. et al. Effects of dietary fat
20 composition e content, breed and calf sex on birth weight, dystocia, calf vigor and
21 postpartum reproduction of first calf beef heifers. **Proceedings, Western Section,**
22 **American Society of Animal Science**, v. 48, p.81-84, 1997.
- 23 LICITRA, G.; HERNANDEZ, T. M.; VAN SOEST, P. J. Standardization of procedures
24 for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science Technology**,
25 v.57, p. 347-358, 1996.
- 26 LOBATO, J.F.P.; ZANOTTA JÚNIOR, R.L.D.; PEREIRA NETO, O.A. Efeitos das
27 dietas pré e pós-parto de vacas primíparas sobre o desenvolvimento dos seus
28 bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.5, p.863-867, 1998.
- 29 MOOJEN, J.L.; RESTLE, J. MOOJEN, E.L. et al. Efeito da época da desmama e da
30 pastagem no desempenho de vacas e bezerros de corte. 1. Desempenho de bezerros.
31 **Ciência Rural**, v. 24, n.2, p399-403, 1994.
- 32 NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requerimento f beef cattle.** 7^o
33 Ed., Washington, DC, 1996, 232p.
- 34 PEACOCK, F.M.; KOGER, M.; PALMER, A.Z. et al. Additive breed and heterosis
35 effects for individual and maternal influences on feedlot gain and carcass traits of
36 Angus, Brahman, Charolais and crossbred steers. **Journal of Animal Science**, v.55,
37 n.4, p.797-803, 1982.
- 38 PEIXOTO, L.A.O. **Desempenho produtivo, reprodutivo e perfil metabólico protéico**
39 **de vacas de corte suplementadas no pós-parto.** Santa Maria: Universidade
40 Federal de Santa Maria, 2004. 138p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) –
41 Universidade Federal de Santa Maria, 2004.
- 42 RANDEL, R.D. Nutrition and postpartum rebreeding in cattle. **Journal of Animal**
43 **Science**, v.68, p.853-862, 1990.

- 1 RESTLE, J. **Efeito da suplementação com energia e energia-proteína no ganho de**
2 **peso e comportamento reprodutivo de vacas com a primeira cria ao pé**
3 **mantidas em campo natural.** Porto Alegre: Universidade federal do Rio Grande do
4 Sul, 1975. 70p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Rio
5 Grande do Sul, 1975.
- 6 RESTLE, J.; LUPATINI, G.C.; ROSO, C. et al. Eficiência e desempenho de categorias
7 de bovinos de corte em pastagem cultivada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27,
8 n.2, p.397-404, 1998.
- 9 RESTLE, J.; LUPATINI, G.C.; ROSO, C. et al. Eficiência e desempenho de categorias
10 de bovinos de corte em pastagem cultivada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27,
11 n.2, p.397-404, 1998.
- 12 RESTLE, J.; PACHECO, P.S.; FREITAS, A.K. et al. Influência das taxas de ganho de
13 peso pré-desmame das vacas e do tipo de pastagem no período pós-parto sobre a
14 eficiência biológica de vacas e de bezerros de corte. **Revista Brasileira de**
15 **Zootecnia**. v.36, n.4, p.874-880, 2007.
- 16 RESTLE, J.; VAZ, R.Z.; ALVES FILHO, S.C. Desempenho de vacas Charolês e
17 Nelore desterneiradas aos três ou sete meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**,
18 v.30, n.2, p.499-507, 2001.
- 19 ROBERTSON, J.B.; VAN SOEST, P.J. The detergent system of analysis. In: JAMES,
20 W.P.T.; THEANDER, O.(Eds.), **The analysis of Dietary Fibre in Food**. New
21 York: Marcel Dekker, p.123-158, Chapter 9, 1981.
- 22 ROVIRA, J.M. Manejo nutritivo de los rodeo de cría em pastoreo. Montevideo:
23 Editorial Hemisferio Sur, 1996. 287p.
- 24 SAS. **Statistical Analysis Systems User's Guide**. Version 2001, SAS Institute, Cary,
25 NC.
- 26 WEISS, W.P.; CONRAD, H.R.; ST. PIERRE, N.R. A theoretically-based model for
27 predicting total digestible nutrient values of forages and concentrates. **Animal Feed**
28 **Science and Technology**, v.39, p.95-110, 1992.
- 29 WILLIAMS, G.L.; STANKO, R.L. Dietary fats as reproductive nutraceuticals in beef
30 cattle. **Proceedings of the American Society of Animal Science**, 1999.
- 31 WILM, H.G.; COSTELLO, D.F.; KLIPPLE, G.E. Estimating forage yield by the
32 double-sampling methods. **Journal of American Society of Agronomy**, v.36,
33 p.194-203, 1994.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A utilização de suplementos na dieta de vacas de corte visa corrigir deficiências de nutrientes das pastagens aumentando com isso o consumo total de energia. A inclusão de lipídios aumenta a densidade energética da dieta, sendo importante, pois a energia é o principal nutriente requerido para o rebanho de cria. No entanto, seu uso tem apresentado algumas restrições pelo fato de afetar a fermentação ruminal. Atualmente, técnicas industriais de proteção permitiram a criação das “gorduras protegidas”, como os sais de cálcio de ácidos graxos, que podem ser utilizadas sem afetar a fermentação ruminal. O terço final da gestação e o início da lactação parecem ser os períodos críticos para o sucesso na função produtiva e reprodutiva das vacas, onde há um incremento nos seus requerimentos nutricionais, sendo fundamental o fornecimento de suplementos.

O fornecimento de sais de cálcio de ácidos graxos durante o período pós-parto é recomendado, uma vez que, obteve-se a melhor eficiência reprodutiva do rebanho de cria. Quando o fornecimento foi durante o período pré e pós-parto, houve incremento na produção de leite, em comparação as vacas suplementadas no pré ou pós-parto. No entanto, a eficiência reprodutiva foi menor, reflexo da diminuição na taxa de prenhez. Vacas mantidas somente em pastagem nativa apresentaram maior intervalo entre partos, indicando que a gordura foi à responsável pelo retorno mais rápido da atividade sexual.

Sem dúvida, a fertilidade pós-parto, é o ponto crítico do rebanho de cria, sendo que a suplementação alimentar reduz o período de anestro, refletindo maior lucro para o produtor, no entanto, seu uso é limitado pelo seu custo. Portanto, o desafio é gerar tecnologias com baixo custo e que incrementem a taxa reprodutiva do rebanho de cria.

5 ANEXOS

Anexo A – Normas para preparação de trabalho científico submetido à publicação na Revista Brasileira de Zootecnia

Normas para preparação de trabalhos científicos submetidos à publicação na Revista Brasileira de Zootecnia

A fim de prestigiar a comunidade científica nacional, é importante que os autores esgotem as informações disponíveis na literatura brasileira, principalmente aquelas já publicadas na Revista Brasileira de Zootecnia.

Instruções gerais

Os artigos científicos devem ser originais e submetidos em um arquivo doc identificado, juntamente com uma carta de encaminhamento, que deve conter e-mail, endereço e telefone do autor responsável e área selecionada de publicação (Aqüicultura, Forragicultura, Melhoramento, Genética e Reprodução, Monogástricos, Produção Animal e Ruminantes). Deve-se evitar o uso de termos regionais ao longo do texto. O pagamento da taxa de tramitação - pré-requisito para emissão do número de protocolo -, no valor de R\$25,00 (vinte e cinco reais), deverá ser efetuado na conta da Sociedade Brasileira de Zootecnia (ag: 1226-2; conta: 90854-1; Banco do Brasil). O comprovante perderá ser encaminhado por fax (31-38992270) ou endereço eletrônico (secretariarbz@ufv.br).

Uma vez aprovado o artigo, **no ato da publicação**, será cobrada uma taxa de publicação, que no ano de 2006 será de R\$150,00 (cento e cinquenta reais para os artigos completos em inglês e de R\$75,00 (setenta e cinco reais) para os demais, além do pagamento de páginas editadas excedentes (a partir da nona). O Editor Chefe e o Conselho Científico, em casos especiais, têm o direito de decidir sobre a publicação do artigo.

