

UNIVERSIDADE FEDERAL DE GOIÁS
ESCOLA DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL

**EFEITOS DA INCLUSÃO DE ÁCIDOS GRAXOS INSATURADOS NO
SUPLEMENTO DE VACAS PRIMÍPARAS ZEBUÍNAS SOBRE O
DESEMPENHO PRODUTIVO E REPRODUTIVO**

Nome: Marcelo Marcondes de Godoy
Orientador: Prof. Dr. João Teodoro Pádua

Goiânia
2009

MARCELO MARCONDES DE GODOY

**EFEITOS DA INCLUSÃO DE ÁCIDOS GRAXOS INSATURADOS NO
SUPLEMENTO DE VACAS PRIMÍPARAS ZEBUÍNAS SOBRE O
DESEMPENHO PRODUTIVO E REPRODUTIVO**

Tese apresentada para obtenção do
grau de Doutor em Ciência Animal junto
a Escola de Veterinária da Universidade
Federal de Goiás

Área de concentração:
Produção Animal

Orientador:

Prof. Dr. João Teodoro Pádua

Comitê de orientação:

Prof. Dr. João Restle

Profa. Dra. Maria Lúcia Gambarini Meirinhos

Goiânia
2009

MARCELO MARCONDES DE GODOY

Tese defendida e aprovada em _____de____de_____, pela seguinte Banca Examinadora:

Prof. Dr. João Teodoro Pádua - UFG

Prof. Dr. João Batista Alves - UNESP/Ilha Solteira -SP

Prof. Dr. Fernando de Paula Leonel - Iniciativa Privada

Prof. Dr. Benedito Dias de Oliveira Filho - UFG

Prof. Dr. Aldi Fernandes de Souza França - UFG

À minha esposa Heloísa e nossa
sempre querida filha Isabela.

À minha mãe Evanir e avó Sinésia, meus irmãos
Marquinho e Marcinha e meus tios Dércio e Eunice.

Eles que sempre me apoiaram, acreditaram
e deram força para que pudesse
alcançar meus objetivos.

AGRADECIMENTOS

A DEUS que sempre me fortaleceu nos momentos mais difíceis de minha vida para que pudesse vencê-los.

Ao meu orientador Prof. Dr. João Teodoro Pádua, por se dispor a me orientar, pela amizade e por acreditar no meu trabalho.

Aos meus co-orientadores Prof. Dr. João Restle e Maria Lúcia Gambarini Meirinhos por dispor a me co-orientar durante o curso de doutorado.

Ao Beto Neszlinger e o Sr. Roberto Ignácio Neszlinger (*in memorian*), proprietários da fazenda Barra Bonita, por apoiar e disponibilizar a fazenda e os animais para a realização deste trabalho.

Ao Divino gerente da fazenda Barra Bonita e os funcionários “Zé Botinha” e Marcelo pela grande ajuda prestada, não medindo esforços para que o trabalho de campo pudesse ser realizado.

Aos alunos Mauro e Rafael pelo auxílio das coletas realizadas, na fazenda Barra Bonita, durante o experimento de campo.

Ao Naim e sua mãe Celma Hallum, por ceder algumas vacas Nelore para a realização deste estudo.

Agradecimento especial aos amigos Renato, Henrique e toda sua família pela amizade e apoio durante minha estadia em Goiânia.

Ao Prof. Dr. Beneval Rosa pela amizade, atenção e conhecimentos compartilhados.

Ao Prof. Dr. Aldi França pela amizade e troca de experiências profissionais e de vida.

Ao amigo Gerson, secretário do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal da EV da UFG.

Aos professores do Departamento de Produção da EV da UFG, pela amizade e conhecimentos transferidos.

Aos meus amigos do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Cristiane, Cristine, Marco Antônio, Diomar e Oscar pelo companheirismo e amizade.

A Universidade Federal do Tocantins, campus de Araguaína, por disponibilizar o laboratório de Bromatologia, para processamento parcial das amostras de pastagem.

Ao veterinário Luciano Sanches de Resende, pelo auxílio e sugestões na formulação dos suplementos e à empresa NUTRIPURA por financiar os suplementos deste estudo.

A empresa Terrafós de Araguaína - TO por disponibilizar suas instalações para a mistura do suplemento utilizado neste trabalho.

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
CONSIDERAÇÕES GERAIS	1
CAPÍTULO 2 - Desempenho produtivo e reprodutivo de vacas primíparas zebuínas de corte e seus bezerros consumindo suplemento com a inclusão de ácidos graxos insaturados.....	23
RESUMO.....	23
ABSTRACT	23
INTRODUÇÃO	25
MATERIAL E MÉTODOS	27
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
CONCLUSÕES	42
REFERÊNCIAS.....	43
CAPÍTULO 3 - Produção e composição do leite de vacas primíparas de corte consumindo suplemento com a inclusão de ácidos graxos insaturados	47
RESUMO.....	47
ABSTRACT	47
INTRODUÇÃO	49
MATERIAL E MÉTODOS	51
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	55
CONCLUSÕES	68
REFERÊNCIAS.....	69
Capítulo 4 - CONSIDERAÇÕES FINAIS	72
ANEXOS	73

RESUMO

Foram utilizadas sessenta vacas de corte, primíparas, zebuínas, paridas, com 48 do grupo genético Guzonel e 12 da raça Nelore, que receberam no pós-parto, suplementos isoenergéticos de baixo consumo à vontade e mantidas em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, sendo vinte animais por tratamento, distribuídos uniformemente de acordo com o grupo genético, peso corporal, escore de condição corporal e número de dias pós-parto, onde AG: suplemento de baixo consumo com a inclusão de sabões de cálcio de ácidos graxos (gordura protegida), MI: suplemento de baixo consumo com a inclusão de quirera de milho e SM: somente suplemento mineral. Foi incluído quirera de milho, no tratamento MI, com o intuito de deixar o suplemento isoenergético em relação à quantidade de gordura protegida no tratamento AG. Avaliou-se o peso corporal das vacas (PCV) e dos bezerros (PCB) e escore de condição corporal (ECC) das vacas no período pós-parto, obtidos a cada 28 dias, além do efeito do sexo do bezerro sobre o peso corporal (PCm) e o escore de condição corporal (ECCm) médios das vacas e os ganhos médios diários de peso das vacas (GMDV) e bezerros (GMDB) e o índice de prenhez. Para aferir a produção de leite total (PLT), produção média diária de leite (PLm), produção de leite (PL) no período pós-parto, composição do leite e o efeito do sexo do bezerro na PL, foram utilizadas somente dez vacas de cada tratamento com menor período de dias pós-parto, com seis vacas do grupo genético Guzonel e quatro da raça Nelore (média de 24 dias) ordenhadas a cada 28 dias até 80 dias pós-parto e a cada 56 dias pós-parto dos 80 até 192 dias pós-parto. A suplementação conseguiu aumentar o PC no período pós-parto das vacas dos tratamentos AG e MI os quais não diferiram entre si ($P>0,05$), sendo que o MI não diferiu do SM de 108 a 136 dias pós-parto. O GMDV do AG e MI não diferiram entre si ($P>0,01$), mas foram superiores ao SM ($P<0,01$) (0,352 e 0,321 vs. 0,143 kg/dia, respectivamente). O PCB dos tratamentos AG e MI foram semelhantes ($P>0,05$), no entanto, foram superiores ($P<0,05$) ao SM dos 108 até 192 dias pós-parto e, conseqüentemente, mais pesados ao desmame (192 dias de idade) (182,36, 175,23 e 148,68 kg, respectivamente). O GMDB dos bezerros do AG e MI, não diferiram entre si ($P>0,06$), mas foram maiores que o SM ($P<0,06$) (0,736 e 0,688 vs. 0,655 kg/dia, respectivamente). Aos 192 dias pós-parto as vacas do tratamento AG tiveram ECC superior ($P<0,05$) aos demais tratamentos. Já o PC das vacas do tratamento MI não diferiu do AG ($P>0,05$) e foi maior que o SM ($P<0,05$). Vacas que amamentaram machos tiveram menores PCV e ECC em comparação aquelas que amamentavam fêmeas ($P<0,05$) (321,48 vs. 337,22 kg e 2,04 vs. 2,14, respectivamente). As vacas dos tratamentos AG e MI tiveram maiores índices de prenhez que as vacas do SM ($P<0,05$) (68,48, 42,11 vs. 5,00%, respectivamente). As vacas que ingeriram sabões cálcio de ácidos graxos insaturados no suplemento alcançaram maior índice de prenhez ($P<0,01$). A suplementação de baixo consumo (AG e MI) proporcionou maior PLT (295,05 e 311,03 vs. 179,21, respectivamente) e PLm (1,52 e 1,61 vs. 1,11, respectivamente) quando comparado ao SM ($P<0,05$). A PL no período pós-parto teve diminuição linear em todos os tratamentos. A porcentagem de lactose (LAC), gordura (G), estrato seco total (EST) e estrato seco desengordurado (ESD) no leite se mantiveram constantes ($P>0,05$) no período pós-parto, ao contrário da proteína (PROT) que

aumentou ($P < 0,05$). O teor de G no tratamento SM foi superior aos demais tratamentos aos 80 dias pós-parto. Já em AG encontrou-se G menor em relação aos demais tratamentos aos 136 dias pós-parto ($P < 0,05$), e MI e SM diferiram entre si. Dos 136 dias pós-parto em diante os teores de gordura não diferiram entre os tratamentos ($P > 0,05$). A inclusão de gordura protegida afetou apenas os teores médios de G com 1,73% vs. 1,95% e 1,95%, respectivamente, para AG, MI e SM, mas não alterou os demais componentes do leite analisados. A produção e composição do leite não foram afetadas pelo sexo do bezerro ($P > 0,05$). Concluiu-se com este estudo que a suplementação de baixo consumo melhorou o PC, ECC, PCB, GMDV, GMDb, PLT e PLm, já a inclusão de ácidos graxos insaturados no suplemento diminuiu os teores médios de G e proporcionou maior ECC e índice de prenhez.

Palavras-chave: Bezerro, bovino de corte, gordura protegida, lactação, reprodução suplementação

CAPÍTULO 1

1 CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1 Influência da nutrição na produção e reprodução da vaca de corte

A vaca é considerada a categoria mais importante nos sistemas de produção de bovinos de corte, visto que, quando seu desempenho produtivo e reprodutivo é prejudicado, principalmente no pós-parto, reflete no peso pré e pós-desmame do bezerro, no intervalo de partos, sobre os índices de prenhez e no período de serviço.

A vaca primípara é mais exigente quando comparada às novilhas e vacas com ordem de parto superior, pois, além de atender as exigências nutricionais de manutenção, produção de leite, recuperação da condição corporal (ganho de peso) no pós-parto e reprodução (manifestação de cio e gestação), a mesma ainda tem a necessidade de atender a exigência de crescimento, devido ainda não ter atingido o peso adulto. Torna-se um desafio o atendimento das exigências nutricionais de vacas primíparas quando se tenta alcançar a eficiência desta categoria, principalmente sob a forma econômica.

Segundo SHORT et al. (1990) a partição dos nutrientes utilizados pela vaca é priorizada seqüencialmente para metabolismo basal, atividade física, crescimento, reservas corporais básicas, lactação, ciclo estral, início da gestação e acúmulo de reservas corporais adicionais, ressaltando que a prioridade de utilização dos nutrientes pode mudar de acordo com as funções e nível que serão utilizados (Figura 1).

Em regiões tropicais a subnutrição é um dos principais fatores que interferem no retorno da atividade reprodutiva (BORGES, 2006). A nutrição e a condição corporal são os principais reguladores da função ovariana de bovinos e a restrição alimentar por longos períodos leva à perda de reservas corporais e redução na pulsatilidade da secreção de GnRH e LH (BORGES, 2006).

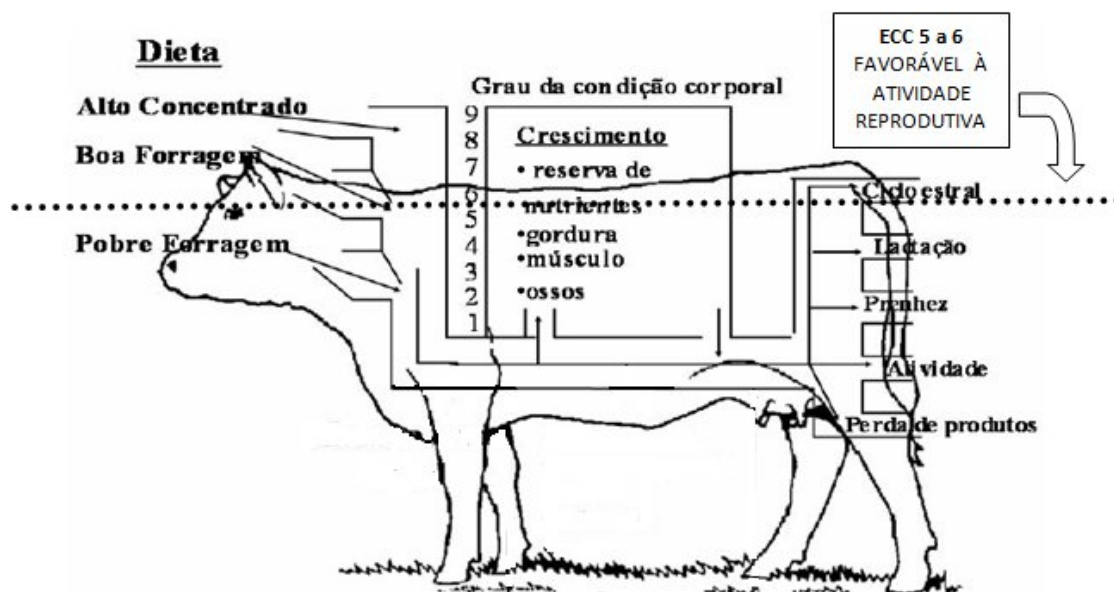


Figura 1 - Partição dos nutrientes na vaca (Adaptado de SHORT et al., 1990).

A condição corporal ao parto é o principal fator que regula o desempenho reprodutivo, pois quando não há reservas corporais disponíveis para a mobilização, hormônios hipotalâmicos e hipofisários não são produzidos de forma adequada após o parto e o ciclo estral é retardado durante a estação de monta (WETTEMAN, 1994).

O escore de condição corporal (ECC) é um forte indicativo do estado nutricional da vaca de corte, sendo importante sua avaliação em determinadas fases produtivas para que, se necessário, intervir nutricionalmente com o objetivo de evitar que durante a lactação, afete o retorno à atividade reprodutiva. Quando se trabalha em uma escala de ECC de 1 a 5 (1: muito magra e 5: muito gorda) é recomendado que ao parto as vacas apresentem ECC de 3,5 a 4 para não haver prejuízos no desempenho reprodutivo da vaca no pós-parto (OLIVEIRA FILHO, 2002) e ECC de 5 a 7 em uma escala de 1 a 9 (1: muito magra e 9: muito gorda).

A energia é um dos principais nutrientes requeridos por vacas em reprodução sendo que seu fornecimento ou disponibilização é fundamental para que não haja efeitos deletérios sobre o desempenho reprodutivo (SANTOS & AMSTALDEN, 1998). Devido a glicose ser um substrato energético importante para as células nervosas a sua diminuição, devido uma subnutrição, pode

interferir no sistema neuro-endócrino que está diretamente envolvido com o controle reprodutivo e produção hormonal bloqueando a manifestação deaios e ovulação (OLIVEIRA FILHO, 2002). Problemas reprodutivos provocados por restrição energética podem ser reversíveis quando a vaca é alimentada para ganhar peso levando a um balanço energético positivo (FERREIRA, 1993).

A baixa concentração de proteína nas pastagens tem sido o maior entrave no desempenho reprodutivo de vacas de corte (SANTOS & AMSTALDEN, 1998; FUCK et al., 2000). A deficiência protéica pode causar atrofia dos órgãos reprodutores de novilhas e vacas adultas e diminuir as gonadotrofinas circulantes (LH e FSH) levando à atrofia das gônadas. Estes eventos podem também, estar associados à baixa digestibilidade da pastagem, em função do baixo conteúdo protéico, o que resulta em menor energia disponível. Isto pode ser contornado com suplementação protéica adequada melhorando a atividade microbiana no rúmen, aumentando a digestibilidade e o consumo da forragem, o que favorece o retorno à atividade reprodutiva (FUCK et al., 2000).

1.2 Influência dos lipídeos dietéticos na reprodução da fêmea bovina de corte

Os lipídeos estão presentes no corpo dos animais (10 a 40%), plantas forrageiras (1,5 a 3,5%) e em sementes de oleaginosas (18 a 20%) (LANA, 2005). Do ponto de vista nutricional, os lipídeos podem ser classificados em como saponificáveis simples (gorduras e ceras) e compostos (glicolipídeos e fosfolipídeos) e insaponificáveis (terpenos, esteróides e prostaglandinas) (LANA, 2005).

O tecido adiposo é composto por aproximadamente 90 a 98% de triglicerídeos, os quais são constituídos por uma molécula de glicerol e três de ácidos graxos, sendo estes iguais ou diferentes entre si. No entanto, os glicerídeos dos lipídeos de origem vegetal ou óleos são basicamente formados por mono e diagalactosil-diácil-glicerol (galactolipídeos), sendo encontrado uma ou duas moléculas de galactose ligada ao glicerol além do ácido graxo (PALQUIST & MATTOS, 2006).

Os ácidos graxos dos lipídeos podem, basicamente, ser divididos em saturados e insaturados de acordo com a tabela 1.

TABELA 1 - Classificação dos ácidos graxos dos lipídeos.

SATURADOS		INSATURADOS	
Nome	Fórmula	Nome	Fórmula
Butírico	$C_4H_8O_2$	Palmitoléico*	$C_{16:1} ; 9$
Capróico	C_6	Oléico	$C_{18:1} ; 9$
Caprílico	C_8	Linoléico	$C_{18:2} ; 9,12$
Cáprico	C_{10}	Linolênico	$C_{18:3} ; 9,12,15$
Laúrico	C_{12}	Araquidônico	$C_{20:4} ; 5,8,11,14$
Mirístico	C_{14}		
Palmítico	C_{16}		
Esteárico	C_{18}		

* $C_{16:1}$; insaturação no carbono 9.

Fonte: LANA (2005)

No processo de digestão dos lipídeos pelos ruminantes há hidrólise dos mono, di e triglicerídeos no rúmen por bactérias lipolíticas liberando os ácidos graxos e um glicerol, no entanto, na hidrólise dos galactolipídeos, presentes na forragens verdes, são liberados um glicerol, galactose e ácidos graxos (LANA, 2005). O glicerol é fermentado até propionato e os ácidos graxos insaturados ainda poderão sofrer biohidrogenação (LANA, 2005).

Na biohidrogenação, os íons de hidrogênio livres no ambiente ruminal se ligam a uma das duplas ligações dos ácidos graxos livres. HOWLETT et al. (2003) mostraram que os ácidos graxos insaturados sofrem intensa biohidrogenação no rúmen, em torno de 90%, mudando sua configuração inicial com aumento expressivo da quantidade de ácidos graxos saturados que chegam ao intestino delgado (Tabela 2).

Geralmente, quando o teor de lipídeos na dieta de ruminantes ultrapassa 5%, verifica-se queda na digestibilidade dos carboidratos estruturais, o que prejudica o aproveitamento energético das forrageiras. Os lipídeos podem interferir na digestão dos carboidratos estruturais no rúmen devido à formação de

uma película sobre os mesmos, o que impede o acesso dos microorganismos aos alimentos para degradá-los. Também, os ácidos graxos insaturados são considerados tóxicos para as bactérias celulolíticas, que representam um dos principais grupos de microorganismos responsáveis pela fermentação de carboidratos estruturais no rúmen.

TABELA 2 - Consumo, fluxo duodenal e biohidrogenação ruminal de ácidos graxos insaturados (AGI) em novilhos ingerindo caroço de algodão e do grão de soja.