Língua: português ou inglês

Formatação de texto: times new roman 12, espaço duplo (exceto Resumo, Abstract e Tabelas), margens superior, inferior, esquerda e direita de 2,5; 2,5; 3,5; e 2,5 cm, respectivamente. Pode conter até 25 páginas, numeradas sequencialmente em algarismos arábicos. As páginas devem apresentar linhas numeradas.

Estrutura do artigo

Geral: o artigo deve ser dividido em seções com cabeçalho centralizado, em negrito, na seguinte ordem: Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimento e Literatura Citada. Cabeçalhos de 3ª ordem devem ser digitados em caixa baixa, parágrafo único e itálico. Os parágrafos devem iniciar a 1,0 cm da margem esquerda.

Título: deve ser preciso e informativo. Quinze palavras são o ideal e 25, o máximo. Digitá-lo em negrito e centralizado, segundo o exemplo: Valor nutritivo da cana-de-açúcar para bovinos em crescimento). Quando necessário, indicar a entidade financiadora da pesquisa, como primeira chamada de rodapé numerada.

Autores

Deve-se listar até seis autores. A primeira letra de cada nome/sobrenome deve ser maiúscula (Ex.: Anacleto José Benevenuto), centralizado e em negrito. Não listá-los apenas com as iniciais e o último sobrenome (Ex.: A.J. Benevenuto). Outras pessoas que auxiliaram na condução do experimento e/ou preparação/avaliação do manuscrito devem ser mencionadas em **Agradecimento**.

Digitá-los separados por vírgula, com chamadas de rodapé numeradas e em sobrescrito, que indicarão o vínculo profissional dos autores. Informar somente o endereço eletrônico do responsável pelo artigo.

Ato da publicação: todos os autores devem estar em dia com a anuidade da SBZ, exceto co-autores que não militam na área zootécnica, como estatísticos, químicos, biólogos, entre outros, desde que não sejam o primeiro autor.

Processo de tramitação: basta que um autor esteja quite com a anuidade do ano corrente.

Resumo: deve conter entre 150 e 300 palavras. O texto deve ser justificado e digitado em parágrafo único e espaço 1,5, começando por RESUMO, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda.

Abstract: deve aparecer obrigatoriamente na segunda página. O texto deve ser justificado e digitado em espaço 1,5, começando por ABSTRACT, em parágrafo único, iniciado a 1,0 cm da margem esquerda. Deve ser redigido em inglês.

Palavras-chave e Key Words: apresentar até seis (6) palavras-chave e Key Words imediatamente após o RESUMO e ABSTRACT, em ordem alfabética. Devem ser elaboradas de modo que o trabalho seja rapidamente resgatado nas pesquisas bibliográficas. Não podem ser retiradas do título do artigo. Digitá-las em letras minúsculas, com alinhamento justificado e separado por vírgulas. Não devem conter ponto final.

Tabelas e Figuras: são expressas em forma bilíngüe (português e inglês), em que o correspondente expresso em inglês deve ser digitado em tamanho menor e italizado. Devem ser numeradas sequencialmente em algarismos arábicos e apresentadas logo após a chamada no texto. O título de tabelas e figuras deve ser curto e informativo, devendo-se adotar as abreviaturas divulgadas oficialmente pela RBZ.

Citações no texto: as citações de autores no texto são em letras minúsculas, seguidas do ano de publicação. Quando houver dois autores, usar & (e comercial) e, no caso de três ou mais autores, citar apenas o sobrenome do primeiro, seguido de et al.

Estilo RBZ: a equipe da RBZ, ao longo do tempo, vai divulgar abreviaturas, dicas de redação, unidades e termos técnicos usualmente adotados, no intuito de uniformizar o texto científico.

Literatura Citada

Geral: é normalizada segundo a Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT (NBR 6023), à exceção das exigências de local dos periódicos. Em obras com dois e três autores, mencionam-se os autores separados por ponto e vírgula e naquelas com mais de três autores, os três primeiros vêm seguidos de et al. O termo et al. não deve ser italizado e nem precedido de vírgula. Deve ser redigida em página separada e ordenada alfabeticamente pelo(s) sobrenome(s) do(s) autor(es). Os destaques deverão ser em negrito e os nomes científicos, em itálico. Indica-se o(s) autor(es) com entrada pelo último sobrenome seguido do(s) prenome(s) abreviado (s), exceto para nomes de origem espanhola, em que entram os dois últimos sobrenomes. Digitá-las em espaço simples e formatá-las segundo as seguintes instruções: no menu FORMATAR, escolha a opção PARÁGRAFO... ESPAÇAMENTO...ANTES...6 pts.

Obras de responsabilidade de uma entidade coletiva (a entidade é tida como autora)

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis**. 12.ed. Washington, D.C.: 1975. 1094p.

Livros

NEWMANN, A.L.; SNAPP, R.R. **Beef cattle**. 7.ed. New York: John Wiley, 1997. 883p.

Teses e Dissertações

Deve-se evitar a citação de teses, procurando referenciar os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados.

CASTRO, F.B. **Avaliação do processo de digestão do bagaço de cana-de-açúcar auto-hidrolisado em bovinos**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1989. 123p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 1989.

Boletins e Relatórios

BOWMAN, V.A. **Palatability of animal, vegetable and blended fats by equine**. (S.L.): Virginia Polytechnic Institute and State University, 1979. p.133-141 (Research division report, 175).

Capítulos de livro

LINDHAL, I.L. **Nutrición y alimentación de las cabras**. In: CHURCH, D.C. (Ed.) **Fisiología digestiva y**

nutrición de los ruminantes. 3.ed. Zaragoza: Acríbia, 1974. p.425-434.

Periódicos

RESTLE, J.; VAZ, R.Z.; ALVES FILHO, D.C. et al. Desempenho de vacas Charolês e Nelore desterminadas aos três ou sete meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.2, p.499-507, 2001.

Congressos, reuniões, seminários etc

CASACCIA, J.L.; PIRES, C.C.; RESTLE, J. Confinamento de bovinos inteiros ou castrados de diferentes grupos genéticos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 30., 1993, Rio de Janeiro. **Anais...** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1993. p.468.

Citar o mínimo de trabalhos publicados em forma de resumo, procurando sempre referenciar os artigos publicados na íntegra em periódicos indexados.

Citação de trabalhos publicados em CD ROM

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Avaliação de cultivares de *Panicum maximum* em pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., 1999, Porto Alegre. **Anais...** São Paulo: Sociedade Brasileira de Zootecnia/Gmosis, [1999] 17par. CD-ROM. Forragicultura. Avaliação com animais. FOR-020.

Na citação de material bibliográfico obtido via internet, o autor deve procurar sempre usar artigos assinados, sendo também sua função decidir quais fontes têm realmente credibilidade e confiabilidade.

Citação de trabalhos em meios eletrônicos

Usenet News

Autor, < e-mail do autor, "Assunto", "Data da publicação", <newsgroup (data em que foi acessado)

E.mail

Autor, < e-mail do autor. "Assunto", Data de postagem, e-mail pessoal, (data da leitura)

Web Site

Autor [se conhecido], "Título"(título principal, se aplicável), última data da revisão [se conhecida], < URL (data em que foi acessado)

FTP

Autor [se conhecido] "Título do documento"(Data da publicação) [se disponível], Endereço FTP (data em que foi acessado)

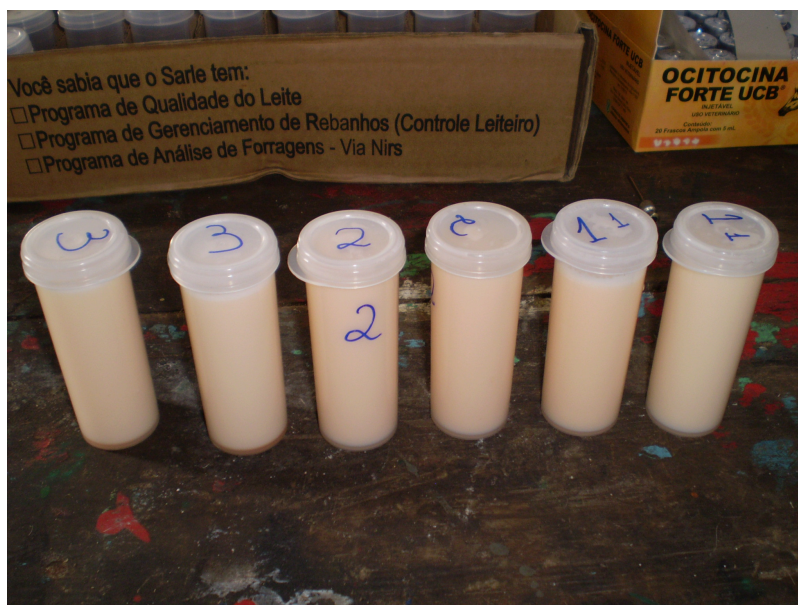
Anexo B – Suplemento utilizado para as vacas durante o experimento