Item	ALIMENTO	
	Caroço de algodão	Grão de soja integral
Consumo (g/dia)		
C16:0	88,8	61,2
C18:0	15,5	28,7
C18:1	69,2	96,3
C18:2	133,3	175,9
C18:3	4,4	19,5
Total Ácidos graxos saturados	313,1	384,2
Fluxo duodenal (g/dia)		
C16:0	71,2	51,1
C18:0	329,6	406,5
C18:1	16,2	18,7
C18:2	10,0	14,4
C18:3	2,2	3,6
Total Ácidos graxos saturados	430,3	497,9
Biohidrogenação (%) ¹	92,0	91,8

1 – Porcentagem de ácidos graxos C18 biohidrogenados.

Fonte: Adaptado de HOWLETT et al. (2003)

Alguns autores têm sugerido que os vários ácidos graxos presentes nos alimentos podem agir de diferentes formas na reprodução dos bovinos (THOMAS et al., 1997; FUNSTON, 2004). A resposta da suplementação de gorduras tem sido investigada por meio de medidas como peso corporal, ECC, idade à

puberdade, intervalo parto-concepção, índice de prenhez na primeira cobertura, índice de prenhez, intervalo de partos, dificuldade de partos, peso ao nascimento e peso à desmama (FUNSTON, 2004).

A inclusão de lipídeos na dieta de ruminantes pode influenciar positivamente a reprodução, melhorando o balanço energético e aumentando os precursores de hormônios esteróides reprodutivos como a progesterona (MATTOS et al., 2000). A suplementação com gorduras na dieta de vacas em reprodução aumenta a ingestão de energia, altera a secreção de prostaglandina F_{2α} (PGF_{2α}) pelo útero, afeta a dinâmica de crescimento folicular e melhora a função luteal e a fertilidade (SANTOS & AMSTALDEN, 1998).

A suplementação com alimentos que sirvam como fonte lipídica tem sido utilizada com o intuito de atuar no organismo de forma nutracéutica, ou seja, influenciar nas diferentes vias metabólicas e ultimamente em hormônios que diretamente modulem os processos celulares ovarianos, (WILLIANS & STANKO, 2000).

Alguns alimentos ricos em lipídeos vêm sendo utilizados e pesquisados na alimentação de vacas de corte com o intuito de melhorar o desempenho reprodutivo. Entre eles podem ser citados o farelo de arroz integral (LAMMOGLIA et al., 1996; LAMMOGLIA et al., 1997; DeFRIES et al., 1998; WEEB et al., 2001) caroço de algodão (WILLIANS, 1989; THOMAS & WILLIANS, 1996; HOWLETT et al., 2003), sabões de cálcio de ácidos graxos de cadeia longa (gordura protegida) (HIGHTSHOE et al., 1991; ESPINOZA et al., 1995; HAWKINS et al., 1995; FILLEY et al., 2000; MANJARREZ et al., 2003), sebo bovino (THOMAS et al., 1997), grãos (BADER et al., 2005) e óleo de soja (RYAN et al., 1994; THOMAS et al., 1997; WHITNEY et al., 2000), farinha de peixe (THOMAS et al., 1997; BURNS et al., 2003) e sementes de girassol (FUNSTON, 2004).

O consumo de lipídeos por bovinos, particularmente de óleos de alimentos ricos em ácidos graxos insaturados, podem melhorar o crescimento folicular, a função luteal e o desempenho reprodutivo, independente do efeito calórico (WILLIANS & STANKO, 2000).

O ácido graxo que predomina nos lipídeos das sementes de oleaginosas é o ácido linoléico (C 18:2) e de plantas forrageiras é o linolênico (C18:3) (STAPLES et al., 1998). São poliinsaturados e considerados como ácidos

graxos essenciais pelo fato do organismo animal não conseguir sintetizá-los. O ácido linoléico é essencial nutricionalmente e o linolênico metabolicamente, pois este pode ser produzido no organismo a partir do linoléico. O ácido araquidônico é sintetizado a partir do ácido linolênico (PALQUIST & MATTOS, 2006) (Figura 2). O ácido araquidônico é precursor da prostaglandina F2 α (PGF2 α), importante na involução uterina, processo de parto e luteólise, sendo de suma importância para o restabelecimento do útero no pós-parto para que a vaca possa restabelecer a ciclicidade estral e engravidar novamente.

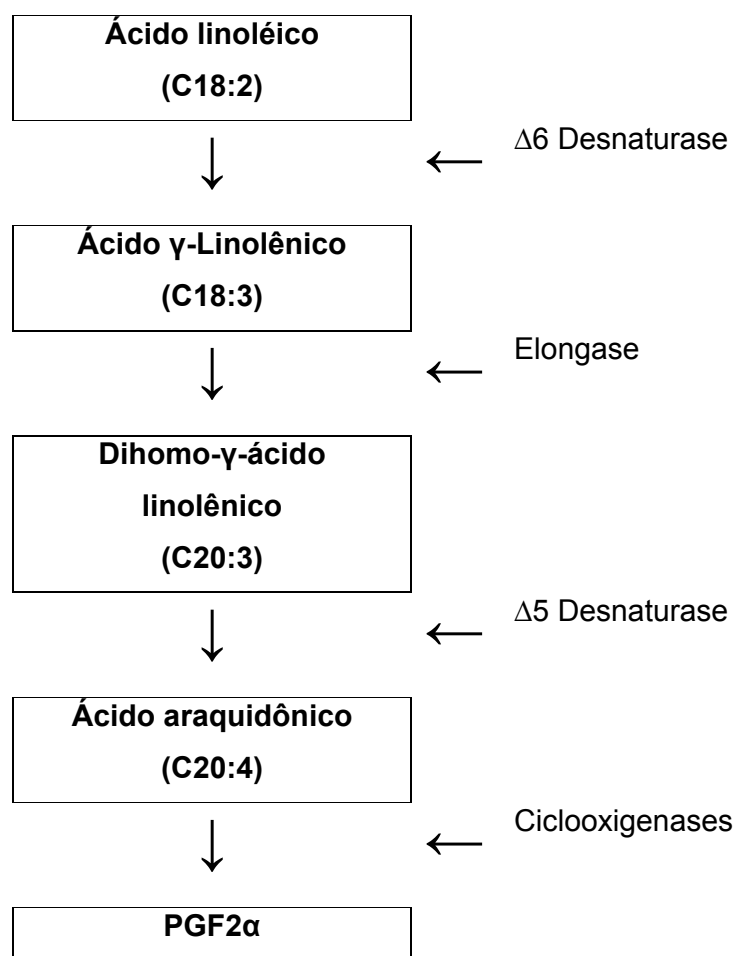


FIGURA 2 - Esquema ilustrativo da formação da PGF2 α a partir do ácido linoléico (Adaptado de MATTOS et al., 2000).

A produção excessiva de $\text{PGF}_{2\alpha}$ pode levar à luteólise e aumentar a mortalidade embrionária em vacas (FUNSTON, 2004). O aumento da concentração de ácido linoléico e linolênico na dieta também pode inibir a produção de ácido araquidônico através de competição com o mesmo ou por inibição do complexo de enzimas Prostaglandinas H sintetase, responsáveis pela produção de prostaglandinas no organismo (MATTOS et al., 2000).

A progesterona é também um dos hormônios esteróides mais importantes relacionado com a reprodução, sendo responsável pela manutenção de um bom ambiente uterino para sobrevivência do embrião, através da secreção do “leite uterino”, mantendo-o nutrido. O colesterol é precursor de hormônios esteróides, como a progesterona, produzida pelo tecido ovariano através da captação de lipoproteínas de alta (HDL) e baixa densidade (LDL) no sangue, pelas células ovarianas (GRUMMER & CARROLL, 1988).

A hipercolesterolemia em bovinos recebendo suplementação com lipídeos pode aumentar a concentração plasmática de progesterona (TALAVERA et al., 1985; SANTOS & ALMSTALDEN, 1998; WILLIAMS & STANKO, 2000). Esta suplementação pode levar a aumento sérico de colesterol e HDL, o que propicia a ocupação por lipídeos na área esteroigênica de células do corpo lúteo e, conseqüentemente, aumento da síntese de progesterona luteal (TALAVERA et al., 1985; HAWKINS et al., 1995) (Figura 3).

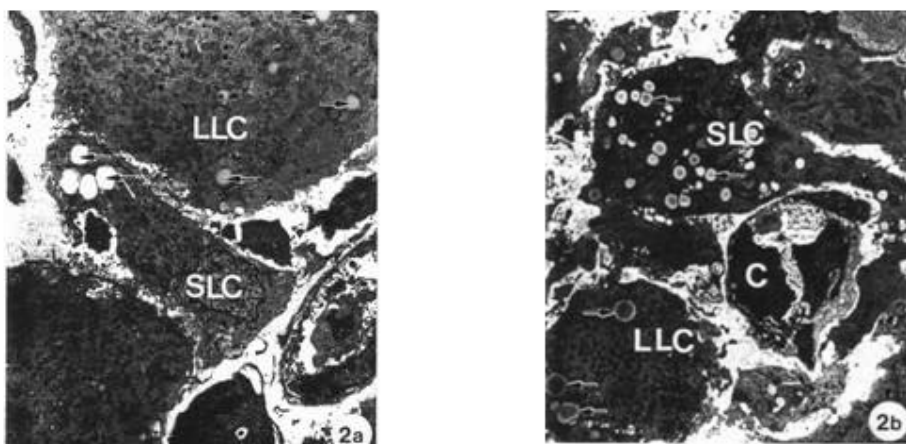


FIGURA 3 - Micrografia eletrônica mostrando células luteais pequenas (SLC) e grandes (LLC) de vacas recebendo dietas sem (2a) e com SCAG (2b). C = capilares; setas = gotículas de lipídeos; aumento: 2500x (HAWKINS et al., 1995).

Assim tem-se observado que a resposta animal à inclusão de fontes lipídicas na dieta parece ser dependente do escore de condição corporal (ECC), idade (ordem de parto), disponibilidade de nutrientes na dieta e tipo de lipídeos suplementados (FUNSTON, 2004).

1.2.1 Suplementação lipídica com sabões de cálcio de ácidos graxos insaturados (SCAG) e desempenho reprodutivo de vacas de corte

Os SCAG são produzidos por meio da ligação de sais de cálcio aos ácidos graxos formando sabões de cálcio, que impedem a biohidrogenação dos ácidos graxos insaturados no rúmen. Quando os SCAG chegam ao abomaso ocorre liberação dos ácidos graxos, devido ao menor pH em relação ao rúmen, ficando livres para serem absorvidos no duodeno.

Com o uso dos SCAG é possível aumentar a densidade energética da dieta de ruminantes, especialmente de vacas de alta produção leiteira, sem prejudicar a digestão dos carboidratos estruturais da dieta.

O desenvolvimento de produtos comerciais baseado em SCAG ofereceu aos produtores um método para aumentar a densidade energética da dieta sem prejudicar a utilização de forragens pelo bovino (ESPINOZA et al., 1995). O uso de SCAG serve também como fonte de ácidos graxos poliinsaturados (ácido linoléico e linolênico) essenciais para a produção de PGF₂ α , a qual auxilia no restabelecimento do aparelho reprodutor da vaca após o parto, além de sua importância na manutenção do ciclo estral (MATTOS et al., 2000). Estes ácidos graxos aumentam o colesterol sérico e, conseqüentemente, a progesterona, hormônio importante para a manutenção da gestação (HAWKINS et al., 1995).

MANJARREZ et al. (2003) forneceram 4 kg de suplemento/vaca/dia, com ou sem a inclusão de 400 g/dia de SCAG, para vacas zebuínas no período pós-parto até a manifestação do segundo cio, observaram redução do período de anestro. ESPINOZA et al. (1995) suplementaram dietas de vacas taurinas com 1 kg de suplemento/vaca/dia por 105 dias, iniciando aos 60 dias pré-parto, incluindo ou não 125 g/dia de SCAG e, observaram maiores níveis de colesterol sérico no

lote de vacas receberam SCAG (186,8 vs. 146,2 mg/dl), maior porcentagem de vacas em cio, de 30 a 90 dias pós-parto (38 vs. 22%), e maior índice de gestação aos 80 dias pós-parto (62,5 vs. 37,5%).

No estudo de PETIT & BERTHIAUME (2006) não se alcançou melhoria nos índices de prenhez de vacas e novilhas que ingeriram 600 g de suplemento/animal/dia com a inclusão de SCAG e recebendo silagem de capim, em relação ao grupo controle que não teve a inclusão do SCAG no suplemento.

OLIVEIRA et al. (2007a) compararam dois grupos de vacas zebuínas solteiras ingerindo uma mistura mineral, com ou sem a presença de ácidos graxos insaturados e submetidas à inseminação artificial em tempo fixo (IATF), 30 dias após o início do consumo das misturas minerais, seguido por inseminação nos próximos 30 dias após a IATF, dos animais que tiveram sinais de cio. Após este período todos os animais foram submetidos ao repasse com touro por mais 30 dias. No referido estudo não houve diferença dos dois tratamentos na taxa de prenhez final (76,36 vs. 77,06%). No entanto, o lote que recebeu ácidos graxos na mistura mineral teve maior índice de prenhez (67,92 vs. 52,29%) após as inseminações artificiais (IATF + 2ª inseminação artificial), ou seja, foi possível engravidar um número maior de vacas em período mais curto quando houve o consumo de ácidos graxos insaturados pelas mesmas.

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 ingeriram a gordura protegida (SCAG).

O fornecimento de 0,230 kg/dia/animal de SCAG, por 30 dias pós-parto, para vacas primíparas cruzadas Hereford-Angus não foi suficiente para que houvesse uma melhoria de fertilidade. No entanto, observou-se que aumentou os níveis séricos de ácido linoléico e de PGF2 α no início do período pós-parto (FILLEEY, et al., 2000). O uso de SCAG em vacas primíparas de corte também foi testado por HAWKINS et al. (1995) que forneceram no período de 100 dias pré-parto até o terceiro cio pós-parto 0,57 kg/animal/dia de SCAG, onde puderam observar maiores concentrações de colesterol sérico e progesterona em relação ao grupo testemunho que não consumiu SCAG.

1.2.2 Suplementação com ou sem SCAG e outras fontes lipídicas pós-parto e desempenho produtivo de vacas primíparas e bezerros na fase de pré desmame

A melhoria do plano nutricional de vacas de corte no pós-parto é de fundamental importância, pois é o período de maior exigência nutricional dentro de seu ciclo produtivo. Dentre as ferramentas que podem levar a aumentar os índices produtivos de uma vaca esta a suplementação, seja concentrada ou volumosa.

No entanto, NICODEMO et al. (2004) forneceram suplemento protéico-energético no período da seca para vacas Nelore, mantidas em *Brachiaria brizantha*, na proporção de 0,55% do peso vivo não obtiveram diferenças significativas no ganho de peso e condição corporal, comparado às vacas que receberam apenas mistura mineral e nem no peso ao parto e à desmama dos bezerros. Vacas Guzerá suplementadas numa proporção de 0,25% PV aos 112 dias pós-parto tiveram maior peso vivo e ECC em relação às vacas que ingeriram apenas mistura mineral, sem diferenças nos índices de prenhez entre os tratamentos (GODOY et al., 2004).

Vacas primíparas Angus x Hereford com baixo ou moderado ECC ao parto, quando suplementadas para alcançar alto ganho de peso (0,900 kg/dia) ganharam mais peso corporal e ECC que vacas suplementadas para menores ganhos de peso (0,450 kg/dia) independente do ECC ao parto, além de apresentarem maior índice de prenhez, isso mostra que melhores planos nutricionais após o parto leva a maior ganho de peso e melhoria da condição corporal e do desempenho reprodutivo de vacas primíparas (CICCIOLI et al., 2003).

A ingestão de suplemento por vacas de corte com a inclusão de SCAG (125 g/dia/vaca) durante 105 dias, iniciando 60 dias antes do parto, aumentou o peso e o ECC, assim como o desempenho das crias, que mostraram maior peso ao desmame, além de ter encurtado o período entre o parto e a confirmação da no da nova prenhez (ESPINOZA et al., 1995). Situação contraditória à encontrada

por VILELA et al. (2002) que, mesmo fornecendo 700 g de SCAG (MEGALAC[®]), não detectaram diferenças no peso corporal de vacas leiteiras no terço inicial da lactação. Já FILLEY et al. (2000) observaram aos 150 dias pós-parto melhoria do ECC de vacas de corte primíparas taurinas consumindo ou não 0,270 kg/dia de SCAG (MEGALAC[®]), sem maiores efeitos no peso corporal dos bezerros, vacas e no desempenho reprodutivo.

A suplementação para vacas de corte com dietas ricas em lipídeos (ácido linoléico e oléico), não alterou a produção e a composição do leite, o desempenho produtivo e reprodutivo das vacas e nem o ganho de peso dos bezerros até 60 dias pós-parto (LAKE et al., 2006). WEBB et al. (2001) testaram a suplementação lipídica para vacas Brahman pluríparas por meio da inclusão de farelo de arroz na dieta, não observaram efeitos sobre o peso e escore de condição corporal das vacas e peso corporal dos bezerros.

LAMMOGLIA et al. (1996) forneceram dietas 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.

1.3 Produção e composição do leite de vacas de corte

A produção de leite da vaca de corte é de extrema importância, pois esse é utilizado com o objetivo de atender a exigência nutricional do bezerro o que reflete no seu desenvolvimento (RESTLE et al., 2005) e consequentemente no seu peso à desmama (OLIVEIRA et al., 2007b). A produção de leite da vaca e ganho de peso do bezerro, apresentam maior correlação quando as vacas recebem suplementação no período de aleitamento, principalmente na limitação de forragem qualitativa e quantitativamente (OLIVEIRA et al., 2007b).

O grupo genético (RESTLE et al., 2003; OLIVEIRA et al., 2007b), idade da vaca ou ordem de parto (RESTLE et al., 2003; CERDÓTES et al., 2004; PIMENTEL et al., 2006), plano nutricional (BROWN et al., 1993; BUSKIRK et al., 1995; BROWN et al., 1996; QUADROS & LOBATO, 1997; ESPASANDIN et al., 2001; LALMAN et al., 2000; CERDÓTES et al., 2004) e sexo do bezerro

(ZAMPERLINI et al., 2007) são os principais fatores que podem interferir na produção de leite da vaca de corte.

Vacas zebuínas apresentam menor produção de leite que vacas taurinas ou mestiças. OLIVEIRA et al. (2007b) comparando a produção média de leite na lactação de vacas das raças Nelore e mestiças ($\frac{1}{2}$ Simental x $\frac{1}{2}$ Nelore e $\frac{1}{2}$ Limousin x $\frac{1}{2}$ Nelore) observaram maiores produções para as mestiças em relação às zebuínas (3,7; 6,77 e 4,91 litros/dia, respectivamente). Em outro estudo avaliando a produção de vacas mestiças $\frac{1}{2}$ Charolês x $\frac{1}{2}$ Nelore ou $\frac{1}{2}$ Nelore x $\frac{1}{2}$ Charolês, a produção de leite foi superior quando comparada às raças puras utilizadas nos cruzamentos, sendo que a produção de leite entre as raças puras (Nelore e Charolês) não diferiram (3,76 vs. 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 vs. 4,28 litros/dia). Estes dados são concordantes com os de BROWN et al. (1993) que não encontraram diferença entre a produção de leite de vacas das raças Angus e Brahman. Isto evidencia que algumas raças taurinas de corte não apresentam potencial de produção de leite maior que vacas zebuínas, quando mantidas nas mesmas condições ambientais.

A idade da vaca tem influência sobre o crescimento do tecido mamário. Por isso, no início da vida produtiva da vaca sua produção de leite é menor, atingindo o pico de produção máxima entre os quatro e oito anos de idade e decrescendo quando alcança uma idade mais avançada (> 9 anos de idade).

Em estudo realizado por CERDÓTES et al. (2004) vacas jovens e adultas (três a oito anos idade) tiveram maior produção de leite que vacas primíparas e velhas (3 anos e com ou mais de nove anos de idade, respectivamente). RESTLE et al. (2003) também confirmaram que vacas adultas, mantidas em pastagem cultivada melhoradas, produziram mais leite que vacas jovens e velhas (5,61 vs. 5,00 e 3,77 litros/dia, respectivamente).

A produção média de leite durante a lactação de vacas Hereford pluríparas e primíparas em sistema de produção extensivo no estado do Rio Grande do Sul foi de 6,01 vs. 4,76 kg/dia, respectivamente (PIMENTEL et al.,

2006), confirmando que mesmo em condições mais severas de alimentação as pluríparas se sobressaem às primíparas.

A alimentação ou plano nutricional de vacas de corte exerce forte influência sobre a produção de leite. Vacas mantidas em pastagens cultivadas de inverno ou verão, no período pós-parto, produziram mais leite quando comparadas às vacas manejadas em pastagens nativas, independente da ordem de parto ou idade (RESTLE et al., 2003). CERDÓTES et al. (2004) verificaram maior produção de leite (3,85 vs. 3,25 litros/dia) quando as vacas Nelore foram suplementadas no pós-parto com farelo de arroz na proporção de 0,70% do peso corporal, assim como, melhor composição do leite em relação às vacas Charolês (proteína – 3,16 vs. 2,86%; extrato seco total – 12,52 vs. 11,46% e extrato seco desengordurado – 8,87 vs. 8,49%). A lotação da pastagem também teve influência sobre a produção de leite em vacas Hereford puras e mestiças, quando submetidas a duas lotações (0,8 e 0,6 equivalente vaca/ha), em pastagens nativas com produções respectivas de 5,52 vs. 6,39 kg/dia (QUADROS & LOBATO, 1997).

Mesmo que uma vaca de corte não diminua sua produção leiteira em condições de escassez alimentar para atender sua exigência, a mesma sofrerá perda de peso ou ECC para manter a produção de leite. Vacas Nelore em diferentes sistemas de alimentação (manejo tradicional e intensivo) não diferiram quanto a produção de leite. No entanto, as vacas manejadas de forma tradicional, com pior plano alimentar perderam mais peso comparado ao sistema mais intensivo (ESPASANDIN et al., 2001).

O aumento da concentração de energia na dieta no pós-parto de vacas Angus puras e mestiças provocou aumento da produção de leite, melhoria no ganho de peso, ECC e diminuiu o intervalo de partos e a manifestação da primeira fase luteal normal (LALMAN et al., 2000). Além do aumento na produção de leite, outros pontos podem ser melhorados no desempenho pós-parto quando há melhor atendimento das exigências nutricionais da vaca de corte neste período.

O sexo do bezerro pode exercer influência na produção de leite de vacas de corte, pois o macho apresenta tamanho corporal maior que a fêmea, demandando maior quantidade de alimento para suprimento de suas exigências

nutricionais, sendo então um possível estímulo à vaca para aumentar a secreção de leite devido ao aumento das mamadas. Estudo de RESTLE et al. (2003) mostrou que a produção média de leite entre as diferentes ordens de parto não foi influenciada pelo sexo do bezerro, apesar de vacas velhas (nove ou mais anos de idade) com bezerro macho ter produzido mais leite, ocorrendo o inverso com vacas jovens (3-4 anos de idade). Em vacas Nelore a amamentação de bezerras levou a maior produção de leite do que com bezerras ao pé (3,30 vs. 2,87 kg/dia) (ZAMPERLINI et al., 2007). A composição do leite dessas vacas foi 4,30%, 4,22%, 4,38% e 11,22% de proteína, gordura, lactose e extrato seco, respectivamente (ZAMPERLINI et al., 2007).

Vários autores têm demonstrado que vacas zebuínas apresentam leite com maior concentração de nutrientes em comparação às vacas taurinas (BROWN et al., 1993; RESTLE et al., 2003; CERDÓTES et al., 2004).

Apesar de terem produção semelhante de leite vacas Brahman tiveram maior porcentagem de gordura no leite quando comparadas a vacas Angus (3,58 vs. 2,90%, respectivamente) (BROWN et al., 1993). Fato este também observado por RESTLE et al. (2003) que compararam a composição do leite de vacas Nelore com vacas Charolês (gordura – 4,93 vs. 4,35%; extrato seco total – 13,81 vs. 13,07%; extrato seco desengordurado – 8,91 vs. 8,74% e; lactose – 5,14 vs. 4,94%). Em outro estudo, vacas Nelore produziram leite com melhor qualidade em vários componentes (proteína – 3,16 vs. 2,86%; extrato seco total – 12,52 vs. 11,46% e; extrato seco desengordurado – 8,87 vs. 8,49%) em relação às vacas Charolês (CERDÓTES et al., 2004).

O aumento da densidade energética de 1,80 até 2,70 Mcal/kg MS da dieta de vacas primíparas taurinas (Angus e mestiças Angus) aumentou linearmente a porcentagem de proteína no leite. Com relação à porcentagem de gordura, houve resposta quadrática ocorrendo decréscimo quando ultrapassou a densidade de 2,40 Mcal/kg MS, possivelmente devido à diminuição da relação acetato: propionato no rúmen a patamares que impediram a máxima síntese de gordura pelo úbere (LALMAN et al., 2000). Neste caso, o aumento da ingestão de energia por uma vaca, pela inclusão de grãos, afetou negativamente os teores de gordura do leite. No entanto, os teores de proteína se elevar devido ao aumento

da proteína microbiana, elevando seu fluxo do rúmen para o abomaso e intestino delgado.

Os componentes do leite oscilam ao longo da lactação de vacas de corte. MARSTON et al. (1992) verificaram alterações dos componentes do leite de vacas Angus e Simental ao longo de três estágios de lactação (60, 106 e 194 dias), com diminuição significativa nos teores de gordura (26,27 e 8,20%) e aumento nos teores de proteína (4,01 e 4,80%) e lactose (3,07% e 5,08%), sendo que somente as vacas Angus tiveram aumento significativo nos teores de sólidos (7,6%). RESTLE et al. (2003) avaliaram os componentes do leite de vacas de corte e também obtiveram comportamento semelhante sendo que os teores de gordura e extrato seco total mostraram comportamento linear em vacas Charolês e quadrático em vacas Nelore e o extrato seco desengordurado e lactose foram linear e quadrático, respectivamente, em ambas as raças.

Os objetivos com este trabalho foram:

- Avaliar os efeitos de suplementos de baixo consumo com a inclusão de SCAG e do sexo do bezerro sobre o peso e escore de condição corporal de vacas primíparas zebuínas no período pós-parto;
- Avaliar o efeito de suplementos de baixo consumo com a inclusão de SCAG, sobre o índice de prenhez de vacas primíparas zebuínas no período pós-parto;
- Avaliar a produção e composição do leite de vacas primíparas zebuínas submetidas a suplementação de baixo consumo com a inclusão de SCAG, bem como o efeito do sexo do bezerro sobre essas variáveis.

2 Referências

1. BADER, J. F.; KOJIMA, M. E.; WEHRMAN, M. E.; LINDSEY, B. R.; KERLEY, M. S.; PATTERSON, D. J. Effects of prepartum lipid supplementation on FSH superstimulation and transferable embryo recovery in multiparous beef cows, **Animal Reproduction Science**, v. 85, p. 61-70, 2005.
2. BROWN, M. A.; THAREL, L. M.; BROWN JR, A. H.; JACKSON, W. G.; MIESNER, J. R. Milk production in Brahman and angus cows on endophyte-infected fescue and common bermudagrass. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 71, p. 1117-1122, 1993.
3. BROWN, M. A.; BROWN JR, A. H.; JACKSON, W. G.; MIESMER, J. R. Milk production in angus, Brahman, and reciprocal-cross cows grazing common bermudagrass or endophyte-infected tall fescue. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 74, p. 2058-2066, 1996.
4. BUSKIRK, D. D.; FAULKNER, K. B.; IRELAND, F. A. Increased postweaning gain of beef heifers enhances fertility and milk production. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 73, p. 937-946, 1995.
5. BURNS, P. D.; ENGLE, T. E.; HARRIS, M. A.; ENNS, R. M.; WHITTIER, J. C. Effects of fish meal supplementation on plasma and endometrial fatty acid composition in nonlactating beef cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 81, p. 2840-2846, 2003.
6. CERDÓTES, L.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D. C.; NÖRNBERG, M. F. B. L.; NÖRNBERG, J. L.; HECK, I.; SILVEIRA, M. F.; Produção e composição do leite de vacas de corte de quatro grupos genéticos submetidas a dois manejos alimentares no período de lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 3, p. 610-622, 2004.
7. CICCIOLO, N. H.; WETTEMANN, R. P.; SPICER, L. J.; LENTS, C. A.; WHITE, F. J.; KEISLER, D. H. Influence of body condition at calving and postpartum nutrition on endocrine function and reproductive performance of primiparous beef cows. **Journal of Animal Sciences**, Champaign, v. 81, p. 3107-3120, 2003.
8. DeFRIES, C. A., NEUENDORFF, D. A., RANDEL, R. D. et al. Fat supplementation influences postpartum reproductive performance in Brahman cows, **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 76, p. 864 - 870, 1998.
9. ESPASANDIN, 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**, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 702-708, 2001.
10. ESPINOZA, J. L.; RAMIREZ-GODINEZ, J. A.; JIMENEZ, J. A.; FLORES, A. Effects of calcium soaps of fatty acids on postpartum reproductive activity in

- beef cows and growth of calves. **Journal of Animal Science**, v. 73, p. 2888-2892, 1995.
11. FERREIRA, A. M. Nutrição e atividade ovariana em bovinos: uma revisão, **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 28, n. 9, p. 1077-1093, 1993.
 12. FILLEY, S. J.; TURNER, H. A.; STORMSHAK, F.; Plasma fatty acids, prostaglandin F_{2α} metabolite, and reproductive response in postpartum heifers fed rumen bypass fat. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 78, p. 139-144, 2000.
 13. FUCK, E. J.; MORAES, G. V.; SANTOS, G. T. Fatores nutricionais na reprodução de vacas leiteiras. I - Energia e proteína, **Revista Brasileira Reprodução Animal**, v. 24, n. 3, p. 147 - 161, 2000.
 14. FUNSTON, R. N. Fat supplementation and reproductive in beef cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 82, suplemento E, p. E154-E161, 2004.
 15. GODOY, M. M.; ALVES, J. B.; MONTEIRO, A. L. G.; VALÉRIO FILHO, W. V. Parâmetros reprodutivos e metabólicos de vacas da raça Guzerá suplementadas no pré e pós-parto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 1, p. 103-111, 2004.
 16. GRUMMER, R. R.; CARROLL, D. J. A review of lipoprotein cholesterol metabolism: importance to ovarian function, **Journal of Animal Science**, v.66, p. 3160 - 3170, 1988.
 17. HAWKINS, D. E.; NISWENDER, K. D.; OSS, G. M.; MOELLER, C. L.; ODDE, H. R.; SAWYER, H. R.; NISWENDER, G. D. An increase in serum lipids increases luteal lipid content and alters the disappearance rate of progesterone in cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 73, p. 541 -5 45, 1995.
 18. HOWLETT, C. M.; VANZANT, E. S.; ANDERSON, L. H.; BURRIS, W. R.; FIESER, B. G.; BAPST, R. F. Effect of supplemental nutrient source on heifer growth and reproductive performance, and on utilization of corn silage-based diets by beer steers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 81, p. 2367-2378, 2003.
 19. HIGHTSHOE, R. B.; COCHRAN, R. C.; CORAH, L. R.; KIRACOFE, G. H.; HARMON, D. L.; PERRY, R. C. Effects of calcium soaps of fatty acids on postpartum reproductive function in beef cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 69, p. 4097-4103, 1991.
 20. LAKE, S. L.; SCHOLLJEGERDES, E. J.; WESTON, T. R.; RULE, D. C.; HESS, B. W. Postpartum supplemental fat, but not maternal body condition score at parturition, affects plasma and adipose tissue fatty acid profiles of suckling beef calves. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 84, p.1811-1819, 2006.

21. LALMAN, D. L.; WILLIAMS, J. E.; HESS, B. W.; THOMAS, M. G.; KEISLER, D. H. Effect of dietary energy on milk production and metabolic hormones in thin, primiparous beef heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 78, p. 530-538, 2000.
22. LAMMOGLIA, M. A.; WILLARD, S. T.; OLDHAM, J. R.; RANDEL, R. D. 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**, Champaign, v. 74, p. 2253-2262, 1996.
23. LAMMOGLIA, M. A.; WILLARD, S. T.; HALLFORD, D. M.; RANDEL, R. D. Effects dietary fat on follicular development and circulating concentrations of lipids, insulin, progesterone, estradiol - 17β , 13-14 dihydro-15-keto-prostaglandin $F_{2\alpha}$ and growth hormone in estrous cyclic Brahman cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 75, p. 1589-1600, 1997.
24. LANA, R. P. **Nutrição e alimentação animal (mitos e realidades)**. Viçosa: UFV, 2005. 344 p.
25. MANJARREZ, E. V.; MARTÍNEZ, J. Z.; MARTÍNEZ, H. A.; HERNÁNDEZ, V. D.; GUEL, J. F. Efecto da la estación y la inclusión de grasas saponificadas sobre El anestro posparto y La función tiroidea de vacas cebú. **Técnica Pecuária en México**, v. 41, n. 3, p. 239-250, 2003.
26. MARSTON, T. T.; SIMMS, D. D.; SCHALLES, R. R.; ZOELLNER, K. O.; MARTIN, L. C.; FINK, G. M. Relationship of milk production, milk expected progeny difference, and calf weaning weight in angus and simmental cow-calf pairs. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 70, p. 3304-3310, 1992.
27. MATTOS, R.; STAPLES, C. R.; THATCHER, W. W. Effects of dietary fatty acids on reproduction in ruminants. **Reviews of Reproduction**, Cambridge, v. 5, p. 38-45, 2000.
28. MENDONÇA G.; PIMENTEL, M. A.; CARDELLINO, R. A.; OSÓRIO, J. C. S. Produção de leite em primíparas de bovinos hereford e desenvolvimento ponderal de terneiros cruzas taurinos e zebuínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n. 1, p. 467-474, 2002.
29. NICODEMO, M. L. F.; MORAES, S. S.; THIAGO, L. R. L.; MACEDO, M. C. M.; CAXIAS, E. L.; NOGUEIRA, E.; VIEIRA, J. M.; VAZ, E. C. Desempenho de vacas jovens nelore em pastagens de *Brachiaria brizantha* suplementadas ou não com fósforo/cálcio e ração durante a seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 2151-2160, 2004.
30. OLIVEIRA, D. J. C.; DEMARCHI, J. J. A. A.; ANDRADE, F. M. E.; COSTA, R. L. P.; NOGUEIRA, G. P.; BALSALOBRE, M. A. Efeito da suplementação com ácidos graxos sobre a eficiência reprodutiva de vacas de corte. In: REUNIÃO

- DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais eletrônicos...** [CD-ROM], Jaboticabal: UNESP, 2007. [I527]a.
31. OLIVEIRA, V. C.; FONTES, C. A. A.; SIQUEIRA J. G.; FERNANDES, A. M.; SANT'ANA, N. F.; CHAMBELA NETO, A. Produção de leite e desempenho dos bezerros de vacas Nelore e mestiças. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 36, n. 6, p. 2074-2081, 2007b.
 32. OLIVEIRA FILHO, B. D. Interrelações nutrição e reprodução em bovinos de corte. In: SIMPÓSIO GOIANO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE BOVINOS DE CORTE, 4, 2002, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Colégio Brasileiro de Nutrição Animal, 2002. p. 175-184.
 33. PALQUIST, D. L.; MATTOS, W. R. S. Metabolismo de lipídeos. In: BERCHIELLE, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. **Nutrição de ruminantes**. 1.ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006. cap. 10, p. 287-309.
 34. PETIT, H. V.; BERTHIAUME, R. Effect of feeding different sources of fat during gestation and lactation on reproduction of beef cows and calf performance. **Canadian Journal of Animal Science**, Ottawa, v. 86, p. 235-243, 2006.
 35. PIMENTEL, M. A.; MORAES, J. C. F.; JAUME, C. M.; LEMES, J. S.; BRAUNER, C. C. Características da lactação de vacas Hereford criadas em um sistema de produção extensivo na região da campanha do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 1, p. 159-168, 2006.
 36. QUADROS, S. A. F.; LOBATO, J. F. P. Efeitos da lotação animal na produção de leite de vacas de corte primíparas e no desenvolvimento de seus bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 2, p.27-33, 1997.
 37. RESTLE, J.; PACHECO, P. S.; MOLETTA, J. L.; BRONDANI, I. L.; CERTÓTES, L. Grupo genético e nível de nutricional pós-parto na produção e composição do leite de vacas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 585-597, 2003.
 38. RESTLE, J.; PACHECO, P. S.; PÁDUA, J. T.; MOLETTA, J. L.; ROCHA, M. G.; SILVA, J. H. S.; FREITAS, A. K. Efeitos da taxa de ganho de peso pré-desmama de bezerras de corte e do nível nutricional pós-parto, quando vacas, sobre a produção e composição do leite e o desempenho de bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 1, p. 187-208, 2005.
 39. RYAN, D. P.; SPOON, R. A.; GRIFFITH, M. K.; WILLIAMS, G. L. Ovarian follicular recruitment, granulosa cell steroidogenic potential and growth hormone/insulin-like growth factor-I relationships in suckled beef cows consuming high lipid diets: effects of graded differences in body condition maintained during the puerperium. **Domestic Animal Endocrinology**, Auburn, v. 11, n.2, p. 161-174, 1994.

40. SANTOS, J. E. P.; AMSTALDEN, M. Effects of nutrition on bovine reproduction. **Arquivos da Faculdade Veterinária da UFRGS**, Porto Alegre, v. 26, n. 1, p. 19-89, 1998.
41. SHORT, R. E.; BELLOWS, R. A.; SAINGMILLER, R. B.; BERARDINELLI, J. G.; CUSTER, E. E. Physiological mechanisms controlling anestrus and infertility in postpartum beef cattle, **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 68, p. 799 - 816, 1990.
42. STAPLES, C. R.; BURKE, J. M.; THATCHER, W. W. Influence of supplemental fats on reproductive tissues and performance of lactating cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 81, p. 856-871, 1998.
43. TALAVERA, F.; PARK, C. S.; WILLIAMS, G. L. Relationships among dietary lipid intake, serum cholesterol and ovarian function in Holstein heifers, **Journal of Animal Science**, v. 60, n. 4, p. 1046 - 1051, 1985.
44. THOMAS, M. G.; WILLIAMS, G. L. Metabolic hormone secretion and FSH-induced superovulatory responses of beef heifers fed dietary fat supplements containing predominantly saturated or polyunsaturated fatty acids. **Theriogenology**, Los Altos, v. 45, p. 451 - 458, 1996.
45. THOMAS, M. G., BAO, B., WILLIAMS, G. L. Dietary fats varying their fatty acid composition differentially influence follicular growth in cows fed isoenergetic diets. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 75, p. 2512-2519, 1997.
46. VILELA, D., ALVIM, M. J., MATOS, L. L., MATIOLI, J. B. Utilização de gordura protegida durante o terço inicial da lactação de vacas leiteiras em pastagem de coast-cross. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.37, n. 10, p. 1503-1509, 2002.
47. WEEB, S. M.; LEWIS, A. W.; NEUENDORFF, D. A.; RANDEL, R. D. Effects of dietary rice bran, lasalocid, and Sex of calf on postpartum reproduction in Brahman cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 79, p. 2968-2974, 2001.
48. WETTEMAN, R. P. Management of nutritional factors affecting the prepartum and postpartum cow. In: FIELDS, M. J.; SAND, R. S. **Factors affecting calf crop**. 1.ed. Boca Raton: CRC press, 1994. cap. 10, p. 155-165.
49. WHITNEY, M. B.; HESS, B. W.; BURGWALD-BALSTAD, L. A.; SAYER, J. L.; TSOPITO, C. M.; TALBOTT, C. T.; HALLFORD, D. M. Effects of supplemental soybean oil level on in vitro digestion and performance of prepubertal beef heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 78, p. 504-514, 2000.
50. WILLIAMS, G. L. Modulation of luteal activity in postpartum beef cows through changes in dietary lipid. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 67, p. 785 - 793, 1989.