Anexo C – Animais utilizados no experimento



Anexo D – Amostras de leite enviadas ao Laboratório



Anexo E – Ordenha realizada pelo método direto



6 APÊNDICES

Apêndice A – Peso das vacas, em kg, de acordo com o tratamento

Brinco	Grupo Genético	Idade da Vaca	T	PP	P21	P42	P63	PFM	PDG
1277	3333	7	PRE	474	499	469	473	486	521
1340	111633	7	PRE	448	425	461	448	499	527
1385	3333	7	PRE	380	393	397	394	399	444
2235	111633	6	PRE	423	406	429	397	455	483
2268	4444	6	PRE	374	363	390	384	434	474
2278	111644	6	PRE	456	473	455	481	446	515
2294	111633	6	PRE	448	457	456	472	495	512
3221	111644	5	PRE	430	419	437	432	429	490
3241	111633	5	PRE	485	490	485	523	548	592
3286	111633	5	PRE	382	398	382	404	438	468
3306	4444	5	PRE	349	357	365	366	370	399
4220	213244	4	PRE	435	442	419	423	415	475
4323	111644	4	PRE	300	321	298	302	317	367
5303	111644	3	PRE	361	357	361	348	355	417
5307	4444	3	PRE	291	292	286	307	342	377
5331	3333	3	PRE	314	328	324	322	343	395
5366	111644	3	PRE	338	329	335	324	348	413
5392	111633	3	PRE	375	396	369	370	387	393
5397	111633	3	PRE	310	315	315	323	349	376
1250	213244	7	PREPOS	525	517	487	506	508	582
1291	3333	7	PREPOS	378	373	382	368	386	411
1358	213233	7	PREPOS	427	394	417	397	424	451
2309	3333	6	PREPOS	390	397	401	396	434	496
2327	111644	6	PREPOS	435	409	409	397	407	474
2408	3333	6	PREPOS	475	466	471	465	455	505
3222	111633	5	PREPOS	460	488	481	500	523	554
3249	3333	5	PREPOS	396	408	423	413	436	471
3268	213244	5	PREPOS	380	388	394	417	406	444
3285	111644	5	PREPOS	374	374	376	373	405	453
3311	4444	5	PREPOS	313	312	320	321	354	379
3345	4444	5	PREPOS	385	418	410	417	414	455
4230	111644	4	PREPOS	428	428	460	458	480	539
4253	213233	4	PREPOS	420	426	423	422	441	489
4285	213233	4	PREPOS	429	416	415	415	427	451
4296	4444	4	PREPOS	308	319	313	320	334	364
5311	213233	3	PREPOS	366	365	361	352	422	465
5361	111633	3	PREPOS	363	376	362	354	401	441
5380	111633	3	PREPOS	295	296	296	287	340	366
5384	213244	3	PREPOS	294	298	310	309	358	400
5398	213244	3	PREPOS	326	328	315	318	328	365
5421	213244	3	PREPOS	292	285	294	287	311	360
5425	213244	3	PREPOS	309	322	321	306	330	362
1227	11644	7	POS	562	536	529	554	568	619
2203	3333	6	POS	418	418	421	418	461	495
2205	111644	6	POS	451	430	438	428	429	487

Apêndice A – Peso das vacas, em kg, de acordo com o tratamento. (Continuação...)

Brinco	Grupo Genético	Idade da Vaca	T	PP	P21	P42	P63	PFM	PDG
2225	213233	6	POS	465	465	457	471	477	509
2246	111633	6	POS	464	482	459	463	484	520
2292	213233	6	POS	428	414	432	427	493	530
2301	111633	6	POS	359	364	377	360	388	412
2317	3333	6	POS	379	369	372	369	371	416
2369	4444	6	POS	345	343	351	342	363	385
3204	3333	5	POS	420	427	419	435	408	439
3250	111633	5	POS	435	452	422	408	435	479
3302	4444	5	POS	336	346	339	337	353	374
4215	213244	4	POS	507	528	542	526	541	608
4245	4444	4	POS	390	399	392	395	399	436
4263	3333	4	POS	384	412	408	406	417	460
4284	213244	4	POS	399	394	411	416	442	503
4317	4444	4	POS	282	282	286	287	340	368
5314	111633	3	POS	376	390	403	386	446	489
5330	111644	3	POS	358	354	368	376	405	449
5338	213244	3	POS	348	345	335	338	343	400
5353	111644	3	POS	324	322	330	316	363	418
5442	213233	3	POS	314	306	312	299	325	359
5454	213244	3	POS	314	325	319	316	359	400
1271	111644	7	PN	435	444	433	447	422	473
1332	4444	7	PN	450	456	422	445	449	463
2322	4444	6	PN	475	486	463	475	466	494
2324	3333	6	PN	388	414	405	405	401	419
2343	111633	6	PN	375	378	376	408	426	465
2345	213244	6	PN	402	388	407	399	417	460
2432	111633	6	PN	454	462	437	469	532	548
3301	213244	5	PN	350	352	335	370	393	457
4210	111644	4	PN	449	452	503	474	492	554
4218	111633	4	PN	424	410	444	407	467	509
4225	213233	4	PN	476	490	477	481	506	548
4234	4444	4	PN	341	344	332	339	368	379
4271	3333	4	PN	383	390	395	392	404	445
4332	111633	4	PN	397	414	400	407	423	464
5306	111633	3	PN	450	456	442	479	508	542
5316	111633	3	PN	345	354	345	368	407	434
5320	213244	3	PN	366	371	377	376	398	443
5360	111444	3	PN	368	376	359	353	376	439
5362	213244	3	PN	361	363	331	371	374	436
5387	111633	3	PN	369	361	347	344	367	381
5416	111633	3	PN	327	343	333	347	386	425

T= tratamento; PP= peso ao parto; P21, P42, P63= peso da vaca aos 21, 42 e 63 dias pós-parto; PFM= peso da vaca ao final do período de monta; PDG= peso da vaca no diagnóstico de gestação

Apêndice B – Peso dos bezerros, em kg, de acordo com o tratamento

Brinco	Grupo Genético	Idade da Vaca	T	TTB	GGB	PN	P21	P42	P63
1277	3333	7	PRE	8474	3333	35	58	69	84
1340	111633	7	PRE	8436	213244	41	61	78	96
1385	3333	7	PRE	8448	3333	29	46	58	72
2235	111633	6	PRE	8439	213244	46	67	82	99
2268	4444	6	PRE	8430	4444	31	46	63	79
2278	111644	6	PRE	8481	213233	47	71	90	109
2294	111633	6	PRE	8504	213244	38	65	81	100
3221	111644	5	PRE	8446	213233	41	52	70	90
3241	111633	5	PRE	8409	213244	44	57	69	87
3286	111633	5	PRE	8419	213244	41	59	72	91
3306	4444	5	PRE	8514	4444	27	48	63	85
4220	213244	4	PRE	8459	436433	40	59	76	92
4323	111644	4	PRE	8485	213233	30	50	63	80
5303	111644	3	PRE	8455	213233	30	48	61	74
5307	4444	3	PRE	8422	4444	32	47	53	66
5331	3333	3	PRE	8433	3333	29	44	56	65
5366	111644	3	PRE	8450	213233	24	39	52	63
5392	111633	3	PRE	8469	213244	25	46	56	69
5397	111633	3	PRE	8490	213233	38	51	63	80
1250	213244	7	PREPOS	8501	436433	43	66	86	109
1291	3333	7	PREPOS	8460	3333	35	50	65	74
1358	213233	7	PREPOS	8487	436444	32	56	72	88
2309	3333	6	PREPOS	8426	3333	39	58	72	83
2327	111644	6	PREPOS	8471	213233	47	77	94	112
2408	3333	6	PREPOS	8512	3333	27	52	69	90
3222	111633	5	PREPOS	8493	213244	31	55	75	92
3249	3333	5	PREPOS	8466	3333	33	44	52	63
3268	213244	5	PREPOS	8440	436433	33	48	69	90
3285	111644	5	PREPOS	8414	213233	36	62	80	104
3311	4444	5	PREPOS	8408	4444	33	51	66	83
3345	4444	5	PREPOS	8491	4444	28	42	57	75
4230	111644	4	PREPOS	8434	213233	43	60	79	96
4253	213233	4	PREPOS	8470	436444	39	61	80	96
4285	213233	4	PREPOS	8502	436444	36	54	73	94
4296	4444	4	PREPOS	8506	4444	30	44	54	72
5311	213233	3	PREPOS	8423	436444	39	56	71	87
5361	111633	3	PREPOS	8449	213244	38	55	69	81
5380	111633	3	PREPOS	8416	213244	32	45	53	67
5384	213244	3	PREPOS	8410	436433	37	54	69	86
5398	213244	3	PREPOS	8507	436433	33	50	63	80
5421	213244	3	PREPOS	8472	436433	31	47	60	66
5425	213244	3	PREPOS	8457	436433	35	42	54	65
1227	111644	7	POS	8495	213233	41	65	87	114
2203	3333	6	POS	8401	3333	37	54	71	90