51. WILLIAMS, G. L.; STANKO, R. L. Dietary fats as reproductive nutraceuticals in beef cattle. **Journal Animal Science**, Champaign, v. 77, p. 1-12, 2000.
52. ZAMBERLINI, B.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMAN, E.; LEÃO, M. I.; PORTO, M. O. Características de lactação de vacas nelore em função do sexo da cria. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais eletrônicos...** [CD-ROM], Jaboticabal: UNESP, 2007. [H695].

CAPÍTULO 2

Desempenho produtivo e reprodutivo de vacas primíparas zebuínas de corte e seus bezerros consumindo suplementos de baixo consumo com a inclusão de ácidos graxos insaturados no período pós-parto

RESUMO

Foram utilizadas vacas primíparas, zebuínas, paridas que receberam, no pós-parto, suplementos de baixo consumo isoenergéticos, em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com vinte vacas por tratamento, em delineamento inteiramente casualizado, onde AG: suplemento de baixo consumo (SBC) com inclusão de gordura protegida, MI: SBC com a inclusão de quirera de milho e SM: somente suplemento mineral. Avaliou-se o peso corporal das vacas (PCV), dos bezerros (PCB) e o escore de condição corporal (ECC) das vacas no período pós-parto, a cada 28 dias, efeito do sexo do bezerro no PC médio (PCm) e no ECC médio (ECCm) das vacas, o ganho diário médio de peso das vacas (GMDV) e bezerros (GMDB) e o índice de prenhez (IP). A suplementação aumentou o PC das vacas do AG e MI sem diferença entre si ($P>0,05$), já o MI não diferiu do SM de 108 a 136 dias pós-parto ($P>0,05$). O PCB do AG e MI não diferiram ($P>0,05$) entre si e foram superiores ($P<0,05$) ao SM dos 108 até 192 dias pós-parto e, consequentemente, mais pesados ao desmame. As vacas do AG tiveram ECC superior ($P<0,05$) aos demais tratamentos de 80 até 192 dias pós-parto. O GMDV do AG e MI não diferiram entre si ($P>0,05$) e foram superiores ao SM ($P<0,05$). O GMDB do AG e MI foram semelhantes ($P>0,06$), e maiores que SM ($P<0,06$). Vacas que amamentaram machos tiveram menores PCV e ECC em relação as amamentavam fêmeas ($P<0,05$). As vacas do AG obtiveram maior IP ($P<0,01$).

Palavras-chave: Escore de condição corporal, peso corporal, sabões de cálcio de ácidos graxos, suplementação, primípara

ABSTRACT

Were used primiparous cows, zebuine, calved than received in the postpartum period, low intake isoenergetic supplements, in pasture of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, with twenty cows per treatment in a randomized design, where FA: the low intake supplement (LIS) with inclusion of protected fat, CO: LIS with the inclusion of meal corn and MS: only mineral supplement. Evaluated the body weight of cows (BW) of calves (BWC) and body condition score (BCS) of cows in

the postpartum period, at every 28 days, effect of sex of calf in the BW medium (BWm) and in the BCS medium (BCSm) of cows, the average daily weight gain of cows (ADWG) and calves (ADWGC) and pregnancy rate (PR). The supplementation increased the BW of the cows in FA and CO without difference between them ($P > 0.05$), already the MI did not differ from SM de 108 to 136 days postpartum ($P > 0.05$). The BWC of FA and CO did not differ ($P > 0.05$) among them and were higher ($P < 0.05$) than the MS 108 until 192 days postpartum, and heavier at weaning. The cows of FA had BCS higher ($P < 0.05$) than the other treatments from 80 to 192 days postpartum. The ADWG of FA and CO did not differ among them ($P > 0.05$) and were higher than SM ($P < 0.05$). The ADWGC of FA and CO were similar ($P > 0.06$), and higher than SM ($P < 0.06$). Cows that nursing males had lower BWm and BCSm than those nursing females ($P < 0.05$). The cows of FA had higher PR ($P < 0.01$).

Keywords: body condition score, body weight, calcium soaps of fatty acids, calf, supplementation, primiparous cow.

INTRODUÇÃO

O uso de tecnologias que venham contribuir para o desenvolvimento da bovinocultura de corte é de fundamental importância. A suplementação é uma ferramenta essencial em sistemas de produção a pasto, principalmente em períodos de escassez de forrageiras e ainda pode ser utilizada em situações fisiológicas em que determinadas categorias animais demandem maior consumo de nutrientes.

Vacas primíparas de corte são mais exigentes, pois, além das exigências de manutenção, lactação e reprodução, devem ainda atender ao seu crescimento, para que o mesmo não seja prejudicado. A nutrição é um dos fatores primordiais que interferem nos sistemas de produção de bovinos de corte, principalmente na fase de cria, o que afeta o desempenho da vaca e o crescimento do bezerro.

A melhoria do plano nutricional no período pós-parto de vacas de corte leva a maior ganho de peso e melhor recuperação do escore de condição corporal (ECC) (LOBATO et al., 1998; CICCIOLOI et al., 2003; GODOY et al., 2004), além de melhorar o desempenho dos bezerros (ESPASANDIN et al., 2001; RESTLE et al., 2004; LAKE et al., 2006; RESTLE et al., 2005).

A suplementação pós-parto contribui positivamente para o desempenho de vacas de corte primíparas, seja na forma de forragem ou de outras fontes alimentares. A inclusão de lipídeos na suplementação de vacas no pós-parto vem sendo objeto de estudo por vários pesquisadores (ESPINOZA et al., 1995; BONNETTE et al., 2001; LAKE et al., 2006; PETIT & BERTHIAUME, 2006; OLIVEIRA et al., 2007a).

No Brasil algumas empresas do ramo de nutrição animal têm feito a inclusão de sabões de cálcio de ácidos graxos (SCAG), rico em ácidos graxos insaturados, na forma de gordura protegida, no suplemento mineral. Poucos estudos foram realizados com o intuito de avaliar o desempenho de vacas de corte em lactação e seus bezerros. O estudo do efeito da inclusão de SCAG na alimentação de vacas de corte é realizado há vários anos em outros países (HIGHTSHOE et al., 1991; ESPINOZA et al., 1995; HAWKINS et al., 1995; FILLEY et al., 2000; MANJARREZ et al., 2003). A inclusão de SCAG na dieta de

vacas primíparas leva à melhoria do peso corporal e ECC ao longo dos dias pós-parto (FILLEY et al., 2000). Vacas primíparas que ingerem suplementos com maior concentração de ácido linoléico modificam seu metabolismo lipídico, com diminuição da gordura do leite e aumento do ECC ao longo do período pós-parto (BOTTFGER et al., 2002). O uso de fontes lipídicas ricas em ácidos graxos insaturados pode ser interessante pelo fato de promover aumento da condição corporal.

Dentre os vários fatores que influenciam o crescimento e peso dos bezerros estão a nutrição e a genética. O desempenho de filhos de vacas submetidas a um plano nutricional adequado é maior que o de filhos de vacas em situação alimentar insuficiente (RESTLE et al., 2004; RESTLE et al., 2005).

A inclusão de fontes ricas em ácido oléico e linoléico melhora o desempenho produtivo e reprodutivo de vacas de corte (DeFRIES et al., 1998). Alguns autores têm demonstrado melhorias no índice de prenhez de vacas taurinas (ESPINOZA et al., 1995) e zebuínas (OLIVEIRA et al., 2007a) que consumiram SCAG, sendo que em algumas situações este efeito pode não ser observado (FILLEY et al., 2000; PETIT & BERTHIAUME, 2006)

Os objetivos com este estudo foram avaliar o efeito do consumo de suplemento de baixo consumo com a inclusão de SCAG sobre o peso corporal, ECC e ganho médio diário de peso de vacas de corte primíparas zebuínas e sobre o ganho médio diário de peso e peso corporal de bezerros no período pós-parto, além do efeito do sexo do bezerro sobre o peso e escore de corporal das vacas, bem como, sua influência no desempenho reprodutivo.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na fazenda Barra Bonito situada no município de Piraquê, na região norte do estado do Tocantins, no período de novembro de 2006 a maio de 2007. A precipitação pluviométrica no referido período foi de 1033 mm. Os dados pluviométricos e de temperatura do período podem ser observados na Tabela 1 (AGRITEMPO, 2007).

TABELA 1 - Dados pluviométricos, temperatura média, temperatura mínima e máxima durante o período experimental.

Meses	Precipitação (mm)*	Temperatura média (°C)**	Temperatura mínima (°C)**	Temperatura máxima (°C)**
Novembro/06	0	26,35	21,00	31,70
Dezembro/06	0	26,85	21,90	31,80
Janeiro/07	79	26,65	22,20	31,10
Fevereiro/07	544	26,85	21,80	31,90
Março/07	158	26,85	21,60	32,10
Abril/07	252	26,05	20,90	31,20
Mai/07	0	23,55	18,20	28,90

Fonte: *Dados da Propriedade; **AGRITEMPO (2007).

Foram utilizadas 60 novilhas, sendo 48 mestiças Guzonel (½ Guzerá x ½ Nelore), emprenhadas de touro Limousin e 12 Nelore, emprenhadas de touro Nelore, com idade média de 36 meses.

Utilizou-se como critério de distribuição nos tratamentos o número de dias pós-parto, peso corporal (PC), escore de condição corporal (ECC) e o grupo genético das vacas.

As vacas foram distribuídas em três tratamentos com 20 repetições cada, sendo:

AG - Suplemento de baixo consumo com gordura protegida;

MI - Suplemento de baixo consumo sem gordura protegida;

SM - Suplemento mineral.

A composição dos suplementos utilizados no experimento pode ser observado na Tabela 2.

TABELA 2 - Ingredientes e composição nutricional dos suplementos de baixo consumo e do sal mineralizado.

	TRATAMENTOS		
	AG	MI	SM
Ingredientes	----- % -----		
Gordura protegida ¹	3,00	-	-
Quirera de milho	-	8,20	-
Amiréia 52	7,50	7,50	-
Suplemento mineral	89,50	84,30	100,00
Nutrientes ³	----- % -----		
NDT	9,65	9,67	-
PB	11,28	12,00	-
NNP	97,12	97,12	-
Ácido linoléico	1,290	0,216	-
Ácido linolênico	0,085	-	-
Suplemento mineral	----- g/kg -----		
Cálcio	162,51	144,00	120,00
Fósforo	68,76	67,50	88,00
Enxofre	16,40	16,40	12,00
Sódio	105,20	105,20	126,00
Magnésio	24,00	24,00	-
	----- mg/kg -----		
Cobalto	80,00	80,00	55,00
Cobre	1600,00	1600,00	1530,00
Iodo	72,00	72,00	75,00
Manganês	1600,00	1600,00	1300,00
Selênio	16,00	16,00	15,00
Zinco	4216,00	4216,00	3630,00
Ferro	-	-	1800,00
	----- % -----		
Vitamina A	0,001	0,001	-
Vitamina E	0,002	0,002	-

1- Megalac-E[®]: Sabões de cálcio ligados a ácidos graxos; 2- Amiréia: (52% uréia + 48% Milho);

3- Valores calculados (ROSTAGNO et al., 2005; MAGALHÃES et al., 2006).

Os animais de cada tratamento foram colocados em um dos três piquetes de 14,50 ha formados por *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com lotação de 1,30 UA. Os suplementos de baixo consumo foram formulados e misturados

todos seus ingredientes para que a composição mineral- vitamínica fosse semelhante, sendo acrescentados 8,20% de quirera de milho no tratamento MI com o propósito de torná-lo isoenergético em relação ao tratamento AG. A suplementação teve início quando as vacas estavam em média com 34 dias pós-parto, sendo disponibilizados os suplementos até 192 dias pós-parto.

Numa área restrita para suplementação foram disponibilizadas linhas de cocho com 0,50 m por animal, sendo a suplementação fornecida à vontade e os cochos reabastecidos à medida que o suplemento era consumido. Para evitar uma possível falta de suplemento, os cochos eram vistoriados diariamente. A altura dos cochos foi ajustada de modo que fosse impedido o acesso dos bezerros aos suplementos.

A estimativa do consumo de suplemento diário foi obtida pela divisão da quantidade oferecida no período pelo número de dias de suplementação e pelo número de animais.

No primeiro dia experimental (aos 24 dias pós-parto, em média) e a cada 28 dias até 192 dias pós-parto, todas as vacas e bezerros foram pesados e realizadas avaliação do ECC das vacas. A avaliação do ECC foi feita em uma escala que variou de 1 a 5 (1: muito magra; 2: magra; 3: moderada; 4: boa; 5: gorda), segundo BAVERA & PEÑAFORT (2005), por um único técnico durante todo período experimental.

O pasto dos piquetes foi amostrado segundo metodologia de FAVORETTO (1993). O material foi separado em lâmina foliar e haste para análise bromatológica e estimativa da quantidade de massa seca total, de haste e de folhas na área. As análises de Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Cinzas (Cz), Celulose (Cel), Fibra em Detergente Neutro (FDN) e Fibra em Detergente Ácido (FDA) foram realizadas segundo SILVA & QUEIROZ (2002), no Laboratório de Bromatologia do departamento de Biologia e Zootecnia da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira/UNESP.

Depois de 28 dias do início do período experimental, foi colocado um touro Limousin por tratamento, aptos para reprodução, após prévio exame andrológico, conformada numa relação touro:vaca de 1:20, que permaneceram até o fim do período experimental.

O diagnóstico de prenhez foi realizado por avaliação retal após 60 dias do final do período experimental.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, sendo a análise de variância realizada pelo PROC GLM do SAS (2001) e a comparação das médias pelo LSMEANS, sendo somente as médias da variável peso corporal das vacas comparadas pelo teste de Tukey. O modelo matemático foi o seguinte:

$$Y = \mu + S_i + Pe_j + A_{(kj)} + Pb_l + Sx_m + SPe_{ij} + e_{ijklm}$$

onde:

Y_{ijklm} = Conjunto das variáveis dependentes; μ = média geral de todas as observações; S_i = efeito da i-ésima suplementação ($i = AG, MI, SM$); Pe_j = efeito do j-ésimo período de avaliação ($j = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ e 7); $A_{(kj)}$ = efeito do k-ésimo animal dentro do j-ésimo período de avaliação; Pb_l = efeito do l-ésimo peso do bezerro; Sx_m = efeito do m-ésimo sexo do bezerro ($m = macho, fêmea$); SPe_{ij} = interação entre a i-ésima suplementação e o j-ésimo período de avaliação; e_{ijklm} = erro aleatório residual.

Para a variável peso corporal de bezerro foi utilizado o seguinte modelo matemático:

$$Y = \mu + S_i + Pe_j + A_{(kj)} + Sx_l + SPe_{ij} + e_{ijkl}$$

onde:

Y_{ijklm} = Conjunto das variáveis dependentes; μ = média geral de todas as observações; S_i = efeito da i-ésima suplementação ($i = AG, MI, SM$); Pe_j = efeito do j-ésimo período de avaliação ($j = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ e 7); $A_{(kj)}$ = efeito do k-ésimo animal dentro do j-ésimo período de avaliação; Sx_l = efeito do l-ésimo sexo do bezerro ($m = macho, fêmea$); SPe_{ij} = efeito da interação entre a i-ésima suplementação e o j-ésimo período de avaliação; e_{ijkl} = erro aleatório residual.

As variáveis grupo genético da vaca, do touro e do bezerro foram retiradas do modelo pelo fato de não terem mostrado efeito significativo sobre as demais variáveis estudadas.

Para avaliar o efeito do tratamento sobre o índice de prenhez foi utilizado o teste do Chi-quadrado (X^2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 3, apresenta os dados médios de composição bromatológica e produção de massa seca de folha (MSF), haste (MSH) e total (MST) por hectare das áreas dos piquetes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

TABELA 3 - Porcentagem média do teor de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), nutrientes digestíveis totais (NDT), quantidade média de massa seca total/unidade animal (MST/UA) e relação folha: haste (Fo:Ha) dos piquetes do pasto de *Brachiaria brizantha* cv, Marandu durante o período experimental (20/11/2006 a 05/05/2007).

	MESES						
	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai
	----- FOLHA -----						
MS	31,93	31,53	32,34	30,73	33,31	23,58	25,18
PB	9,58	9,51	9,65	9,38	9,53	6,83	8,78
FDN	69,58	69,27	69,89	68,66	67,10	71,63	70,03
FDA	35,11	35,04	35,18	34,89	34,35	36,16	35,97
NDT ¹	54,76	54,89	54,64	55,15	55,80	53,91	54,58
	----- HASTE -----						
MS	44,72	45,01	44,44	45,59	37,13	22,00	22,92
PB	3,48	3,46	3,49	3,44	4,00	3,63	3,84
FDN	79,56	79,70	79,43	80,34	76,11	78,02	77,21
FDA	47,12	47,16	47,09	47,23	43,36	44,91	45,11
NDT	50,56	50,46	50,65	50,28	52,05	51,25	51,59
	----- MÉDIA -----						
MS	38,33	38,27	38,39	38,16	35,22	22,79	24,05
PB	6,53	6,49	6,57	6,41	6,76	5,23	6,31
FDN	74,62	74,58	74,66	74,50	71,60	74,82	73,62
FDA	41,11	41,10	41,13	41,06	38,85	40,53	40,54
NDT	52,66	52,68	52,64	52,71	53,92	52,58	53,08
	----- kg MST/UA e relação Fo: Ha -----						
MST/UA	153,78	145,58	161,83	129,33	108,28	101,17	86,00
Fo: Há	0,30	0,33	0,28	0,38	0,67	1,47	3,72

¹ Determinado pela equação: $NDT = 83,79 - 0,4171 * \%FDN$ (CAPELLE et al., 2001).

A porcentagem de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) da folha e haste, bem como sua média, se mantiveram constantes até março diminuindo em abril e tornando aumentar em maio. O FDN foi utilizado para determinar os valores de NDT. O FDN diminuiu em março aumentando em abril e caindo novamente em maio. O NDT se comportou de forma inversa. O FDA também se comportou, de forma semelhante, em relação ao FDN.

A MST/UA foi semelhante de novembro até janeiro e diminuiu até maio, devido os animais serem manejado de forma contínua nos piquetes. Em fevereiro houve aumento da relação Fo: Ha, devido principalmente à maior pluviosidade verificada a partir deste mês, com melhoria das condições climáticas e consequentemente maior rebrota da pastagem.

Durante o período experimental o consumo estimado de suplemento vaca⁻¹dia⁻¹ dos tratamentos AG e MI foi maior que o tratamento SM (Tabela 4).

TABELA 4 - Período de suplementação e consumo estimado de suplementos de acordo com os respectivos tratamentos.

Discriminação	TRATAMENTOS		
	AG	MI	SM
Período suplementação (dias)	158	158	158
Consumo suplemento vaca ⁻¹ dia ⁻¹ (g)	134,91	133,24	104,00

As médias dos pesos corporais das vacas nos diferentes tratamentos foram semelhantes até 80 dias pós-parto ($P < 0,05$) (Tabela 5) (Figura 2). Dos 108 até 192 dias pós-parto aqueles do AG tiveram maior peso que os do SM ($P < 0,05$). Já nas pesagens efetuadas aos 108 e 136 dias pós-parto a média dos pesos das vacas do MI e SM não diferiram ($P > 0,05$).

As vacas que receberam os suplementos de baixo consumo obtiveram maior ganho de peso médio diário, em relação aquelas que receberam apenas SM. Não houve diferença entre o ganho médio diário de peso das vacas dos tratamentos AG e MI ($P < 0,05$), (Tabela 5).

WEEB et al. (2001) trabalharam com suplementação para vacas pluríparas Brahman no pós-parto, também, compararam suplementos

isoenergéticos, com farelo de arroz como fonte de lipídeos, não encontraram diferenças no PC ao longo dos dias pós-parto comparado ao controle.