Apêndice B – Peso dos bezerros, em kg, de acordo com o tratamento. (Continuação...)

Brinco	Grupo Genético	Idade da Vaca	T	TTB	GGB	PN	P21	P42	P63
2205	111644	6	POS	8476	213233	36	63	83	102
2225	213233	6	POS	8489	436444	37	58	77	100
2246	111633	6	POS	8508	213244	41	66	83	112
2292	213233	6	POS	8431	436444	41	63	80	100
2301	111633	6	POS	8458	213244	40	61	78	93
2317	3333	6	POS	8454	3333	28	46	59	76
2369	4444	6	POS	8467	4444	23	42	54	64
3204	3333	5	POS	8494	3333	37	48	57	67
3250	111633	5	POS	8478	213244	34	48	66	82
3302	4444	5	POS	8479	4444	29	50	68	83
4215	213244	4	POS	8456	436433	46	62	81	100
4245	4444	4	POS	8492	4444	29	47	64	77
4263	3333	4	POS	8452	3333	34	50	65	80
4284	213244	4	POS	8432	436433	35	55	72	90
4317	4444	4	POS	8424	4444	23	35	42	54
5314	111633	3	POS	8425	213244	38	58	70	81
5330	111644	3	POS	8442	213233	37	45	60	77
5338	213244	3	POS	8465	436433	28	47	61	71
5353	111644	3	POS	8415	213233	36	55	74	94
5442	213233	3	POS	8486	436444	26	38	50	57
5454	213244	3	POS	8437	436433	31	46	63	78
1271	111644	7	PN	8496	213233	38	60	77	95
1332	4444	7	PN	8509	4444	30	50	67	91
2322	4444	6	PN	8497	4444	29	49	67	85
2324	3333	6	PN	8461	3333	37	54	68	77
2343	111633	6	PN	8402	213244	36	53	64	76
2345	213244	6	PN	8441	436433	40	63	79	96
2432	111633	6	PN	8407	213244	40	62	77	98
3301	213244	5	PN	8404	436433	40	58	72	91
4210	111644	4	PN	8445	213233	38	59	74	92
4218	111633	4	PN	8443	213244	35	56	74	91
4225	213233	4	PN	8451	436444	32	56	67	80
4234	4444	4	PN	8503	4444	24	42	55	67
4271	3333	4	PN	8447	3333	33	52	67	77
4332	111633	4	PN	8483	213244	42	62	76	87
5306	111633	3	PN	8405	213244	33	49	67	86
5316	111633	3	PN	8412	213244	34	50	62	81
5320	213244	3	PN	8435	436433	32	51	66	82
5360	111644	3	PN	8453	213233	39	53	67	76
5362	213244	3	PN	8428	436433	31	49	61	73
5387	111633	3	PN	8505	213244	31	46	59	72
5416	111633	3	PN	8429	213244	29	48	58	73

T= tratamento; TTB=tatuagem do bezerro; GGB=grupo genético do bezerro; PN, P21, P42, P63= peso do bezerro ao nascer aos 21, 42 e 63 dias pós-parto

Apêndice B – Peso dos bezerros, em kg, de acordo com o tratamento. (Continuação...)

Brinco	Grupo Genético	Idade da Vaca	T	TTB	GGB	P5M	P7M	P12M
1277	3333	7	PRE	8474	3333	141	163	168
1340	111633	7	PRE	8436	213244	158	188	196
1385	3333	7	PRE	8448	3333	129	143	162
2235	111633	6	PRE	8439	213244	182	218	221
2268	4444	6	PRE	8430	4444	141	168	175
2278	111644	6	PRE	8481	213233	156	179	191
2294	111633	6	PRE	8504	213244	153	157	175
3221	111644	5	PRE	8446	213233	161	201	229
3241	111633	5	PRE	8409	213244	212	261	269
3286	111633	5	PRE	8419	213244	177	208	202
3306	4444	5	PRE	8514	4444	113	98	122
4220	213244	4	PRE	8459	436433	140	156	173
4323	111644	4	PRE	8485	213233	122	138	164
5303	111644	3	PRE	8455	213233	130	153	148
5307	4444	3	PRE	8422	4444	126	164	192
5331	3333	3	PRE	8433	3333	144	163	184
5366	111644	3	PRE	8450	213233	118	134	180
5392	111633	3	PRE	8469	213244	111	133	130
5397	111633	3	PRE	8490	213233	130	131	136
1250	213244	7	PREPOS	8501	436433	.	.	163
1291	3333	7	PREPOS	8460	3333	137	151	178
1358	213233	7	PREPOS	8487	436444	110	128	140
2309	3333	6	PREPOS	8426	3333	156	177	166
2327	111644	6	PREPOS	8471	213233	166	183	189
2408	3333	6	PREPOS	8512	3333	129	135	129
3222	111633	5	PREPOS	8493	213244	135	140	155
3249	3333	5	PREPOS	8466	3333	116	120	131
3268	213244	5	PREPOS	8440	436433	155	176	170
3285	111644	5	PREPOS	8414	213233	213	245	248
3311	4444	5	PREPOS	8408	4444	163	192	287
3345	4444	5	PREPOS	8491	4444	117	116	126
4230	111644	4	PREPOS	8434	213233	175	212	204
4253	213233	4	PREPOS	8470	436444	167	198	220
4285	213233	4	PREPOS	8502	436444	136	139	147
4296	4444	4	PREPOS	8506	4444	101	101	122
5311	213233	3	PREPOS	8423	436444	174	208	228
5361	111633	3	PREPOS	8449	213244	136	151	154
5380	111633	3	PREPOS	8416	213244	140	160	168
5384	213244	3	PREPOS	8410	436433	202	219	221
5398	213244	3	PREPOS	8507	436433	124	123	122
5421	213244	3	PREPOS	8472	436433	123	133	146
5425	213244	3	PREPOS	8457	436433	109	124	170
1227	111644	7	POS	8495	213233	191	189	207
2203	3333	6	POS	8401	3333	232	291	.

Apêndice B – Peso dos bezerros, em kg, de acordo com o tratamento. (Continuação...)