TABELA 5 - Médias e erro padrão do peso corporal no período pós-parto e médias do ganho de peso diário (GMD, kg/dia) de vacas primíparas zebuínas suplementadas ou não nesse período.

Dias pós-parto	TRATAMENTOS		
	Peso corporal (kg)		
	AG	MI	SM
24	303,33 ^a ± 31,69	298,42 ^a ± 30,92	303,75 ^a ± 29,51
52	326,63 ^a ± 32,86	311,42 ^a ± 30,35	307,85 ^a ± 30,55
80	339,10 ^a ± 31,47	322,15 ^a ± 32,07	328,10 ^a ± 27,51
108	341,63 ^a ± 31,03	329,78 ^{ab} ± 28,22	312,50 ^b ± 24,66
136	354,83 ^a ± 33,22	338,42 ^{ab} ± 32,02	316,25 ^b ± 24,89
164	356,15 ^a ± 33,28	345,11 ^a ± 30,85	313,65 ^b ± 25,76
192	359,57 ^a ± 30,20	352,57 ^a ± 30,71	328,55 ^b ± 27,15
GMD	0,345 ^a	0,322 ^a	0,147 ^b

Médias seguidas de letras minúsculas na mesma linha diferem entre si pelo teste tukey ao nível de 5%.

NICODEMO et al. (2004), em estudo com vacas Nelore jovens suplementadas numa proporção de 0,55% do peso vivo com concentrado, não obtiveram diferenças no PC e ECC ao desmame comparando com vacas suplementadas apenas com mistura mineral completa com ou sem fosfato bicálcico no período seco.

Entretanto o fornecimento de concentrado à vacas pluríparas Guzerá numa proporção de aproximadamente 0,25% do PC (1 kg/vaca/dia) no pós-parto, aumentou o PC a partir dos 28 até 112 dias pós-parto e o lote de vacas que recebeu apenas suplementação mineral perdeu peso até os 28 dias pós-parto e o manteve até os 112 dias pós-parto (GODOY et al., 2004). Resultado semelhante foi observado neste estudo, pois vacas que receberam apenas suplemento mineral após os 80 dias pós-parto praticamente mantiveram seu peso até o desmame dos bezerros.

OLIVEIRA FILHO (1999) forneceram para vacas Canchim pluríparas concentrado na proporção de 1% do PC no pós-parto, mantidas em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, e observou aumento de peso até 150 dias pós-parto. LOBATO et al. (1998) manejaram vacas primíparas taurinas em pastagens nativas e suplementadas (1 kg de feno de azevém e trevo + 1,98 kg farelo de arroz e soja) 82 dias antes e 21 dias após o parto e mensuraram ganho médio de 0,355 kg/dia até 113 dias pós-parto. Este resultado é semelhante ao encontrado neste estudo para os tratamentos AG e MI. CICCIONI et al. (2003) também mensuraram ganhos médios de 0,320 a 0,350 kg/dia, respectivamente, em vacas primíparas Angus-Hereford com ECC ao parto de 4,4 e 5,1 (escala 1 a 9), suplementas no pós-parto para atender a manutenção durante o período experimental, sendo estes dados também semelhantes aos encontrados para as vacas de AG e MI.

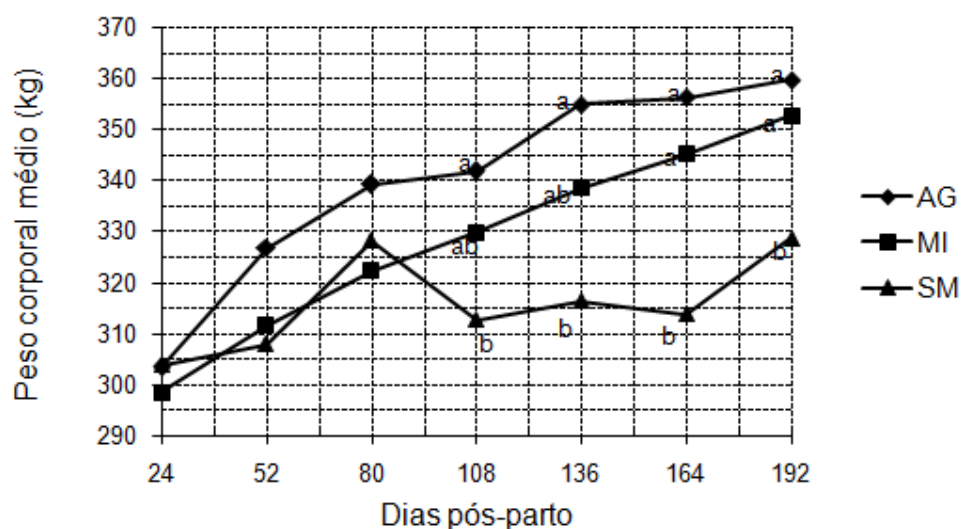


FIGURA 1 – Peso corporal de vacas primíparas zebuínas ao longo dos dias pós-parto.

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes no mesmo período de dias pós-parto diferem entre si pelo teste tukey ao nível de 5%.

LAMMOGLIA et al. (1996) estudaram o uso de suplementação lipídica no pós-parto não encontraram diferença entre as vacas que consumiram suplementos com maior porcentagem de gordura em relação ao controle. A

suplementação isoenergética com farinha de peixe (fonte de ácidos graxos poliinsaturados) e farelo de glúten de milho (controle) não alterou o PC de vacas de corte no pós-parto, segundo BONNETTE et al. (2001).

Quando se faz uso de suplementações isoenergéticas, mas com concentrações diferentes de lipídeos via suplemento, não promove alterações no PC de vacas de corte devido a inclusão dos mesmos na dieta, portanto, sua maior concentração não gera nenhum tipo de efeito no PC de vacas de corte quando se utiliza dietas isoenergéticas (BONNETTE et al., 2001).

O PC e o ECC das vacas primíparas foram afetados pelo sexo do bezerro (Anexo 1). Vacas que amamentaram machos tiveram menor ($P < 0,01$) PC e ECC em relação às vacas que amamentaram fêmeas, com uma diferença de 15,74 kg de PC (Tabela 6).

TABELA 6 - Médias ajustadas e erro padrão do peso corporal (PC) e escore de condição corporal (ECC) de vacas primíparas zebuínas em lactação, de acordo com o sexo do bezerro, no período experimental.

SEXO	PC (kg)	ECC (escala de 1 a 5)
Macho	321,48 ^b ± 1,81	2,04 ^b ± 0,03
Fêmea	337,22 ^a ± 2,15	2,14 ^a ± 0,03

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste t ao nível de 1%.

Isto sugere que as vacas amamentando machos se desgastaram mais para produzir leite, possivelmente devido a maior ingestão do mesmo, pelo fato de bezerros terem pesos superiores ao de bezerras. Vacas Nelore paridas de bezerros Nelore ou ½ Simental x ½ Nelore não mostraram influência no seu PC ou ECC pelo sexo ou grupo genético do bezerro (VARGAS JÚNIOR et al., 2004).

O ECC até 52 dias pós-parto foi idêntico entre os tratamentos ($P > 0,05$). Já as vacas que receberam SCAG no suplemento mostraram ECC superior ($P < 0,05$) dos 80 até 192 dias pós-parto em relação aos demais tratamentos (Tabela 7).

O ECC das vacas do MI não diferiu daquelas do SM do parto até 80 dias pós-parto ($P>0,05$) e aos 164 dias pós-parto ($P>0,05$), entretanto as do SM tiveram ECC menor que as do MI aos 108, 136 e 192 dias pós-parto ($P<0,05$).

TABELA 7 - Médias ajustadas e erro padrão do escore de condição corporal (ECC) e escore de condição corporal médio (ECCm) de vacas primíparas zebuínas no período pós-parto.

Dias pós-parto	TRATAMENTOS (escala de 1 a 5)		
	AG	MI	SM
24	2,44 ^{ab} ± 0,12	2,26 ^a ± 0,12	2,24 ^a ± 0,12
52	2,34 ^{ab} ± 0,11	2,23 ^a ± 0,10	2,20 ^a ± 0,11
80	2,57 ^{Aa} ± 0,09	2,20 ^{Ba} ± 0,09	2,23 ^{Ba} ± 0,09
108	2,58 ^{Aa} ± 0,09	1,95 ^{Bb} ± 0,09	1,58 ^{Cbc} ± 0,09
136	2,26 ^{Ab} ± 0,10	1,71 ^{Bb} ± 0,10	1,40 ^{Cb} ± 0,09
164	2,22 ^{Ab} ± 0,12	1,66 ^{Bb} ± 0,11	1,40 ^{Bb} ± 0,09
192	2,51 ^{Aa} ± 0,13	2,06 ^{Ba} ± 0,12	1,72 ^{Cc} ± 0,10

Médias seguidas de letras maiúsculas na linha ou minúsculas na coluna diferentes diferem entre si pelo teste t ao nível de 5%.

A inclusão de gordura protegida na dieta de vacas primíparas no pós-parto conseguiu fazer que os animais mantivessem seu ECC por maior período no pós-parto (108 dias), diferente dos demais tratamentos que o mantiveram apenas até os 80 dias pós-parto ($P>0,05$).

As vacas que tiveram acesso aos suplementos de baixo consumo conseguiram voltar à sua condição corporal do parto aos 192 pós-parto ao contrário daquelas que receberam apenas SM (Figura 2).

Vale ressaltar que o peso corporal das vacas não seguiu o mesmo padrão do ECC (Figuras 1 e 2) no período pós-parto. Isso pode ser associado ao fato das vacas não conseguirem acumular reservas corporais seguindo o mesmo padrão de peso corporal, possivelmente por ainda estar em fase crescimento, visto que pariram em média com 300 kg de peso corporal.

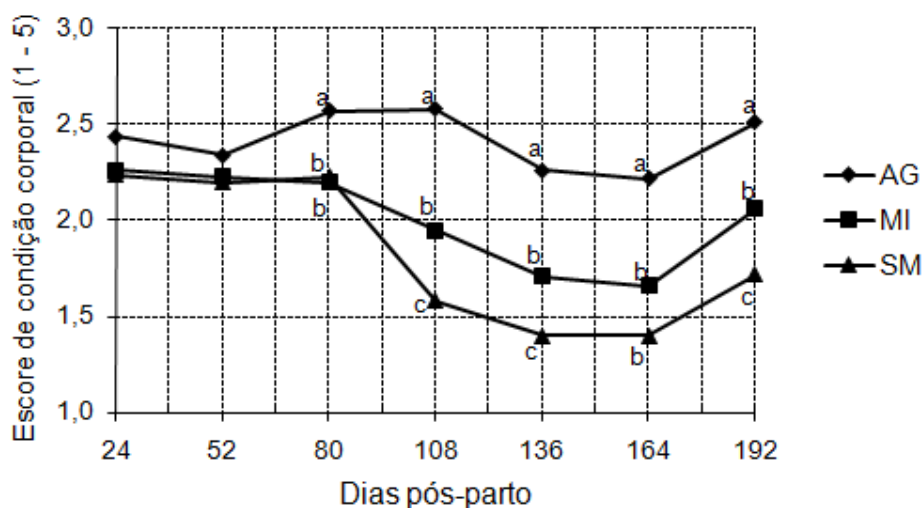


FIGURA 2 - Escore de condição corporal de vacas primíparas zebuínas no período pós-parto.

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes no mesmo período de dias pós-parto diferem entre si pelo teste t ao nível de 5%.

Alguns trabalhos têm demonstrado que a inclusão de alimentos ou fontes ricas em lipídeos pode interferir no desempenho de vacas de corte durante a lactação (DeFRIES et al., 1998; FILLEY et al. 2000; BOTTGER et al., 2002).

DeFRIES et al. (1998) forneceram suplemento isoenergético a vacas Brahman, com farelo de arroz como principal fonte lipídica na dieta, e conseguiram aumentar o ECC.

TJARDES et al. (1998) não observaram diferenças no ECC e peso de vacas primíparas taurinas que receberam ou não maior concentração de lipídeos na dieta (4,0 vs. 0,0% EE). Fato este também relatado por MARTIN et al. (2005) que suplementaram vacas no pós-parto, usando gérmen de milho inteiro (fonte lipídica) ou milho, com diferentes consumos de extrato etéreo nos suplementos isoenergéticos (0,070 vs. 0,400 kg/dia/vaca).

FILLEY et al. (2000) realizaram estudo onde utilizaram vacas primíparas de corte, suplementadas ou não com sabões de cálcio de ácidos graxos (dietas isoenergéticas) ao nível de 3% do consumo de matéria seca diária, do parto até 30 dias pós-parto e não encontraram diferenças quanto ao peso corporal (341,9 vs. 333,1 kg). No entanto, ao final do estudo o ECC foi

significativamente superior para as vacas que receberam sabões de cálcio de ácidos graxos (3,88 vs. 3,65 (escala de 1 a 9)). Este resultado foi semelhante ao encontrado nos grupos suplementados neste estudo para o PC, que tiveram entre si comportamento semelhante do início do experimento até os 192 dias pós-parto. Já o ECC (quando convertido para escala de 1 a 5), foi superior no AG de 80 até 192 dias pós-parto comparado ao MI.

BOTTGER et al. (2002) não obtiveram aumento no PC de vacas que receberam suplementos com diferentes fontes lipídicas até 90 dias pós-parto (fontes ricas em ácido oléico ou linoléico), mesmo quando comparado com o grupo controle. Somente vacas que receberam dietas ricas em ácido linoléico conseguiram manter uma condição corporal média superior aos demais tratamentos. No referido estudo houve diminuição nos teores de gordura do leite no período de 30 até 90 dias pós-parto, provavelmente devido a inibição da lipogênese na glândula mamária pelo ácido linoléico, desviando os lipídeos para formação de gordura corporal.

Os dados de desempenho dos bezerros na fase de aleitamento são mostrados na Tabela 8 e Figura 3. O PCbez e o ganho médio diário não foram influenciados pelo sexo (Anexo 1) e sim pelo suplemento da vaca. O peso dos bezerros não diferiu ($P < 0,05$) até os 80 dias pós-parto. No entanto, de 108 até 192 dias pós-parto os pesos dos bezerros das vacas dos tratamentos AG e MI foram maiores ($P < 0,05$) que os das vacas do SM, o que pode ser explicado por um efeito da suplementação na produção de leite das vacas.

BUSKIRK et al. (1995) trabalharam com primíparas taurinas sem suplementação no pós-parto e observaram ao desmame, pesos de bezerros com 214 dias de idade semelhantes ao grupo SM (139,9 kg).

Várias pesquisas demonstraram que vacas mantidas em melhor plano nutricional conseguem desmamar bezerros mais pesados e com maior ganho de peso na fase de amamentação (ESPASANDIN et al., 2001; RESTLE et al., 2004; RESTLE et al., 2005). Fato este que pode ser observado neste estudo, pois os bezerros das vacas dos tratamentos AG e MI obtiveram maiores ganho de peso diário e peso corporal ao desmame em relação bezerros do SM.

TABELA 8 - Médias ajustadas e erro padrão do peso corporal (kg) e médias do ganho diário de peso (GMD) de bezerros no período pós-parto de vacas primíparas zebuínas que receberam diferentes suplementos.

Dias pós-parto	TRATAMENTOS		
	AG	MI	SM
24	53,55 ± 3,75	55,00 ± 3,65	52,36 ± 3,56
52	71,44 ± 3,65	71,26 ± 3,65	66,29 ± 3,56
80	99,68 ± 3,65	95,17 ± 3,65	89,91 ± 3,56
108	119,77 ^a ± 3,65	111,84 ^a ± 3,65	100,67 ^b ± 3,56
136	141,70 ^a ± 3,76	137,60 ^a ± 3,65	116,69 ^b ± 3,56
164	168,76 ^a ± 3,65	160,29 ^a ± 3,65	132,78 ^b ± 3,56
192	182,36 ^a ± 3,65	175,23 ^a ± 3,65	148,68 ^b ± 3,56
GMD*	0,736 ^a	0,688 ^a	0,655 ^b

Médias seguidas de letras minúsculas na mesma linha diferem entre si pelo teste t ao nível de 5%.

*Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem pelo teste t ao nível de 6%.

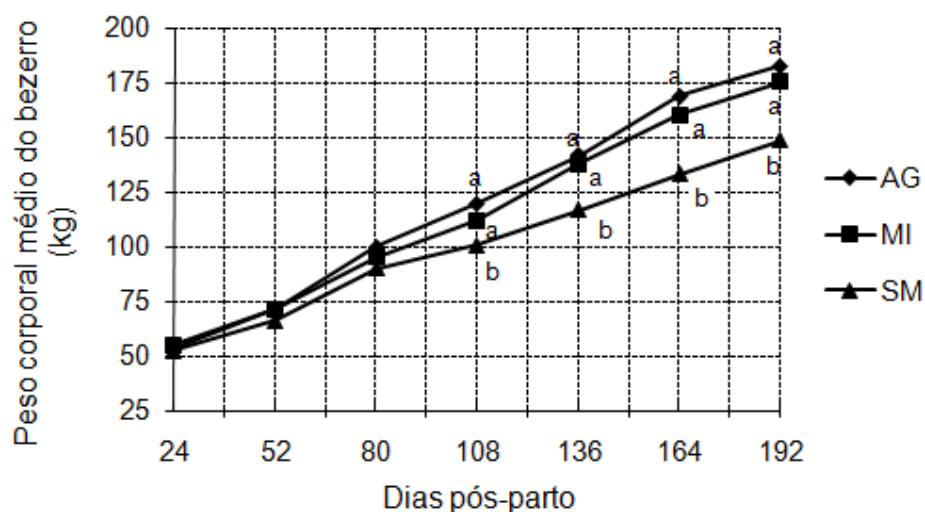


FIGURA 3 - Peso corporal médio de bezerros durante o período pós-parto de vacas primíparas de corte.

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes no mesmo período de dias pós-parto diferem entre si pelo teste t ao nível de 5%.

Bezerros mestiços de vacas Nelore em pastagem cultivada (melhor plano nutricional) mostraram maior peso ao desmame, comparado aos filhos de vacas Nelore mantidas em pastagem nativa (171,2 vs. 123,2 kg) (RESTLE et al., 2004; RESTLE et al., 2005).

OLIVEIRA et al. (2007b) observaram ganhos de peso diário de bezerros mestiços filhos de vacas $\frac{1}{2}$ Simental x $\frac{1}{2}$ Nelore e $\frac{1}{2}$ Limousin x $\frac{1}{2}$ Nelore da ordem de 0,724 e 0,687 kg. Estes resultados são semelhantes aos encontrados neste estudo com AG e MI.

Na Tabela 9 são apresentados os dados reprodutivos das vacas primíparas. O índice de prenhez do AG foi superior ao MI e SM ($P < 0,01$). A porcentagem de prenhez do tratamento MI também diferiu do SM ($P < 0,01$).

Tabela 9 - Porcentagem de prenhez de vacas primíparas zebuínas suplementadas no pós-parto.

	TRATAMENTOS		
	AG	MI	SM
Prenhez (%) [*]	68,48 ^a	42,11 ^b	5,00 ^c

^{*}Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste X^2 ao nível de 1%.

As vacas suplementadas no período pós-parto obtiveram índice de prenhez mais elevado que as vacas que receberam apenas SM. Possivelmente em função do maior peso corporal e ganho de peso médio diário.

O efeito dos ácidos graxos insaturados pode ser observado nos índices de prenhez das vacas, pois, teve índices de prenhez maiores que MI (68,48 vs. 42,11%) ($P < 0,01$).

Alguns autores têm mostrado que ECC abaixo de 3,0 (escala de 1 a 5) compromete muito o desempenho reprodutivo de vacas de corte (ALMEIDA et al., 2002; GRECELLÉ et al., 2006; MORAES et al. 2007). MORAES et al. (2007) recomenda que somente vacas com ECC 3,0 no primeiro mês do parto devem ser acasaladas.

GRECELLÉ et al. (2006) afirmaram que o ECC no início da estação de monta e o ganho de peso durante a monta, ambos decorrentes de uma boa

nutrição, são importantes quando se pretende aumentar o índice de prenhez. Os mesmos autores obtiveram índice de prenhez de 43,20% em um rebanho devido a carência alimentar, índice este semelhante com o obtido nesse estudo no MI. ALMEIDA et al. (2002) observaram índices de prenhez de 40% e 11,1% em vacas primíparas, quando compararam o desmame precoce com o tradicional, respectivamente, e atribuíram estes índices ao baixo ECC (2,5 a 2,0) no início do acasalamento e sua baixa recuperação durante o mesmo.

ESPINOZA et al. (1995) forneceram a vacas taurinas 1 kg de suplemento/vaca/dia por 105 dias, iniciado as 60 dias pré-parto, com 125 g/dia de SCAG, e observaram maiores índices de gestação aos 80 dias pós-parto (62,5 vs. 35,5%), resultados estes semelhantes aos encontrados no AG e MI.

Vacas Nelore e Guzerá solteiras, submetidas a inseminação artificial em tempo fixo (IATF), que consumiram 107 g/dia de suplemento com ácidos graxos insaturados (gordura protegida) tiveram maiores índices de prenhez (67,92 vs. 52,29%) após duas inseminações artificiais, ou seja, foi possível engravidar um número maior de vacas em período mais curto (OLIVEIRA et al., 2007a).

DeFRIES et al. (1998) forneceram a vacas multíparas Brahman após o parto, suplementos isocalóricos e isoprotéicos, com baixo ou alto teor de lipídeos, e verificaram maior índice de prenhez para o tratamento com maior teor de lipídeos (94,1 vs. 71,4%) e concluíram que as altas concentrações de ácidos graxos oléico e linoléico na dieta conseguiram aumentar o índice de prenhez. No entanto, PETIT & BERTHIAUME (2006) não encontraram melhoria no índice de prenhez de vacas e novilhas que ingeriram 600 g de suplemento/animal/dia com a inclusão de SCAG. FILLEY et al. (2000) forneceram a vacas primíparas Hereford x Angus até 30 dias pós-parto com 230 g/vaca/dia de SCAG no suplemento, e não obtiveram diferença nos índices de prenhez em comparação às vacas que não ingeriram SCAG no suplemento (72,2 vs. 68,4%).

CONCLUSÕES

A suplementação de baixo consumo melhorou o peso corporal e o desempenho das vacas primíparas zebuína e seus bezerros, que mostraram maior peso corporal ao desmame. A inclusão de sabões de cálcio de ácidos graxos insaturados proporcionou melhor condição corporal de vacas primíparas zebuína no período pós-parto. Vacas que amamentaram machos tiveram aos 192 dias pós-parto menores peso e escore de condição corporal que vacas que amamentaram fêmeas. Vacas que receberam sabões de cálcio de ácidos graxos insaturados no suplemento de baixo consumo mostraram maior índice de prenhez.

REFERÊNCIAS

AGRITEMPO, SISTEMA DE MONITORAMENTO AGROMETEOROLÓGICO, Dados meteorológicos do Tocantins - Brasil – 4º Trimestre de 2007, 2007. Disponível em: <http://www.agritempo.gov.br/agroclima/sumario>. Acessado em: 01/11/2007.

ALMEIDA, L. S. P.; LOBATO, J. F. P.; SCHENKEL, F. S. Data de desmame e desempenho reprodutivo de vacas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n.3, p.1223-1229, 2002.

BAVERA, G. A.; PEÑAFORT, C. Producción bovina de carne: cria – condición corporal. In: SITIO ARGENTINO DE PRODUCCIÓN ANIMAL. *Webmaster* BAVERA, F. P. Sitio argentino de producción animal, 2005. Disponível em: www.produccion-animal.com.ar. Acesso em: 27/07/2008.

BONNETTE, T. R.; WHITTIER, J. C.; ENGLE, T. E.; BURNS, P. D. Effects of fishmeal supplementation on fertility in primiparous, lactating beef cows. In: PROCEEDINGS WESTERN SECTION AMERICAN SOCIETY OF ANIMAL SCIENCE. 52. 2001, Bozeman. **Anais eletrônicos...**[on line]. Bozeman: Montana State University, 2001. Disponível em: <http://www.asas.org/western/2001WestProcTOC.htm>. Acesso em: 22/09/2008.

BOTTGER, J. D.; HESS, B. W.; ALEXANDER, B. M.; HIXON, D. L.; WOODARD, R. N.; HALLFORD, D. M.; MOSS, G. E. 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**, Champaign, v. 80, p. 2023-2030, 2002.

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

CAPELLE, E. R., VALADARES FILHO, S. C., SILVA, J. F. C., CECON, P. R. Estimativas do Valor Energético a partir de Características Químicas e Bromatológicas dos Alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n.6, p.11837-1856, 2001.

CICCIOLI, N. H.; WETTEMANN, R. P.; SPICER, L. J.; LENTS, C. A.; WHITE, F. J.; KEISLER, D. H. Influence of body condition at calving and postpartum nutrition on endocrine function and reproductive performance of primiparous beef cows. **Journal of Animal Sciences**, Champaign, v. 81, p. 3107-3120.

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

ESPASANDIN, 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**, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 702-708, 2001.

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

FAVORETTO, V. **Metodologia de avaliação de forragem**. São Paulo: Curso de Pós-Graduação em Zootecnia - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, 1993. 8 p. [Mimeografado].

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**, Champaign, v. 78, p. 139-144, 2000.

GRECELLÉ, R. A.; BARCELLOS, J. O. J.; BRACCINI NETO, J.; COSTA, E. C. C.; PRATES, E. R. Taxa de prenhez de vacas Nelore x Hereford em ambiente subtropical sob restrição alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 4, p. 1423-1430, 2006.

GODOY, M. M.; ALVES, J. B.; MONTEIRO, A. L. G.; VALÉRIO FILHO, W. V. Parâmetros reprodutivos e metabólicos de vacas da raça Guzará suplementadas no pré e pós-parto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 1, p. 103-111, 2004.

HAWKINS, D. E.; NISWENDER, K. D.; OSS, G. M.; MOELLER, C. L.; ODDE, H. R.; SAWYER, H. R.; NISWENDER, G. D. An increase in serum lipids increases luteal lipid content and alters the disappearance rate of progesterone in cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 73, p. 541-545, 1995.

HIGHTSHOE, R. B.; COCHRAN, R. C.; CORAH, L. R.; KIRACOFÉ, G. H.; HARMON, D. L.; PERRY, R. C. Effects of calcium soaps of fatty acids on postpartum reproductive function in beef cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 69, p. 4097-4103, 1991.

LAMMOGLIA, M. A.; WILLARD, S. T.; OLDHAM, J. R.; RANDEL, R. D. Effects of dietary fat on season on steroid hormonal profiles before parturition and on hormonal, cholesterol, triglycerides, follicular patterns, and postpartum reproduction in Brahman cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 74, p. 2253-2262, 1996.

LAKE, S. L.; SCHOLLJEGERDES, E. J.; WESTON, T. R.; RULE, D. C.; HESS, B. W. Postpartum supplemental fat, but not maternal body condition score at parturition, affects plasma and adipose tissue fatty acid profiles of suckling beef calves. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 84, p. 1811-1819, 2006.

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

MAGALHÃES, K. A.; VALADARES FILHO, S. C.; PEREIRA, O. G. Tabelas de composição de alimentos. In: VALADARES FILHO, S. C.; PAULINO, P. V. R.; MAGALHÃES, K. A. **Exigências nutricionais de zebuínos e tabelas de composição de alimentos: BR-Corte**. 1 ed. Viçosa: UFV, 2006. cap. 7, p. 95-142.

MANJARREZ, E. V.; MARTÍNEZ, J. Z.; MARTÍNEZ, H. A.; HERNÁNDEZ, V. D.; GUEL, J. F. Efecto da la estación y la inclusión de grasas saponificadas sobre El anestro posparto y La función tiroidea de vacas cebú. **Técnica Pecuária en México**, v. 41, n. 3, p. 239-250, 2003.

MARTIN, J. L.; RASBY, R. J.; BRINK, D. R.; LINDQUIST, R. U.; KEISLER, D. H.; KACHMAN, S. D. Effects of supplementation of whole corn germ on reproductive performance, calf performance, and leptin concentration in primiparous and mature beef cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 83, p. 2663-2670, 2005.

MORAES, J. C. F.; JAUME, C. M.; SOUZA, C. J. H. Body condition score to predict the postpartum fertility of crossbred beef cows. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 5, p. 741-746, 2007.

NICODEMO, M. L. F.; MORAES, S. S.; THIAGO, L. R. L.; MACEDO, M. C. M.; CAXIAS, E. L.; NOGUEIRA, E.; VIEIRA, J. M.; VAZ, E. C. Desempenho de vacas jovens nelore em pastagens de *Brachiaria brizantha* suplementadas ou não com fósforo/cálcio e ração durante a seca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 2151-2160, 2004.

OLIVEIRA, D. J. C.; DEMARCHI, J. J. A. A.; ANDRADE, F. M. E.; COSTA, R. L. P.; NOGUEIRA, G. P.; BALSALOBRE, M. A. Efeito da suplementação com ácidos graxos sobre a eficiência reprodutiva de vacas de corte. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais eletrônicos...** [CD-ROM], Jaboticabal: UNESP, 2007a. [I527].

OLIVEIRA FILHO, B. D. **Efeitos da suplementação pré e pós parto sobre parâmetros reprodutivos e metabólicos em vacas da raça Canchim**. Jaboticabal, 1999. 110f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.

OLIVEIRA, V. C.; FONTES, C. A. A.; SIQUEIRA J. G.; FERNANDES, A. M.; SANT'ANA, N. F.; CHAMBELA NETO, A. Produção de leite e desempenho dos bezerros de vacas Nelore e mestiças. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 36, n. 6, p. 2074-2081, 2007b.

PETIT, H. V.; BERTHIAUME, R. Effect of feeding different sources of fat during gestation and lactation on reproduction of beef cows and calf performance. **Canadian Journal of Animal Science**, Ottawa, v. 86, p. 235-243, 2006.

RESTLE, J.; PACHECO, P. S.; PASCOAL, L. L.; PÁDUA, J. T.; MOLETTA, J. L.; FREITAS, A. K.; LEITE, D. T. Efeito da pastagem, da produção e da composição do leite no desempenho de bezerros de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 3, p. 691-703, 2004.

RESTLE, J.; PACHECO, P. S.; PÁDUA, J. T.; MOLETTA, J. L.; ROCHA, M. G.; SILVA, J. H. S.; FREITAS, A. K. Efeitos da taxa de ganho de peso pré-desmama de bezerras de corte e do nível nutricional pós-parto, quando vacas, sobre a produção e composição do leite e o desempenho de bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 1, p. 187-208, 2005.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. F.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**. Viçosa-MG: UFV, 2005. 186 p.

SAS, Institute Incorporation. **SAS Language Reference**. Version 6. Cary, NC: SAS institute, 2001. 1042p.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análises de alimentos (Métodos químicos e biológicos)**. 3 ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.

TJARDES, K. E.; FAULKNER, D. B.; BUSKIRK, D. D.; PARRETT, D. F.; BERGER, L. L.; MERCHEN, N. R.; IRELAND, F. A. The influence of processed corn and supplemental fat on digestion of limit-fed diets and performance of beef cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 76, p. 8-17, 1998.

VARGAS JÚNIOR, F. M.; WECHSLER, F. S.; ROSSI, P.; ROCHA, P. Eficiência reprodutiva de vacas Nelore que amamentam bezerros Nelore ou ½ Simental ½ Nelore. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2004, Campo Grande. **Anais eletrônicos...** [CD-ROM], Jaboticabal: UNESP, 2004. [MR 056].

WEEB, S. M.; LEWIS, A. W.; NEUENDORFF, D. A.; RANDEL, R. D. Effects of dietary rice bran, lasalocid, and Sex of calf on postpartum reproduction in Brahman cows. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 79, p. 2968-2974, 2001.

CAPÍTULO 3

Produção e composição do leite de vacas primíparas de corte consumindo suplementos de baixo consumo com a inclusão de ácidos graxos insaturados no período pós-parto

RESUMO

Foram utilizadas trinta vacas de corte primíparas, zebuínas, paridas, que receberam, no pós-parto, suplementos isoenergéticos de baixo consumo em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, distribuídas em três tratamentos com dez vacas cada, onde AG: suplemento de baixo consumo (SBC) com a inclusão de gordura protegida, MI: SBC com a inclusão de quirera de milho e SM: somente suplemento mineral. Avaliou-se a produção de leite total (PLT), produção média diária de leite (PLm) no período pós-parto e composição do leite e o efeito do sexo do bezerro na produção e composição do leite. A SBC (AG e MI) proporcionou maior PLT (295,05 e 311,03 vs. 179,21, respectivamente) e PLm (1,52 e 1,61 vs. 1,11, respectivamente) comparado ao SM ($P<0,05$). A porcentagem de lactose (LAC), gordura (G), estrato seco total (EST) e estrato seco desengordurado (ESD) no leite se mantiveram constantes ($P>0,05$) no período pós-parto, ao contrário da proteína (PROT) que aumentou ($P<0,05$). O teor de G no tratamento SM foi superior aos demais tratamentos aos 80 dias pós-parto. Já em AG encontrou-se G menor em relação aos demais tratamentos aos 136 dias pós-parto ($P<0,05$), e MI e SM não diferiram entre si ($P>0,05$). Dos 136 dias pós-parto em diante a G não diferiu ($P>0,05$) entre os tratamentos. A gordura protegida no suplemento diminuiu os teores médios de G com 1,73% vs. 1,95% e 1,95%, respectivamente, para AG, MI e SM, mas não outros componentes do leite. A produção e composição do leite não foram afetadas pelo sexo do bezerro ($P>0,05$).

Palavras-chaves: Bovino de corte, gordura protegida, lactação, suplementação

ABSTRACT

We used thirty primiparous cows, zebuine, calved, than received in the postpartum period, low intake isoenergetic supplements in pastures of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu distributed in three treatments with ten cows each, where FA: low intake supplement (LIS) with the inclusion of protected fat, CO: LIS with the inclusion of corn meal and SM: only mineral supplement. We evaluated the total milk production (TMP), average daily milk yield (ADMY) in the postpartum period and milk composition and the effect of sex of calf in milk production and composition. The LIS (FA and CO) provided higher TMP (295.05 and 311.03 vs. 179.21,

respectively) and ADMY (1.52 and 1.61 vs. 1.11, respectively) compared to MS ($P < 0.05$). The percentage of lactose (LAC), fat (F), total dry extract (TDE) and free-fat dry extract (FDE) in the milk remained constant ($P > 0.05$) in the postpartum period, in contrast to the protein (PROT) which increased ($P < 0.05$). The content of G in the MS treatment was higher than other treatments at 80 days postpartum. Already in AG was found F lower lower than the other treatments to 136 days postpartum ($P < 0.05$), and CO and MS did not differ ($P > 0.05$). Of 136 days postpartum onwards the F did not differ between treatments ($P > 0.05$). The protected fat in the supplement decreased the average levels of G with 1.73% vs. 1.95% and 1.95%, respectively, to FA, CO and MS, but did not alter other components of milk. The milk production and composition were not affected by sex of calf ($P > 0.05$).

Keywords: Beef cattle, protected fat, lactation, supplementation

INTRODUÇÃO

A produção de leite da vaca de corte é importante, pois o mesmo é utilizado com o objetivo de atender a exigência nutricional do bezerro e tem efeito no ganho de peso e desenvolvimento, e consequentemente, sobre o peso à desmama.

O grupo genético, idade da vaca ou ordem de parto, plano nutricional e sexo do bezerro são os principais fatores que podem interferir na produção de leite da vaca de corte.

Geralmente, vacas mestiças apresentam maior produção de leite que aquelas de raças puras. Toda via vários trabalhos de pesquisa mostraram similar potencial de produção de leite entre vacas taurinas e zebuínas quando mantidas nas mesmas condições ambientais.

Vacas pluríparas produzem mais leite que vacas primíparas ou pluríparas muito velhas (RESTLE et al., 2003; CERDÓTES et al., 2004; PIMENTEL et al., 2006), o que demonstra que provavelmente o tecido mamário de vacas jovens e adultas esteja em seu pleno funcionamento ao contrário das demais vacas, sendo que em primíparas está em formação e desenvolvimento e em vacas velhas diminuindo sua funcionalidade.

É sabido que o plano nutricional de uma vaca de corte tem forte influência sobre a produção de leite além de proporcionar melhor condição corporal. Vacas Nelore em diferentes sistemas de alimentação (manejo tradicional e intensivo) não diferiram em suas produções de leite. No entanto, as vacas manejadas de forma tradicional com menor plano alimentar perderam mais peso comparado ao sistema mais intensivo (ESPASANDIN et al., 2001). Mesmo que uma vaca de corte não diminua sua produção leiteira, em condições de escassez alimentar, para atender sua exigência, a mesma sofrerá perda de peso ou ECC para manter a produção de leite.

A disponibilidade de pasto, em função da lotação animal, tem influencia sobre a produção de leite em vacas de corte (QUADROS & LOBATO, 1997).

O sexo do bezerro pode ter influência na produção de leite de vacas de corte. A amamentação de machos levou a maior produção de leite que a de bezerras de vacas Nelores (3,30 vs. 2,87 kg/dia) (ZAMPERLINI et al., 2007).

Vários autores têm demonstrado que vacas zebuínas produzem leite com maior concentração de nutrientes em comparação com vacas taurinas (BROWN et al., 1993; RESTLE et al., 2003; CERDÓTES et al., 2004). A composição do leite vacas Nelore manejadas em pastagem de *Brachiaria decumbens* foi de 4,30%, 4,22%, 4,38% e 11,22% para proteína, gordura, lactose e extrato seco total, respectivamente (ZAMPERLINI et al., 2007).

Apesar de apresentarem produção de leite semelhantes vacas Brahman produziram maiores porcentagens de gordura quando comparadas a vacas Angus (3,58 vs. 2,90%, respectivamente) (BROWN et al., 1993). Em outro estudo, vacas Nelore produziram leite com melhor qualidade em vários componentes (proteína – 3,16 vs. 2,86%; extrato seco total – 12,52 vs. 11,46% e extrato seco desengordurado – 8,87 vs. 8,49%) em relação às vacas da raça Charolês (CERDÓTES et al., 2004).

Os componentes do leite oscilam ao longo da lactação de vacas de corte. MARSTON et al. (1992) verificaram alterações dos componentes do leite de vacas Angus e Simental ao longo de três estágios de lactação (60, 106 e 194 dias) com diminuição no teor de gordura, aumento nos teores de proteína e lactose, sendo que somente as vacas Angus apresentaram aumento no teor de sólidos totais. RESTLE et al. (2003) avaliaram os componentes do leite de vacas de corte também obtiveram comportamento semelhante aos relatados por MARSTON et al. (1992) sendo que os teores de gordura e extrato seco total tiveram comportamento linear em vacas Charolês e quadrático em vacas Nelore e o extrato seco desengordurado e lactose foram linear e quadrático, respectivamente, em ambas as raças.

O objetivo com este estudo foi avaliar o efeito da inclusão de SCAG em suplementos de baixo consumo, no período pós-parto e do sexo dos bezerros sobre a produção e composição do leite de vacas primíparas zebuínas.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na fazenda Barra Bonito situada no município de Piraquê, na região norte do estado do Tocantins, no período de novembro de 2006 a maio de 2007. A precipitação pluviométrica no referido período foi de 1033 mm. Os dados pluviométricos e de temperatura do período podem ser observados na Tabela 1 (AGRITEMPO, 2007).

TABELA 1 - Dados pluviométricos, temperatura média, temperatura mínima e máxima durante o período experimental.

Meses	Precipitação (mm)*	Temperatura média (°C)**	Temperatura mínima (°C)**	Temperatura máxima (°C)**
Novembro/06	0	26,35	21,00	31,70
Dezembro/06	0	26,85	21,90	31,80
Janeiro/07	79	26,65	22,20	31,10
Fevereiro/07	544	26,85	21,80	31,90
Março/07	158	26,85	21,60	32,10
Abril/07	252	26,05	20,90	31,20
Mai/07	0	23,55	18,20	28,90

Fonte: *Dados da Propriedade; **AGRITEMPO (2007).