Brinco	Grupo Genético	Idade da Vaca	T	TTB	GGB	P5M	P7M	P12M
2205	111644	6	POS	8476	213233	100	110	138
2225	213233	6	POS	8489	436444	153	142	146
2246	111633	6	POS	8508	213244	168	174	201
2292	213233	6	POS	8431	436444	175	208	199
2301	111633	6	POS	8458	213244	145	168	194
2317	3333	6	POS	8454	3333	130	145	165
2369	4444	6	POS	8467	4444	85	97	112
3204	3333	5	POS	8494	3333	113	106	140
3250	111633	5	POS	8478	213244	123	141	158
3302	4444	5	POS	8479	4444	109	122	140
4215	213244	4	POS	8456	436433	156	177	193
4245	4444	4	POS	8492	4444	121	127	135
4263	3333	4	POS	8452	3333	142	159	174
4284	213244	4	POS	8432	436433	172	202	199
4317	4444	4	POS	8424	4444	101	122	125
5314	111633	3	POS	8425	213244	178	204	219
5330	111644	3	POS	8442	213233	119	138	150
5338	213244	3	POS	8465	436433	130	141	167
5353	111644	3	POS	8415	213233	194	221	220
5442	213233	3	POS	8486	436444	99	111	142
5454	213244	3	POS	8437	436433	141	169	179
1271	111644	7	PN	8496	213233	.	159	172
1332	4444	7	PN	8509	4444	115	117	120
2322	4444	6	PN	8497	4444	111	113	129
2324	3333	6	PN	8461	3333	125	148	161
2343	111633	6	PN	8402	213244	172	200	190
2345	213244	6	PN	8441	436433	168	182	181
2432	111633	6	PN	8407	213244	200	238	236
3301	213244	5	PN	8404	436433	208	249	230
4210	111644	4	PN	8445	213233	158	191	234
4218	111633	4	PN	8443	213244	142	163	181
4225	213233	4	PN	8451	436444	142	164	180
4234	4444	4	PN	8503	4444	91	89	120
4271	3333	4	PN	8447	3333	100	116	141
4332	111633	4	PN	8483	213244	131	159	159
5306	111633	3	PN	8405	213244	190	213	229
5316	111633	3	PN	8412	213244	183	210	202
5320	213244	3	PN	8435	436433	164	183	230
5360	111644	3	PN	8453	213233	140	162	178
5362	213244	3	PN	8428	436433	175	203	212
5387	111633	3	PN	8505	213244	124	136	178
5416	111633	3	PN	8429	213244	141	163	189

Apêndice C – Dados da produção e composição do leite, de acordo com o tratamento

Brinco	Grupo Genético	Idade da Vaca	T	Per	PL	GORD	PROT	LAC
1277	3333	7	PRE	21	6,7	3,5	2,8	4,6
2235	111633	6	PRE	21	7,5	3,5	2,7	4,8
2268	4444	6	PRE	21	5,8	.	.	.
2278	111644	6	PRE	21	5,2	1,9	2,7	4,8
3286	111633	5	PRE	21	5,1	.	.	.
4323	111644	4	PRE	21	6,2	3,6	2,7	4,6
5303	111644	3	PRE	21	6,0	4,1	2,9	4,7
5331	3333	3	PRE	21	3,6	.	.	.
5392	111633	3	PRE	21	5,6	2,4	2,6	4,5
1250	213244	7	PREPOS	21	8,4	2,8	3,4	4,6
2309	3333	6	PREPOS	21	6,2	.	.	.
2327	111644	6	PREPOS	21	9,0	2,4	2,6	4,7
3222	111633	5	PREPOS	21	9,9	4,2	3,1	4,5
3249	3333	5	PREPOS	21	3,5	2,4	2,6	4,3
3268	213244	5	PREPOS	21	9,3	7,2	3,1	4,5
3345	4444	5	PREPOS	21	4,9	4,6	3,4	4,8
4230	111644	4	PREPOS	21	6,4	.	.	.
4285	213233	4	PREPOS	21	8,0	3,4	3,3	4,9
4296	4444	4	PREPOS	21	6,3	3,3	2,8	4,8
5361	111633	3	PREPOS	21	7,1	3,3	3,1	4,6
2203	3333	6	POS	21	4,5	.	.	.
2205	111644	6	POS	21	6,5	2,4	2,1	4,6
2225	213233	6	POS	21	1,2	.	.	.
2317	3333	6	POS	21	8,5	4,0	3,0	4,5
4245	4444	4	POS	21	5,7	2,8	2,6	4,9
4284	213244	4	POS	21	4,9	.	.	.
4317	4444	4	POS	21	3,2	.	.	.
5314	111633	3	POS	21	5,5	.	.	.
5338	213244	3	POS	21	4,6	2,2	2,5	4,6
5442	213233	3	POS	21	5,1	4,0	2,8	4,6
5454	213244	3	POS	21	6,2	3,4	3,1	4,8
1271	111644	7	PN	21	6,5	4,8	2,8	4,9
2322	4444	6	PN	21	4,8	4,1	3,3	4,7
2324	3333	6	PN	21	7,8	2,7	2,4	4,7
2345	213244	6	PN	21	8,8	4,8	2,7	4,9
4210	111644	4	PN	21	6,6	4,1	3,0	4,8
4225	213233	4	PN	21	6,2	2,1	2,9	4,5
4271	3333	4	PN	21	7,5	3,0	2,6	4,6
4332	111633	4	PN	21	6,0	3,3	3,0	4,7
5362	213244	3	PN	21	5,0	.	.	.
5387	111633	3	PN	21	5,4	2,7	2,4	4,6
1277	3333	7	PRE	42	7,4	2,9	2,5	4,4
2235	111633	6	PRE	42	6,2	2,9	2,7	4,7

Apêndice C – Dados da produção e composição do leite, de acordo com o tratamento.
(Continuação...)

Brinco	Grupo Genético	Idade da Vaca	T	Per	PL	GORD	PROT	LAC
2268	4444	6	PRE	42	6,2	4,2	2,7	5,1
2278	111644	6	PRE	42	5,6	3,4	2,4	4,9
3286	111633	5	PRE	42	5,4	4,0	2,3	4,6
4323	111644	4	PRE	42	4,9	2,8	2,4	4,9
5303	111644	3	PRE	42	5,7	4,2	2,8	4,8
5331	3333	3	PRE	42	4,0	3,2	2,7	4,4
5392	111633	3	PRE	42	6,0	2,8	2,8	5,2
1250	213244	7	PREPOS	42	6,4	1,7	3,1	4,9
2309	3333	6	PREPOS	42	8,4	3,6	2,3	4,1
2327	111644	6	PREPOS	42	9,3	2,6	3,0	5,1
3222	111633	5	PREPOS	42	9,2	3,2	3,0	4,6
3249	3333	5	PREPOS	42	4,5	3,2	2,3	3,3
3268	213244	5	PREPOS	42	8,9	3,6	2,7	4,1
3345	4444	5	PREPOS	42	5,1	4,4	3,1	5,0
4230	111644	4	PREPOS	42	6,4	2,5	2,8	4,6
4285	213233	4	PREPOS	42	8,6	3,5	2,8	4,9
4296	4444	4	PREPOS	42	5,0	3,4	2,1	3,4
5361	111633	3	PREPOS	42	6,8	3,0	2,9	4,8
2203	3333	6	POS	42	4,3	3,5	2,6	5,1
2205	111644	6	POS	42	8,3	3,1	2,4	4,7
2225	213233	6	POS	42	7,9	.	.	.
2317	3333	6	POS	42	7,2	3,2	3,1	4,6
4245	4444	4	POS	42	6,6	2,7	2,5	4,9
4284	213244	4	POS	42	5,7	2,1	2,9	5,0
4317	4444	4	POS	42	4,5	4,4	2,6	4,8
5314	111633	3	POS	42	5,1	3,3	2,6	4,7
5338	213244	3	POS	42	4,6	2,6	3,0	5,5
5442	213233	3	POS	42	3,7	4,0	2,4	4,5
5454	213244	3	POS	42	5,4	2,7	2,8	4,8
1271	111644	7	PN	42	6,3	4,4	2,8	5,1
2322	4444	6	PN	42	7,2	4,4	3,0	4,9
2324	3333	6	PN	42	7,9	2,8	2,1	4,4
2345	213244	6	PN	42	7,0	4,0	2,6	4,7
4210	111644	4	PN	42	4,2	1,6	3,0	4,8
4225	213233	4	PN	42	6,1	2,7	2,7	4,7
4271	3333	4	PN	42	7,0	2,7	2,6	4,5
4332	111633	4	PN	42	5,3	3,1	2,8	4,4
5362	213244	3	PN	42	4,8	2,6	2,4	4,9
5387	111633	3	PN	42	3,7	4,0	2,1	4,1
1277	3333	7	PRE	63	7,8	4,1	3,1	4,5
2235	111633	6	PRE	63	5,2	1,8	2,7	4,6
2268	4444	6	PRE	63	5,3	3,5	2,8	5,0
2278	111644	6	PRE	63	4,3	2,7	3,0	4,9
3286	111633	5	PRE	63	.	4,2	2,3	4,5
4323	111644	4	PRE	63	5,9	3,8	2,8	4,7

Apêndice C – Dados da produção e composição do leite, de acordo com o tratamento.
(Continuação...)