Foram utilizadas 30 novilhas, sendo 18 mestiças Guzonel (½ Guzerá x ½ Nelore), emprenhadas de touro Limousin e 12 Nelore, emprenhadas de touro Nelore, com idade média de 36 meses.

Utilizou-se como critério de distribuição nos tratamentos o número de dias pós-parto, peso corporal (PC), escore de condição corporal (ECC) e o grupo genético das vacas.

As vacas foram distribuídas em três tratamentos com 10 repetições cada, sendo:

AG - Suplemento de baixo consumo com gordura protegida;

MI - Suplemento de baixo consumo sem gordura protegida;

SM - Suplemento mineral.

A composição dos suplementos utilizados no experimento pode ser observado na Tabela 2.

TABELA 2 - Ingredientes e composição nutricional dos suplementos de baixo consumo e do sal mineralizado.

	TRATAMENTOS		
	AG	MI	SM
Ingredientes	----- % -----		
Gordura protegida ¹	3,00	-	-
Quirera de milho	-	8,20	-
Amiréia 52	7,50	7,50	-
Suplemento mineral	89,50	84,30	100,00
Nutrientes ³	----- % -----		
NDT	9,65	9,67	-
PB	11,28	12,00	-
NNP	97,12	97,12	-
Ácido linoléico	1,290	0,216	-
Ácido linolênico	0,085	-	-
Suplemento mineral	----- g/kg -----		
Cálcio	162,51	144,00	120,00
Fósforo	68,76	67,50	88,00
Enxofre	16,40	16,40	12,00
Sódio	105,20	105,20	126,00
Magnésio	24,00	24,00	-
	----- mg/kg -----		
Cobalto	80,00	80,00	55,00
Cobre	1600,00	1600,00	1530,00
Iodo	72,00	72,00	75,00
Manganês	1600,00	1600,00	1300,00
Selênio	16,00	16,00	15,00
Zinco	4216,00	4216,00	3630,00
Ferro	-	-	1800,00
	----- % -----		
Vitamina A	0,001	0,001	-
Vitamina E	0,002	0,002	-

1- Megalac-E[®]: Sabões de cálcio ligados a ácidos graxos; 2- Amiréia: (52% uréia + 48% Milho);

3- Valores calculados (ROSTAGNO et al., 2005; MAGALHÃES et al., 2006).

Os animais de cada tratamento foram colocados em um dos três piquetes de 14,50 ha formados por *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com lotação de 1,30 UA. Os suplementos de baixo consumo foram formulados e misturados

todos seus ingredientes para que a composição mineral- vitamínica fosse semelhante, sendo acrescentados 8,20% de quirera de milho no tratamento MI com o propósito de torná-lo isoenergético em relação ao tratamento AG. O suplemento foi disponibilizado de 34 a 192 dias pós-parto.

Numa área restrita para suplementação foram disponibilizadas linhas de cocho com 0,50 m por animal, sendo a suplementação fornecida à vontade e os cochos reabastecidos à medida que o suplemento era consumido. Para evitar uma possível falta de suplemento, os cochos eram vistoriados diariamente. A altura dos cochos foi ajustada de modo que fosse impedido o acesso dos bezerros aos suplementos.

A estimativa do consumo de suplemento diário foi obtida pela divisão da quantidade oferecida no período pelo número de dias de suplementação e pelo número de animais.

O pasto dos piquetes foi amostrado segundo metodologia de FAVORETTO (1993). O material foi separado em lâmina foliar e haste para análise bromatológica e estimativa da quantidade de massa seca total, de haste e de folhas na área. As análises de Matéria Seca (MS), Proteína Bruta (PB), Cinzas (Cz), Celulose (Cel), Fibra em Detergente Neutro (FDN) e Fibra em Detergente Ácido (FDA) foram realizadas segundo SILVA & QUEIROZ (2002), no Laboratório de Bromatologia do departamento de Biologia e Zootecnia da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira/UNESP.

As vacas eram fechadas e apartadas dos bezerros às 18 h no dia anterior à coleta. No outro dia pela manhã (6 h) as vacas eram contidas pelo pescoço em um tronco de contenção e amarrada apenas sua perna direita traseira. A ordenha foi realizada manualmente em todos os quartos após prévia aplicação intramuscular de 3 ml de ocitocina (Placentina ®). A produção de leite das vacas foi corrigida para 24 horas de acordo com RESTLE et al. (2003).

A amostragem do leite foi realizada no primeiro dia experimental (24 dias pós-parto), a cada 28 dias até 80 dias pós-parto e a cada 56 dias dos 80 até 192 dias pós-parto.

As amostras de leite foram acondicionadas em recipientes com conservante (bronopol e azidiol) e enviadas para o Laboratório de Qualidade do Leite do Centro de Pesquisa em Alimentos da Universidade Federal de Goiás,

para análise organoléptica da porcentagem de gordura, proteína, lactose, extrato seco desengordurado e extrato seco total.

A produção de leite em cada período de 28 dias foi definida pela equação desenvolvida por ALENCAR et al. (1996): $PL_n = [(L_n + L_{n-1}) / 2] \times 28$, onde PL_n é a produção de leite do período de 28 dias; L_n , a produção de leite estimada do dia; e n, correspondente ao dia de avaliação, 24, 52,...,192.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, sendo a análise de variância realizada pelo PROC GLM do SAS (2001) e a comparação das médias pelo LSMEANS, através do seguinte modelo matemático:

$$Y = \mu + S_i + Pe_j + A_{(kj)} + Pb_l + Sx_m + SPe_{ij} + e_{ijklm}$$

onde:

Y_{ijklm} = Conjunto das variáveis dependentes; μ = média geral de todas as observações; S_i = efeito da i-ésima suplementação ($i = AG, MI, SM$); Pe_j = efeito do j-ésimo período de avaliação ($j = 1, 2, 3, 4, 5, 6$ e 7); $A_{(kj)}$ = efeito do k-ésimo animal dentro do j-ésimo período de avaliação; Pb_l = efeito do l-ésimo peso do bezerro; Sx_m = efeito do m-ésimo sexo do bezerro ($m = macho, fêmea$); SPe_{ij} = efeito da interação entre a i-ésima suplementação e o j-ésimo período de avaliação; e_{ijklm} = erro aleatório residual.

As variáveis grupo genético da vaca, do touro e do bezerro foram retiradas do modelo pelo fato de não terem mostrado efeito significativo sobre as demais variáveis estudadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 3 contém os dados de composição bromatológica e produção de massa seca de folha (MSF), haste (MSH) e total (MST) por hectare das áreas dos piquetes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

TABELA 3 - Porcentagem média de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), nutrientes digestíveis totais (NDT), quantidade média de massa seca total/unidade animal (MST/UA) e relação folha: haste (Fo:Ha) dos piquetes do pasto de *Brachiaria brizantha* cv, Marandu durante o período experimental (20/11/2006 a 05/05/2007).

	MESES						
	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai
	----- FOLHA -----						
MS	31,93	31,53	32,34	30,73	33,31	23,58	25,18
PB	9,58	9,51	9,65	9,38	9,53	6,83	8,78
FDN	69,58	69,27	69,89	68,66	67,10	71,63	70,03
FDA	35,11	35,04	35,18	34,89	34,35	36,16	35,97
NDT ¹	54,76	54,89	54,64	55,15	55,80	53,91	54,58
	----- HASTE -----						
MS	44,72	45,01	44,44	45,59	37,13	22,00	22,92
PB	3,48	3,46	3,49	3,44	4,00	3,63	3,84
FDN	79,56	79,70	79,43	80,34	76,11	78,02	77,21
FDA	47,12	47,16	47,09	47,23	43,36	44,91	45,11
NDT	50,56	50,46	50,65	50,28	52,05	51,25	51,59
	----- MÉDIA -----						
MS	38,33	38,27	38,39	38,16	35,22	22,79	24,05
PB	6,53	6,49	6,57	6,41	6,76	5,23	6,31
FDN	74,62	74,58	74,66	74,50	71,60	74,82	73,62
NDT	52,66	52,68	52,64	52,71	53,92	52,58	53,08
FDA	41,11	41,10	41,13	41,06	38,85	40,53	40,54
	----- kg MST/UA e relação Fo: Ha -----						
MST/UA	153,78	145,58	161,83	129,33	108,28	101,17	86,00
Fo: Ha	0,30	0,33	0,28	0,38	0,67	1,47	3,72

¹ Determinado pela equação: $NDT = 83.79 - 0.4171 * \%FDN$ (CAPELLE et al., 2001).

A porcentagem de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) da folha e haste, bem como sua média, se mantiveram constantes até março diminuindo em abril e tornando aumentar em maio. O FDN foi utilizado para determinar os valores de NDT. O FDN diminuiu em março aumentando em abril e caindo novamente em maio. O NDT se comportou de forma inversa. O FDA também teve comportamento semelhante ao do FDN.

A MST/UA foi semelhante de novembro até janeiro e diminuiu até maio, devido os animais serem manejado de forma contínua nos piquetes. Em fevereiro houve aumento da relação Fo: Ha, devido principalmente à maior pluviosidade verificada a partir deste mês, com melhoria das condições climáticas e consequentemente maior rebrota da pastagem.

No período experimental o consumo de suplemento vaca⁻¹dia⁻¹ dos tratamentos AG e MI foi maior que o SM (Tabela 4).

TABELA 4 - Período de suplementação e consumo estimado por vaca de suplementos de baixo consumo com ou sem a inclusão de SCAG e sal mineralizado de acordo com os respectivos tratamentos.

Discriminação	TRATAMENTOS		
	AG	MI	SM
Período suplementação (dias)	158	158	158
Consumo suplemento vaca ⁻¹ dia ⁻¹ (g)	134,91	133,24	104,00

O tratamento teve efeito significativo sobre a produção de leite diária e total (Tabela 5 e Anexo 1). As vacas que receberam suplementos de baixo consumo apresentaram maior produção total de leite (PLT) e produção média diária (PLm) em comparação às vacas que receberam suplemento mineral ($P < 0,05$).

A suplementação proporcionou melhor aproveitamento do pasto o que resultou em maior aporte de nutrientes em relação ao SM o que favoreceu maior produção de leite para o AG e MI. Isso mostra que a suplementação, mesmo sendo de baixo consumo, foi capaz de aumentar a PLT e PLm em média 40,80% e 29,07%, respectivamente (Tabela 5).

CALEGARE (2004) relatou PLT em 180 dias de lactação de vacas Nelore com média de quatro anos de idade de 641,5 kg sob condições irrestritas de alimentação e CRUZ et al. (1997) obtiveram PLT de vacas Nelore de 883 kg de leite em 238 dias de lactação, resultados estes superior ao deste estudo .

Tabela 5 – Produção total de leite no período (PLT) e produção de leite diária média (PLm $\pm$ erro padrão) de vacas primíparas zebuínas durante o período pós-parto.

Parâmetros	Tratamentos		
	AG	MI	SM
PLT (kg)	295,05 ^a	311,03 ^a	179,21 ^b
PLm (kg/dia)	1,52 ^a $\pm$ 0,10	1,61 ^a $\pm$ 0,10	1,11 ^b $\pm$ 0,11

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste t ao nível de 5 %.

Alguns estudos evidenciam que vacas em pastagens de pior qualidade ou sem suplementação apresentam produção de leite mais baixa (BROWN et al., 1993; BROWN et al., 1996; LALMAN et al., 2000; CERDÓTES et al., 2004). Ao contrário, ESPASANDIN et al. (2001) observaram maior produção de leite aos 60 e nenhuma diferença aos 120 e 180 dias de lactação entre dois lotes de vacas Nelore manejadas em pastos de baixa e de boa qualidade, respectivamente. Os referidos autores destacaram que as vacas Nelore mantidas em pastagens de baixa qualidade perderam mais peso que as vacas em pastagens melhores. CERDÓTES et al. (2004) observaram maior produção de leite para vacas que receberam suplementação quando comparados aquelas que não receberam.

Vários autores têm demonstrado valores de produção de leite maiores que os relatados neste trabalho (MENDONÇA et al., 2002; RESTLE et al., 2003; RESTLE et al., 2004; CERDÓTES et al., 2004; OLIVEIRA et al., 2007), mas praticamente nenhum estudo no Brasil foi realizado sob condições experimentais semelhantes, para uma comparação mais coerente, como por exemplo, grupo racial, categoria e tipo de pastagem especialmente forrageiras tropicais. Nos trabalhos desenvolvidos por OLIVEIRA et al. (2007) e ZAMPERLINI et al. (2007) que utilizaram vacas Nelore com idade em torno de cinco anos ingerindo

forrageiras tropicais, foram observadas produções de leite média diária de 3,70 e 3,11 litros, respectivamente, quase o dobro da produção encontrada neste estudo. Resultados próximos aos de CRUZ et al. (1997) em vacas Nelore com produção média de 3,66 litros/dia.

No presente estudo que utilizou vacas primíparas, o tecido mamário das mesmas não estaria plenamente desenvolvido comparado a vacas pluríparas. O peso ao desmame é influenciado pela produção de leite da vaca corte. VALLE et al. (2000) mostraram que o peso ao desmame aumenta até aos oito anos de idade da vaca, diminuindo posteriormente. Isto mostra que vacas primíparas produzem menos leite que vacas pluríparas. Este fato é confirmado por CERDÓTES et al. (2004) que concluíram que vacas primíparas (três anos idade) e velhas (nove ou mais anos de idade) produzem menos leite que vacas jovens, quatro a cinco anos e adultas, seis a oito anos.

Os dados de produção de leite apresentados na Tabela 6, de 24 até 80 dias pós-parto, mostram padrões semelhantes aos encontrados por CERDÓTES et al. (2004) para produção de vacas de corte primíparas aos 21, 42 e 63 dias pós-parto (3,48, 2,23 e 1,68 litros, respectivamente), principalmente, nos tratamentos AG e MI.

PIMENTEL et al. (2006) caracterizaram a produção de leite de vacas de corte da raça Hereford, sendo que as vacas pluríparas produziram em média 20,80% mais leite que as primíparas.

Portanto, três fatores que poderiam ter contribuído para que a produção de leite fosse menor que o encontrado na literatura seria a idade da vaca, grupo racial e a alimentação à qual foram submetidas.

As vacas que receberam AG e MI produziram mais leite aos 24 dias pós-parto que o SM, no entanto, somente o MI manteve PL superior ao SM até os 52 dias pós-parto sendo que o AG não diferiu do SM (Tabela 6). A partir dos 80 dias pós-parto não houve diferença ($P>0,05$) na produção de leite entre os tratamentos até 192 dias pós-parto.

Em relação à produção de leite aos 24 dias pós-parto, as vacas do MI e SM tiveram quedas significativas ($P<0,05$) na produção de leite aos 80 dias pós-parto e o AG aos 108 dias pós-parto. A curva de lactação das vacas de AG e SM tiveram comportamento semelhante dos 24 até os 164 dias pós-parto, sendo que

dos 164 até 192 dias pós-parto houve uma queda mais acentuada naquelas do AG (Figura 1).

Tabela 6 – Médias ajustadas e erro padrão da produção de leite (kg) de vacas primíparas zebuínas durante o período pós-parto.

Dias pós-parto	TRATAMENTOS		
	AG	MI	SM
24	2,62 ^{abA} ± 0,35	2,94 ^{aA} ± 0,35	2,14 ^{ab} ± 0,36
52	2,36 ^{abAB} ± 0,30	3,00 ^{aA} ± 0,30	1,86 ^{abB} ± 0,31
80	1,72 ^{bc} ± 0,25	1,84 ^b ± 0,26	1,24 ^{bc} ± 0,26
108	1,53 ^c ± 0,24	1,30 ^{bc} ± 0,26	0,92 ^c ± 0,26
136	1,05 ^{cd} ± 0,28	0,99 ^c ± 0,30	0,54 ^c ± 0,26
164	0,95 ^{cd} ± 0,33	0,73 ^c ± 0,33	0,56 ^c ± 0,25
192	0,42 ^d ± 0,38	0,48 ^c ± 0,37	0,52 ^c ± 0,29

Médias seguidas de letras maiúsculas na linha ou minúsculas na coluna diferentes diferem entre si pelo teste t ao nível de 5%.

A curva de lactação dos animais de MI se manteve estável de 24 até 52 dias pós-parto com uma acentuada queda dos 52 para 80 dias pós-parto tendo comportamento semelhante aos demais tratamentos até os 192 dias pós-parto. Não se verificou diferenças na curva de lactação entre os tratamentos a partir dos 80 dias pós-parto.

RESTLE et al. (2003) observaram diminuição linear na produção de leite de vacas Nelore mantidas em pastagens naturais, concordando com o comportamento da curva de lactação das vacas em todos os tratamentos neste estudo, onde não foi evidenciado pico de lactação após o parto (Figura 1) e também decréscimo linear da produção de leite tanto de vacas que receberam suplementos de baixo consumo quanto naquelas que receberam SM. ZAMPERLINI et al. (2007) também observaram decréscimo linear na produção de leite de vacas Nelore mantidas em pastagem de *Brachiaria decumbens*. Lactações com picos de produção em vacas Nelore são encontrados em condições irrestritas de alimentação (CALEGARE, 2004; OLIVEIRA et al., 2007).

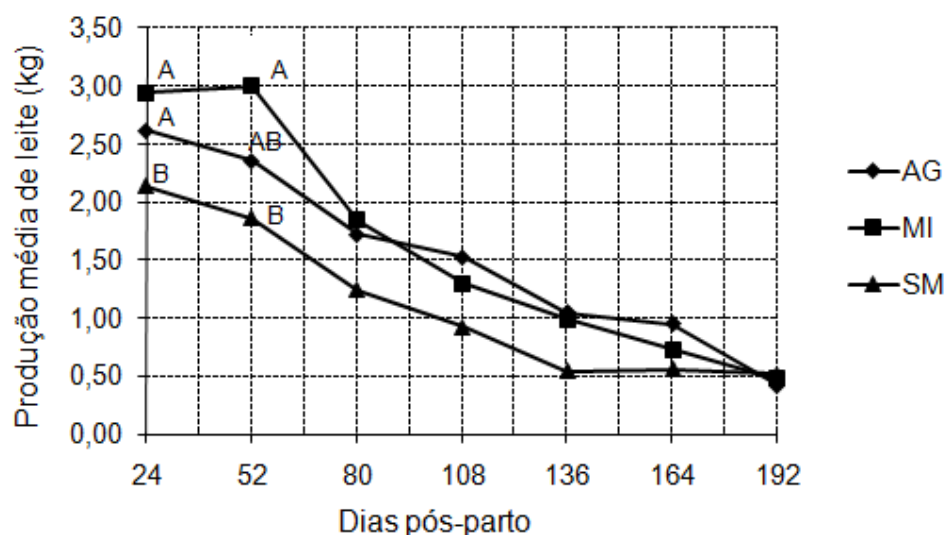


FIGURA 1 - Produção de leite de vacas primíparas zebuínas suplementadas ou não no pós-parto.

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes no mesmo período diferem entre si pelo teste t ao nível de 5 %.

A inclusão de gordura no suplemento não modificou a produção de leite ou a curva de lactação, apesar das vacas do SM terem produzido menos leite ($P < 0,05$) no início da lactação em relação aos demais tratamentos. A curva de lactação das vacas dos três tratamentos tiveram comportamentos semelhantes, dados estes concordantes com os de CERDÓTES et al. (2004) que avaliaram a produção de leite de vacas suplementadas ou não no pós-parto, e verificaram queda linear na produção de leite (sem pico de lactação) maiores produções nas vacas suplementadas em relação às não suplementadas, apesar de não significativos.

Numericamente, as vacas consumindo suplemento de baixo consumo com ou sem a inclusão de gordura protegida, conseguiram manter uma produção de leite superior as vacas sem suplementação até 164 dias pós-parto.

Não foi verificado efeito do sexo do bezerro sobre a produção média diária de leite (Anexo 1) (Tabela 7) ($P > 0,05$).