Brinco	Grupo Genético	Idade da Vaca	T	Per	PL	GORD	PROT	LAC
5303	111644	3	PRE	63	5,8	4,2	2,9	4,8
5331	3333	3	PRE	63	3,0	2,6	2,7	4,4
5392	111633	3	PRE	63	5,8	3,2	2,7	4,6
1250	213244	7	PREPOS	63	8,8	3,2	3,2	4,7
2309	3333	6	PREPOS	63	3,8	.	.	.
2327	111644	6	PREPOS	63	8,8	2,6	2,5	4,1
3222	111633	5	PREPOS	63	11,4	3,3	3,2	4,7
3249	3333	5	PREPOS	63	4,5	3,4	2,8	4,3
3268	213244	5	PREPOS	63	9,5	4,4	2,5	4,4
3345	4444	5	PREPOS	63	5,7	3,9	3,7	4,9
4230	111644	4	PREPOS	63	5,7	1,5	2,8	4,8
4285	213233	4	PREPOS	63	6,1	3,8	3,0	4,8
4296	4444	4	PREPOS	63	5,7	3,3	3,4	4,6
5361	111633	3	PREPOS	63	5,5	3,0	2,9	4,8
2203	3333	6	POS	63	3,4	3,0	2,6	4,8
2205	111644	6	POS	63	8,3	3,0	2,5	4,8
2225	213233	6	POS	63	7,5	.	.	.
2317	3333	6	POS	63	7,2	2,8	3,1	4,5
4245	4444	4	POS	63	6,6	3,1	2,7	4,8
4284	213244	4	POS	63	6,6	2,2	2,7	4,7
4317	4444	4	POS	63	3,6	2,7	2,7	4,7
5314	111633	3	POS	63	4,1	3,0	2,3	4,5
5338	213244	3	POS	63	4,5	2,9	2,8	4,8
5442	213233	3	POS	63	5,1	4,0	2,9	4,6
5454	213244	3	POS	63	5,9	2,7	2,9	4,6
1271	111644	7	PN	63	6,3	4,8	3,1	5,1
2322	4444	6	PN	63	4,7	3,8	3,5	5,0
2324	3333	6	PN	63	7,5	3,6	2,7	4,7
2345	213244	6	PN	63	6,9	3,9	2,9	5,0
4210	111644	4	PN	63	5,5	3,7	2,8	4,5
4225	213233	4	PN	63	5,3	2,9	2,6	4,6
4271	3333	4	PN	63	4,9	3,1	2,5	4,4
4332	111633	4	PN	63	5,5	4,1	3,1	4,5
5362	213244	3	PN	63	3,7	2,4	2,4	4,8
5387	111633	3	PN	63	4,5	3,2	2,7	4,8

Apêndice C- Dados da produção e composição do leite, de acordo com o tratamento.
(Continuação...)

Brinco	Grupo Genético	Idade da Vaca	T	Per	EST	ESD
1277	3333	7	PRE	21	11,8	8,3
2235	111633	6	PRE	21	12,0	8,5
2268	4444	6	PRE	21	.	.
2278	111644	6	PRE	21	10,3	8,4
3286	111633	5	PRE	21	.	.
4323	111644	4	PRE	21	11,9	8,3
5303	111644	3	PRE	21	12,7	8,6
5331	3333	3	PRE	21	.	.
5392	111633	3	PRE	21	10,4	8,0
1250	213244	7	PREPOS	21	11,6	8,9
2309	3333	6	PREPOS	21	.	.
2327	111644	6	PREPOS	21	10,6	8,2
3222	111633	5	PREPOS	21	12,8	8,5
3249	3333	5	PREPOS	21	10,1	7,7
3268	213244	5	PREPOS	21	13,7	6,5
3345	4444	5	PREPOS	21	13,8	9,2
4230	111644	4	PREPOS	21	.	.
4285	213233	4	PREPOS	21	12,5	9,1
4296	4444	4	PREPOS	21	11,9	8,6
5361	111633	3	PREPOS	21	12,0	8,6
2203	3333	6	POS	21	.	.
2205	111644	6	POS	21	10,1	7,6
2225	213233	6	POS	21	.	.
2317	3333	6	POS	21	12,4	8,4
4245	4444	4	POS	21	11,3	8,4
4284	213244	4	POS	21	.	.
4317	4444	4	POS	21	.	.
5314	111633	3	POS	21	.	.
5338	213244	3	POS	21	10,3	8,1
5442	213233	3	POS	21	12,3	8,4
5454	213244	3	POS	21	12,2	8,8
1271	111644	7	PN	21	13,6	8,8
2322	4444	6	PN	21	13,0	9,0
2324	3333	6	PN	21	10,7	8,0
2345	213244	6	PN	21	13,4	8,6
4210	111644	4	PN	21	12,9	8,8
4225	213233	4	PN	21	10,5	8,4
4271	3333	4	PN	21	11,2	8,2
4332	111633	4	PN	21	11,9	8,6
5362	213244	3	PN	21	.	.
5387	111633	3	PN	21	10,5	7,8
1277	3333	7	PRE	42	10,6	7,8
2235	111633	6	PRE	42	11,2	8,3

Apêndice C- Dados da produção e composição do leite, de acordo com o tratamento.
(Continuação...)

Brinco	Grupo Genético	Idade da Vaca	T	Per	EST	ESD
2268	4444	6	PRE	42	13,0	8,8
2278	111644	6	PRE	42	11,7	8,3
3286	111633	5	PRE	42	11,9	7,9
4323	111644	4	PRE	42	10,5	7,7
5303	111644	3	PRE	42	12,8	8,6
5331	3333	3	PRE	42	11,2	8,0
5392	111633	3	PRE	42	11,8	9,0
1250	213244	7	PREPOS	42	10,7	9,0
2309	3333	6	PREPOS	42	10,9	7,3
2327	111644	6	PREPOS	42	11,7	9,1
3222	111633	5	PREPOS	42	11,7	8,5
3249	3333	5	PREPOS	42	9,5	6,3
3268	213244	5	PREPOS	42	11,2	7,6
3345	4444	5	PREPOS	42	13,6	9,1
4230	111644	4	PREPOS	42	10,7	8,3
4285	213233	4	PREPOS	42	12,2	8,7
4296	4444	4	PREPOS	42	9,6	6,2
5361	111633	3	PREPOS	42	11,7	8,7
2203	3333	6	POS	42	12,2	8,7
2205	111644	6	POS	42	11,1	7,9
2225	213233	6	POS	42	.	.
2317	3333	6	POS	42	11,8	8,6
4245	4444	4	POS	42	11,0	8,3
4284	213244	4	POS	42	11,0	8,9
4317	4444	4	POS	42	12,8	8,4
5314	111633	3	POS	42	11,6	8,2
5338	213244	3	POS	42	12,2	9,6
5442	213233	3	POS	42	11,8	7,8
5454	213244	3	POS	42	11,2	8,5
1271	111644	7	PN	42	13,4	9,0
2322	4444	6	PN	42	13,3	8,9
2324	3333	6	PN	42	10,1	7,3
2345	213244	6	PN	42	12,2	8,3
4210	111644	4	PN	42	10,3	8,8
4225	213233	4	PN	42	11,1	8,3
4271	3333	4	PN	42	10,7	8,0
4332	111633	4	PN	42	11,2	8,1
5362	213244	3	PN	42	10,9	8,3
5387	111633	3	PN	42	11,1	7,0
1277	3333	7	PRE	63	12,6	8,5
2235	111633	6	PRE	63	10,0	8,2
2268	4444	6	PRE	63	12,3	8,8
2278	111644	6	PRE	63	11,5	8,8
3286	111633	5	PRE	63	11,9	7,7
4323	111644	4	PRE	63	12,2	8,4

Apêndice C - Dados da produção e composição do leite, de acordo com o tratamento.
(Continuação...)

Brinco	Grupo Genético	Idade da Vaca	T	Per	EST	ESD
5303	111644	3	PRE	63	12,9	8,7
5331	3333	3	PRE	63	10,5	8,0
5392	111633	3	PRE	63	11,4	8,2
1250	213244	7	PREPOS	63	12,0	8,9
2309	3333	6	PREPOS	63	.	.
2327	111644	6	PREPOS	63	10,1	7,4
3222	111633	5	PREPOS	63	12,2	8,8
3249	3333	5	PREPOS	63	11,5	8,0
3268	213244	5	PREPOS	63	12,2	7,8
3345	4444	5	PREPOS	63	13,5	9,6
4230	111644	4	PREPOS	63	10,0	8,5
4285	213233	4	PREPOS	63	12,6	8,8
4296	4444	4	PREPOS	63	12,2	9,0
5361	111633	3	PREPOS	63	11,6	8,6
2203	3333	6	POS	63	11,4	8,4
2205	111644	6	POS	63	11,2	8,2
2225	213233	6	POS	63	.	.
2317	3333	6	POS	63	11,2	8,5
4245	4444	4	POS	63	11,5	8,5
4284	213244	4	POS	63	10,5	8,3
4317	4444	4	POS	63	10,9	8,3
5314	111633	3	POS	63	10,7	7,7
5338	213244	3	POS	63	11,4	8,6
5442	213233	3	POS	63	12,4	8,4
5454	213244	3	POS	63	11,1	8,4
1271	111644	7	PN	63	14,0	9,3
2322	4444	6	PN	63	13,4	9,6
2324	3333	6	PN	63	11,9	8,3
2345	213244	6	PN	63	12,9	9,0
4210	111644	4	PN	63	11,8	8,2
4225	213233	4	PN	63	11,0	8,1
4271	3333	4	PN	63	10,9	7,8
4332	111633	4	PN	63	12,7	8,6
5362	213244	3	PN	63	10,5	8,1
5387	111633	3	PN	63	11,8	8,5

Apêndice D - Dados dos metabólitos sanguíneos das vacas, de acordo com o tratamento

Brinco	Grupo Genético	Idade da Vaca	T	PER	COL	UREIA	TRIG.	GLICOSE	BHBA
1277	3333	7	PRE	1	178,8	31,6	19,2	63,8	0,7
2235	111633	6	PRE	1	.	.	.	.	.
2268	4444	6	PRE	1	.	.	.	.	.
2278	111644	6	PRE	1	.	.	15,4	79,1	0,4
3286	111633	5	PRE	1	136,0	50,4	21,7	54,3	0,2
1250	213244	7	PREPOS	1	.	.	.	.	.
2309	3333	6	PREPOS	1	.	.	.	.	.
2327	111644	6	PREPOS	1	.	.	.	.	.
3222	111633	5	PREPOS	1	.	.	.	.	.
3249	3333	5	PREPOS	1	120,1	53,8	12,9	51,1	0,5
3268	213244	5	PREPOS	1	106,7	35,2	17,9	72,6	0,4
4285	213233	4	PREPOS	1	184,6	32,3	21,5	67,3	0,1
2203	3333	6	POS	1	126,0	43,8	13,1	70,0	0,1
2205	111644	6	POS	1	219,1	27,8	19,8	70,1	1,0
2301	111633	6	POS	1	132,9	37,1	10,3	56,0	0,6
2317	3333	6	POS	1	.	.	.	.	.
2369	4444	6	POS	1	.	.	.	.	.
4245	4444	4	POS	1	145,2	35,4	17,1	58,8	0,1
4317	4444	4	POS	1	164,7	43,1	23,6	80,3	1,2
1271	111644	7	PN	1	.	.	.	.	.
2322	4444	6	PN	1	.	.	.	.	.
2324	3333	6	PN	1	.	.	.	.	.
2345	213244	6	PN	1	233,8	48,8	23,6	61,2	0,1
4225	213233	4	PN	1	181,7	36,2	18,1	51,1	1,4
1277	3333	7	PRE	2	153,3	17,4	6,3	60,1	0,2
2235	111633	6	PRE	2	160,3	26,0	7,5	64,2	0,2
2268	4444	6	PRE	2	259,9	51,1	9,9	105,0	0,1
2278	111644	6	PRE	2	.	.	7,5	63,2	0,5
3286	111633	5	PRE	2	192,3	42,6	8,7	81,0	0,8
1250	213244	7	PREPOS	2	336,1	19,5	13,1	64,4	0,3
2309	3333	6	PREPOS	2	185,4	50,2	12,0	71,9	0,4
2327	111644	6	PREPOS	2	285,6	22,0	14,5	67,5	0,1
3222	111633	5	PREPOS	2	201,0	37,6	4,8	56,0	0,1
3249	3333	5	PREPOS	2	146,3	30,3	9,3	54,9	0,3
3268	213244	5	PREPOS	2	177,0	16,5	6,8	.	0,8
4285	213233	4	PREPOS	2	.	.	9,1	56,4	0,1
2203	3333	6	POS	2	165,5	41,2	5,3	50,2	0,2
2205	111644	6	POS	2	212,1	44,0	7,9	48,8	0,1
2301	111633	6	POS	2	187,2	22,0	7,6	55,2	0,1
2317	3333	6	POS	2	.	.	5,8	57,6	0,3
2369	4444	6	POS	2	260,9	46,1	8,3	77,1	1,2
4245	4444	4	POS	2	241,1	41,1	7,1	51,1	0,3
4317	4444	4	POS	2	190,7	57,5	11,0	89,9	0,1
1271	111644	7	PN	2	171,2	36,4	5,0	75,2	0,6

Apêndice D – Dados dos metabólitos sanguíneos das vacas, de acordo com o tratamento.
(Continuação...)

Brinco	Grupo Genético	Idade da Vaca	T	PER	COL	UREIA	TRIG.	GLICOSE	BHBA
2322	4444	6	PN	2	149,3	32,8	8,7	85,4	0,9
2324	3333	6	PN	2	169,0	19,5	7,2	54,4	0,3
2345	213244	6	PN	2	201,4	46,7	19,4	42,0	0,9
4225	213233	4	PN	2	196,2	29,2	12,2	49,1	0,4
1277	3333	7	PRE	3	153,4	22,7	7,8	57,8	0,7
2235	111633	6	PRE	3	196,6	17,1	2,1	56,1	0,5
2268	4444	6	PRE	3	286,0	27,7	11,0	85,2	0,1
2278	111644	6	PRE	3	.	.	7,8	77,8	0,6
3286	111633	5	PRE	3	187,2	50,2	.	55,4	.
1250	213244	7	PREPOS	3	378,6	22,2	10,6	.	0,9
2309	3333	6	PREPOS	3	207,9	19,4	4,6	43,9	0,6
2327	111644	6	PREPOS	3	301,0	21,5	6,3	55,9	0,5
3222	111633	5	PREPOS	3	256,1	21,4	6,5	60,6	0,7
3249	3333	5	PREPOS	3	190,7	28,8	2,7	.	1,9
3268	213244	5	PREPOS	3	258,8	.	12,4	73,3	0,4
4285	213233	4	PREPOS	3	218,9	18,9	.	.	.
2203	3333	6	POS	3	193,0	32,6	.	.	.
2205	111644	6	POS	3	409,1	17,6	7,6	66,3	0,5
2301	111633	6	POS	3	204,5	32,8	7,2	52,5	0,9
2317	3333	6	POS	3	.	.	11,8	56,4	0,3
2369	4444	6	POS	3	292,7	35,8	9,5	59,0	0,3
4245	4444	4	POS	3	221,9	28,6	4,2	61,1	0,5
4317	4444	4	POS	3	209,6	45,5	.	91,2	1,0
1271	111644	7	PN	3	173,8	25,2	3,2	58,8	0,1
2322	4444	6	PN	3	194,0	35,5	15,4	77,8	0,4
2324	3333	6	PN	3	226,0	13,4	7,2	68,9	0,9
2345	213244	6	PN	3	224,8	.	4,2	.	0,1
4225	213233	4	PN	3	265,3	29,7	5,5	53,9	0,1
1277	3333	7	PRE	4	186,7	24,4	4,2	62,1	0,5
2235	111633	6	PRE	4	201,4	33,4	5,4	64,0	1,2
2268	4444	6	PRE	4	316,9	39,9	10,9	69,7	0,1
2278	111644	6	PRE	4	.	.	8,5	62,2	0,3
3286	111633	5	PRE	4	198,4	25,5	7,3	43,8	0,4
1250	213244	7	PREPOS	4	364,0	36,8	15,3	65,0	0,5
2309	3333	6	PREPOS	4	210,3	19,9	10,3	.	0,5
2327	111644	6	PREPOS	4	349,0	22,1	7,1	59,5	0,4
3222	111633	5	PREPOS	4	263,2	53,9	7,9	51,0	0,5
3249	3333	5	PREPOS	4	202,2	25,9	5,6	33,4	0,5
3268	213244	5	PREPOS	4	216,6	19,4	18,3	98,0	0,7
4285	213233	4	PREPOS	4	355,4	45,5	8,1	61,2	0,8
2203	3333	6	POS	4	189,1	24,2	5,6	43,1	0,8
2205	111644	6	POS	4	438,6	21,2	8,5	50,6	0,7
2301	111633	6	POS	4	231,9	38,1	10,0	54,3	1,1
2317	3333	6	POS	4	.	.	7,5	56,1	0,8

Apêndice D – Dados dos metabólitos sanguíneos das vacas, de acordo com o tratamento.
(Continuação...)

Brinco	Grupo Genético	Idade da Vaca	T	PER	COL	UREIA	TRIG.	GLICOSE	BHBA
2369	4444	6	POS	4	343,7	38,0	10,5	71,2	0,1
4245	4444	4	POS	4	278,4	32,3	6,1	59,6	0,8
4317	4444	4	POS	4	274,7	29,5	4,6	88,1	0,7
1271	111644	7	PN	4	171,5	48,7	5,4	56,1	0,5
2322	4444	6	PN	4	198,6	40,0	10,7	85,2	0,8
2324	3333	6	PN	4	187,7	20,1	5,8	39,4	0,3
2345	213244	6	PN	4	277,8	25,0	5,6	56,0	0,8
4225	213233	4	PN	4	273,2	26,1	13,3	60,7	0,7

Apêndice E – Dados da taxa de prenhez das vacas de acordo com o tratamento

Brinco	Grupo Genético	Idade da Vaca	T	Diagnóstico de Gestação
1277	3333	7	PRE	Prenha
1340	111633	7	PRE	Prenha
1385	3333	7	PRE	Prenha
2235	111633	6	PRE	Vazia
2268	4444	6	PRE	Prenha
2278	111644	6	PRE	Prenha
2294	111633	6	PRE	Prenha
3221	111644	5	PRE	Prenha
3241	111633	5	PRE	Prenha
3286	111633	5	PRE	Prenha
3306	4444	5	PRE	Vazia
4220	213244	4	PRE	Vazia
4323	111644	4	PRE	Prenha
5303	111644	3	PRE	Prenha
5307	4444	3	PRE	Prenha
5331	3333	3	PRE	Prenha
5366	111644	3	PRE	Prenha
5392	111633	3	PRE	Vazia
5397	111633	3	PRE	Prenha
1250	213244	7	PREPOS	Prenha
1291	3333	7	PREPOS	Prenha
1358	213233	7	PREPOS	Prenha
2309	3333	6	PREPOS	Prenha
2327	111644	6	PREPOS	Prenha
2408	3333	6	PREPOS	Prenha
3222	111633	5	PREPOS	Prenha
3249	3333	5	PREPOS	Prenha
3268	213244	5	PREPOS	Prenha
3285	111644	5	PREPOS	Prenha

Apêndice E – Dados da taxa de prenhez das vacas de acordo com o tratamento.
(Continuação...)

Brinco	Grupo Genético	Idade da Vaca	T	Diagnóstico de Gestação
3311	4444	5	PREPOS	Prenha
3345	4444	5	PREPOS	Prenha
4230	111644	4	PREPOS	Prenha
4253	213233	4	PREPOS	Prenha
4285	213233	4	PREPOS	Prenha
4296	4444	4	PREPOS	Prenha
5311	213233	3	PREPOS	Prenha
5361	111633	3	PREPOS	Prenha
5380	111633	3	PREPOS	Vazia
5384	213244	3	PREPOS	Prenha
5398	213244	3	PREPOS	Vazia
5421	213244	3	PREPOS	Vazia
5425	213244	3	PREPOS	Vazia
1227	11644	7	POS	Prenha
2203	3333	6	POS	Prenha
2205	111644	6	POS	Prenha
2225	213233	6	POS	Prenha
2246	111633	6	POS	Prenha
2292	213233	6	POS	Prenha
2301	111633	6	POS	Prenha
2317	3333	6	POS	Prenha
2369	4444	6	POS	Prenha
3204	3333	5	POS	Vazia
3250	111633	5	POS	Vazia
3302	4444	5	POS	Prenha
4215	213244	4	POS	Prenha
4245	4444	4	POS	Prenha
4263	3333	4	POS	Prenha
4284	213244	4	POS	Prenha
4317	4444	4	POS	Prenha
5314	111633	3	POS	Prenha
5330	111644	3	POS	Prenha
5338	213244	3	POS	Prenha
5353	111644	3	POS	Prenha
5442	213233	3	POS	Prenha
5454	213244	3	POS	Prenha
1271	111644	7	PN	Prenha
1332	4444	7	PN	Prenha
2322	4444	6	PN	Prenha
2324	3333	6	PN	Prenha
2343	111633	6	PN	Vazia
2345	213244	6	PN	Prenha
2432	111633	6	PN	Prenha
3301	213244	5	PN	Prenha

Apêndice E – Dados da taxa de prenhez das vacas de acordo com o tratamento.
(Continuação...)

Brinco	Grupo Genético	Idade da Vaca	T	Diagnóstico de Gestação
4210	111644	4	PN	Prenha
4218	111633	4	PN	Prenha
4225	213233	4	PN	Prenha
4234	4444	4	PN	Vazia
4271	3333	4	PN	Prenha
4332	111633	4	PN	Prenha
5306	111633	3	PN	Prenha
5316	111633	3	PN	Prenha
5320	213244	3	PN	Prenha
5360	111444	3	PN	Prenha
5362	213244	3	PN	Prenha
5387	111633	3	PN	Vazia
5416	111633	3	PN	Prenha

Apêndice F – Resumo da análise de variância para a produção de leite das vacas

Causas de Variação	GL	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor do F	Probabilidade
Tratamento (T)	3	9,81	3,27	2,94	0,0463
Grupo Genético (GG)	1	2,34	2,34	0,97	0,3537
Período (Per)	2	3,08	1,54	0,80	0,4517
T*GG	3	18,95	6,32	2,62	0,1229

$R^2 = 0,39$; CV = 22,6; Média = 6,11 L/dia

Apêndice G – Resumo da análise de variância para a concentração de colesterol no plasma das vacas

Causas de Variação	GL	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor do F	Probabilidade
Tratamento (T)	3	24949,3	8316,4	0,54	0,6777
Período (Per)	2	28520,6	14260,3	4,96	0,0114
T*Per	6	3991,3	665,2	0,23	0,9641

$R^2 = 0,54$; CV = 22,6; Média = 236,8 mg/dL

Apêndice H – Resumo da análise de variância para o ganho de peso médio diário dos bezerros dos 63 dias pós-parto aos 5 meses de idade

Causas de Variação		GL	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor do F	Probabilidade
Tratamento (T)		3	3,35	1,11	1,37	0,2752
Grupo	Genético (GG)	1	0,09	0,09	0,11	0,7375
Idade (Ida)		2	1,55	0,77	0,95	0,4020
T*GG		3	2,48	0,82	1,01	0,4048
T* Ida		6	2,73	0,45	0,56	0,7595
Ida*GG		2	0,66	0,33	0,40	0,6732

$R^2 = 0,67$; CV = 27,7; Média = 0,704 kg/dia

Apêndice I – Resumo da análise de variância para o peso das vacas aos 42 dias pós-parto

Causas de Variação		GL	Soma de quadrados	Quadrado médio	Valor do F	Probabilidade
Tratamento (T)		3	51998,4	17332,8	1,60	0,2144
Grupo	Genético (GG)	1	40875,3	40875,3	3,78	0,0635
Idade (Ida)		2	85364,3	42682,1	3,95	0,0328
T*GG		3	12176,8	4058,9	0,38	0,7712
T* Ida		6	87977,5	14662,9	1,36	0,2714
Ida*GG		2	4722,5	2361,2	0,22	0,8052

$R^2 = 0,61$; CV = 9,8; Média = 392,4 kg