Tabela 7 - Médias ajustadas e erro padrão da produção média diária de leite (PLm) de vacas primíparas zebuínas de acordo com o sexo do bezerro no período experimental.

SEXO	PLm (kg/dia)
Macho	1,42 ± 0,06
Fêmea	1,41 ± 0,10

MENDONÇA et al. (2002) e PIMENTEL et al. (2006) também não evidenciaram efeito do sexo do bezerro sobre a produção diária de leite de vacas de corte Hereford. Assim como, RESTLE et al. (2003) não encontraram influência do sexo de bezerros mestiços ou puros Charolês e Nelore na produção diária de leite. Ao contrário, ZAMPERLINI et al. (2007) encontraram maiores produção diária de leite em vacas de corte da raça Nelore pluríparas que amamentaram bezerros machos que aquelas que amamentavam fêmeas.

Não houve efeito dos tratamentos sobre o teor de lactose. Para o AG e MI o período de lactação não afetou esta variável. Já em SM houve diferença entre os dias 52 e 80 pós-parto (Tabela 8).

Tabela 8 – Médias ajustadas e erro padrão da porcentagem de lactose no leite de vacas primíparas zebuínas no pós-parto.

Dias pós-parto	TRATAMENTOS		
	AG	MI	SM
24	4,77 ± 0,16	4,75 ± 0,16	4,89 ± 0,17
52	4,95 ± 0,14	4,78 ± 0,13	4,71 ^b ± 0,14
80	5,05 ± 0,10	5,00 ± 0,12	5,13 ^a ± 0,11
136	5,03 ± 0,15	5,02 ± 0,15	4,99 ± 0,12
192	4,72 ± 0,26	4,72 ± 0,22	4,86 ± 0,17
Média	4,90 ± 0,06	4,85 ± 0,05	4,92 ± 0,06

Médias seguidas de letras minúsculas na coluna diferentes diferem entre si pelo teste t ao nível de 5%.

MARSTON et al. (1992) estudaram a variação da composição do leite de vacas Angus e Simental ao longo da lactação, e encontraram aumento da

porcentagem de lactose dos 60 até 194 dias pós-parto. RESTLE et al. (2003) observaram efeito quadrático nos teores de lactose ao longo da lactação, com pico de 5,13% aos 98 dias.

O teor médio de lactose neste estudo variou de 4,85 (MI) a 4,92% (SM), semelhantes aos relatados por RESTLE et al. (2005) que manejaram vacas de corte em pastagem nativa (4,85%) e por MARSTON et al. (1992) (4,97%) e um pouco inferior aos encontrados por RESTLE et al. (2003) em vacas Nelore (5,14%), independente do tipo de pastagem em que foram mantidas (nativa ou cultivada).

A média do teor de proteína no leite variou de 3,44 (SM) a 3,57% (AG) e não foi influenciado pelos tratamentos ($P>0,05$). Houve diferença ($P<0,05$) quanto a esta variável entre os tratamentos somente aos 80 dias pós-parto, quando AG foi superior aos demais e aos 136 dias pós-parto superior apenas em relação ao SM.

Tabela 9 – Médias ajustadas e erro padrão da porcentagem de proteína no leite de vacas primíparas zebuínas no pós-parto.

Dias pós-parto	TRATAMENTOS		
	AG	MI	SM
24	3,22 ^d ± 0,12	3,19 ^b ± 0,12	3,33 ^b ± 0,13
52	3,31 ^{cd} ± 0,10	3,23 ^b ± 0,10	3,21 ^b ± 0,10
80	3,56 ^{Abc} ± 0,08	3,33 ^{Bb} ± 0,09	3,25 ^{Bb} ± 0,08
136	3,77 ^{Aab} ± 0,11	3,70 ^{Aa} ± 0,11	3,47 ^{Bb} ± 0,09
192	4,01 ^a ± 0,19	3,98 ^a ± 0,16	3,93 ^a ± 0,13
Média	3,57 ± 0,04	3,49 ± 0,04	3,44 ± 0,04

Médias seguidas de letras maiúsculas na linha ou minúsculas na coluna diferentes diferem entre si pelo teste t ao nível de 5%.

MARSTON et al. (1992) encontraram teor médio de proteína em vacas Angus e Simental de 3,38 e 3,17%, respectivamente. RESTLE et al. (2003) verificaram teor médio igual a 3,16% de proteína no leite de vacas Nelore. Já ZAMPERLINI et al. (2007) encontraram média de 4,3% de proteína no leite de vacas Nelore. CRUZ et al. (1997) e CALEGARE et al. (2004) avaliaram a

produção e composição do leite de vacas Canchim e Nelore, e encontraram teores de proteína no leite de 3,50 e 3,70%, respectivamente.

Por outro lado, no leite de vacas das raças Charolês e Nelore, RESTLE et al. (2003) não encontraram diferenças entre vacas suplementadas ou não (3,28 vs. 2,78%), o que concorda com os resultados encontrados neste estudo.

Foi observado aumento dos teores de proteína do leite ao longo dos dias de lactação dentro de cada tratamento, sendo que as vacas de AG e MI tiveram um aumento médio de 19,77% dos 24 até 192 dias pós-parto, pouco superior ao das vacas sem suplementação (SM) que foi igual a 15,26% (Tabela 9).

Tanto em vacas das raças Angus como Simental, o teor de proteína no leite aumenta gradativamente até o final da lactação (MARSTON et al., 1992). Entretanto, em vacas Nelore, CERDÓTES et al. (2004) não verificaram variações nos teores de proteína com o avanço da lactação, o que está de acordo com ZAMPERLINI et al. (2007) que também trabalharam com vacas Nelore.

Houve efeito do tratamento sobre os teores médios de gordura do leite ($P < 0,05$) (Anexo 3). Entretanto dentro de cada tratamento não se verificou variações nos teores de gordura ao longo dos dias pós-parto ($P > 0,05$) (Tabela 10).

Tabela 10 – Médias ajustadas e erro padrão da porcentagem de gordura no leite de vacas primíparas zebuínas suplementadas ou não no pós-parto.

Dias pós-parto	TRATAMENTOS		
	AG	MI	SM
24	1,63 ± 0,15	1,87 ± 0,15	1,90 ± 0,16
52	1,70 ± 0,13	1,94 ± 0,12	1,83 ± 0,13
80	1,82 ^B ± 0,10	1,91 ^B ± 0,11	2,12 ^A ± 0,11
136	1,63 ^B ± 0,14	2,00 ^A ± 0,13	1,83 ^A ± 0,11
192	1,89 ± 0,24	2,06 ± 0,21	2,07 ± 0,16
Média	1,73 ^B ± 0,05	1,95 ^A ± 0,05	1,95 ^A ± 0,05

Médias seguidas de letras maiúsculas na linha diferentes diferem entre si pelo teste t ao nível de 5%.

A porcentagem de gordura no leite não diferiu nos dias 24, 52 e 192 dias pós-parto entre os tratamentos. Aos 80 dias pós-parto, a porcentagem de gordura foi maior ($P < 0,05$) no leite de vacas do grupo SM (2,12%), e não diferiu ($P > 0,05$) entre AG e MI (1,82 e 1,91%, respectivamente). No dia 136 pós-parto o menor teor de gordura foi observado em AG ($P < 0,05$), e não diferiu entre MI e SM ($P > 0,05$).

O teor médio de gordura no leite das vacas do AG foi 10,26% menor em relação ao de MI e de SM (Tabela 10). Mesmo com teores médios de gordura no leite inferiores aos encontrados na literatura (MARSTON et al., 1992; BROWN et al., 1996; RESTLE et al., 2003; RESTLE et al., 2005; ZAMPERLINI et al., 2007), nota-se o efeito depressivo ($P < 0,05$) pela inclusão de SCAG no tratamento AG em relação a MI e SM (1,73 vs. 1,95 e 1,95%, respectivamente). COSTA et al. (2007) avaliando o uso de SCAG na dieta de vacas leiteiras também verificou depressão significativa dos teores de gordura no leite (21,17%), comparado ao tratamento testemunho, apesar das vacas terem ingerido quantidades superiores às deste estudo.

Um dos possíveis mecanismos da depressão de gordura no leite é a ação de ácidos graxos de cadeia longa (presentes no MEGALAC-E®) que inibem enzimas responsáveis pela formação da gordura no leite, o que dificulta a inclusão de ácidos graxos de cadeia curta, como o ácido acético, na formação da gordura (MEDEIROS, 2002).

O estresse em função da contenção durante a ordenha pode ter induzido retenção de parte da gordura na glândula mamária. Pois, a gordura é menos densa e miscível que os principais nutrientes do leite (proteína e lactose) aqui estudados, sendo assim é liberada, principalmente, ao final da ordenha. Este evento fisiológico ocorre devido a descarga de adrenalina que antagoniza com a ocitocina (responsável pela ejeção do leite) prejudicando a descida total do leite.

RUSHEN et al. (2001) em estudo realizado com vacas leiteiras da raça Holandesa avaliaram diferentes efeitos do estresse durante a ordenha e, observaram que vacas em ambientes “não familiar” e sozinhas aumentavam o leite residual e diminuíam a secreção de ocitocina. Isso indica que na situação do presente estudo vacas de corte primíparas não habituadas ao manejo de ordenha, e com realização do mesmo apenas uma vez mensalmente esse

mecanismo fisiológico em resposta ao estresse pode ter ocorrido de forma intensa.

A inclusão de gordura protegida no suplemento não afetou os teores médios de estrato seco total (EST) ($P>0,05$). Como demonstrado na Tabela 11 houve aumento do EST no tratamento AG de 24 até 80 dias pós-parto e no SM diminuiu dos 24 para 52 dias pós-parto, voltou aumentar dos 52 até 80 dias pós-parto e se manteve constante até 192 dias pós-parto em ambos. O MI não alterou o EST ao longo da lactação (Tabela 11).

Tabela 11 - Médias ajustadas e erro padrão da porcentagem de estrato seco total (EST) no leite de vacas primíparas zebuínas suplementadas ou não no pós-parto.

Dias pós-parto	TRATAMENTOS		
	AG	MI	SM
24	$9,63^b \pm 0,30$	$9,81 \pm 0,31$	$10,13^a \pm 0,33$
52	$9,97^{ab} \pm 0,27$	$9,96 \pm 0,25$	$9,76^b \pm 0,27$
80	$10,45^a \pm 0,20$	$10,25 \pm 0,23$	$10,51^a \pm 0,22$
136	$10,44^a \pm 0,29$	$10,73 \pm 0,28$	$10,30^a \pm 0,23$
192	$10,63^a \pm 0,49$	$10,76 \pm 0,43$	$10,87^a \pm 0,33$
Média	$10,22 \pm 0,11$	$10,30 \pm 0,10$	$10,32 \pm 0,11$

Médias seguidas de letras minúsculas na coluna diferentes diferem entre si pelo teste t ao nível de 5%.

Vacas Angus e Simental diminuíram a concentração de EST no leite de 60 até 194 dias pós-parto (13,38 a 12,36%; 12,47 a 12,35%, respectivamente) (MARSTON et al., 1992). RESTLE et al., (2005) obtiveram valores de EST variando de 12,83 a 13,46% quando as vacas foram mantidas em pastagens naturais ou cultivadas. Vacas Nelores mantidas em pastagens natural ou cultivada produziram leite com teores de EST de 13,93 e 13,63%, respectivamente, superiores aos encontrados neste experimento (RESTLE et al., 2003). CERDÓTES et al. (2004) obtiveram teores de 12,52% EST em leite de vacas Nelore mantidas em pastagem natural.

Os resultados de EST aqui encontrados são inferiores aos deste estudo, possivelmente em função dos menores teores de gordura no leite aqui determinados em relação aos relatados nos referidos estudos.

Não houve diferenças nos teores de ESD entre os tratamentos dentro do período pós-parto (Tabela 12). Foram observadas variações no ESD do leite apenas no início da lactação nos tratamentos AG, MI e SM ($P < 0,05$). Não houve diferença ($P > 0,05$) dos teores médios de ESD do leite entre os tratamentos (Tabela 12).

O ESD neste estudo foi inferior aos teores verificados por vários autores (BEAL et al., 1990 (8,80%); RESTLE et al. 2003 (8,91%); RESTLE et al. 2005 (8,84%), respectivamente) e superior aos encontrados por RIBEIRO et al. (1991) (8,22%) e BUSKIRK et al. (1995) (8,0%). CERDÓTES et al. (2004) verificaram comportamento semelhante dos teores médios de ESD de vacas suplementadas ou não aos 21, 42 e 63 dias dias pós-parto (8,60, 8,44 e 8,77%, respectivamente) com os dados de ESD da Tabela 12 dos 24 até 80 dias dias pós-parto para as vacas que foram suplementadas apesar de serem valores inferiores.

Tabela 12 – Médias ajustadas e erro padrão da porcentagem de estrato seco desengordurado (ESD) no leite de vacas primíparas zebuínas suplementadas ou não no pós-parto.

Dias pós-parto	TRATAMENTOS		
	AG	MI	SM
24	7,99 ^b ± 0,21	7,94 ^b ± 0,21	8,22 ^{ab} ± 0,22
52	8,26 ^a ± 0,19	8,01 ^b ± 0,17	7,93 ^b ± 0,18
80	8,62 ^a ± 0,14	8,34 ^{ab} ± 0,16	8,39 ^a ± 0,15
136	8,80 ^a ± 0,20	8,73 ^a ± 0,19	8,46 ^a ± 0,16
192	8,74 ^a ± 0,34	8,70 ^a ± 0,29	8,80 ^a ± 0,22
Média	8,48 ± 0,07	8,34 ± 0,07	8,36 ± 0,07

Médias seguidas de letras minúsculas na coluna diferentes diferem pelo teste t ao nível de 5%.

Não foi observado efeito do sexo do bezerro sobre a composição do leite das vacas (Tabela 13) (Anexo 3).

RIBEIRO et al. (1991) não encontraram efeito do sexo de bezerros mestiços sobre a produção e composição do leite de vacas primíparas Angus e Charolês. ZAMPERLINI et al. (2007) não encontraram efeito do sexo das crias sobre a composição do leite de vacas Nelore mantidas em pastagem de *Brachiaria decumbens*.

Tabela 13 - Médias ajustadas e erro padrão da porcentagem de gordura, proteína, lactose, estrato seco total (EST) e estrato seco desengordurado (ESD) no leite de vacas primíparas zebuínas suplementadas ou não no pós-parto de acordo com o sexo do bezerro.

SEXO	Gordura	Proteína	Lactose	EST	ESD
Macho	1,90 ± 0,03	3,50 ± 0,02	4,90 ± 0,03	10,31 ± 0,07	8,40 ± 0,04
Fêmea	1,86 ± 0,05	3,50 ± 0,04	4,88 ± 0,05	10,25 ± 0,11	8,39 ± 0,07

CONCLUSÕES

A suplementação de baixo consumo no pós-parto para vacas primíparas zebuínas proporcionou maior produção média de leite. A inclusão de SCAG no suplemento diminuiu a porcentagem de gordura no leite, mas não alterou a porcentagem dos demais componentes do leite. O sexo dos bezerros não alterou a produção e composição do leite.

REFERÊNCIAS

AGRITEMPO, SISTEMA DE MONITORAMENTO AGROMETEOROLÓGICO, Dados meteorológicos do Tocantins - Brasil – 4º Trimestre de 2007, 2007. Disponível em: <http://www.agritempo.gov.br/agroclima/sumario>. Acessado em: 01/11/2007.

ALENCAR, M. M.; TULLIO, R. R.; CRUZ, G. M.; OLIVEIRA, M. C. S. Produção de leite da vaca e desenvolvimento do bezerro em gado de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 25, n. 1, p. 92-111, 1996.

BEAL, W. E.; NOTTER, D. R.; AKERS, R. M. Techniques for estimation of milk yield in beef cows relationships of milk yield to calf weight gain and postpartum reproduction. **Journal of Animal Science**, Champaign, v.68, p. 937-943, 1990.

BROWN, M. A.; THAREL, L. M.; BROWN Jr, A. H.; JACKSON, W. G.; MIESNER, J. R. Milk production in Brahman and Angus cows on endophyte-infected fescue and common bermudagrass. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 71, p. 1117-1122, 1993.

BROWN, M. A.; BROWN Jr, A. H.; JACKSON, W. G.; MIESNER, J. R. Milk production in Angus, Brahman, and reciprocal-cross cows grazing common bermudagrass or endophyte-infected tall fescue. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 74, p. 2058-2066, 1996.

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

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

CAPELLE, E. R., VALADARES FILHO, S. C., SILVA, J. F. C., CECON, P. R. Estimativas do Valor Energético a partir de Características Químicas e Bromatológicas dos Alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n.6, p.11837-1856, 2001.

CERDÓTES, L.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D. C.; NÖRNBERG, M. F. B. L.; NÖRNBERG, J. L.; HECK, I.; SILVEIRA, M. F.; Produção e composição do leite de vacas de corte de quatro grupos genéticos submetidas a dois manejos alimentares no período de lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 3, p. 610-622, 2004.

COSTA, M. G.; PEREIRA, J. C.; RIBEIRO, M. D.; LEONEL, F. P.; PRATES, F. C.; REGAL, A. D. Desempenho produtivo de vaca lactentes recebendo dietas com diferentes fontes lipídicas. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE

ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais eletrônicos...** [CD-ROM], Jaboticabal: UNESP, 2007. [H739].

CRUZ, G. M.; ALENCAR, M. M.; TULLIO, R. R. Produção e composição do leite de vacas das raças Canchim e Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 5, p. 745-754, 1997.

ESPASANDIN, 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**, Viçosa, v. 30, n. 3, p. 702-708, 2001.

FAVORETTO, V. **Metodologia de avaliação de forragem**. São Paulo: Curso de Pós-Graduação em Zootecnia - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária, Universidade Estadual Paulista, 1993. 8 p. [Mimeografado].

LALMAN, D. J.; WILLIAMS, J. E.; HESS, B. W.; THOMAS, M. G.; KEISLER, D. H. Effect of dietary energy on milk production and metabolic hormones in thin primiparous beef heifers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 78, p. 530-538, 2000.

MAGALHÃES, K. A.; VALADARES FILHO, S. C.; PEREIRA, O. G. Tabelas de composição de alimentos. In: VALADARES FILHO, S. C.; PAULINO, P. V. R.; MAGALHÃES, K. A. **Exigências nutricionais de zebuínos e tabelas de composição de alimentos: BR-Corte**. 1 ed. Viçosa: UFV, 2006. cap. 7, p. 95-142.

MARSTON, T. T.; SIMMS, D. D.; SCHALLES, R. R.; ZOELLNER, K. O.; MARTIN, L. C.; FINK, G. M. Relationship of milk production, milk expected progeny difference, and calf weaning weight in angus and simmental cow-calf pairs. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 70, p. 3304-3310, 1992.

MEDEIROS, S. R. **Ácido linoléico conjugado: teores nos alimentos e seu uso no aumento da produção de leite com maior teor de proteína e perfil de ácidos graxos modificados**. Piracicaba, 2002. 98f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba.

MENDONÇA G.; PIMENTEL, M. A.; CARDELLINO, R. A.; OSÓRIO, J. C. S. Produção de leite em primíparas de bovinos hereford e desenvolvimento ponderal de terneiros cruzas taurinos e zebuínos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.31, n. 1, p. 467-474, 2002.

OLIVEIRA, V. C.; FONTES, C. A. A.; SIQUEIRA J. G.; FERNANDES, A. M.; SANT'ANA, N. F.; CHAMBELA NETO, A. Produção de leite e desempenho dos bezerros de vacas Nelore e mestiças. **Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, v. 36, n. 6, p. 2074-2081, 2007.

PIMENTEL, M. A.; MORAES, J. C. F.; JAUME, C. M.; LEMES, J. S.; BRAUNER, C. C. Características da lactação de vacas Hereford criadas em um sistema de

produção extensivo na região da campanha do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 1, p. 159-168, 2006.

QUADROS, S. A. F.; LOBATO, J. F. P. Efeitos da lotação animal na produção de leite de vacas de corte primíparas e no desenvolvimento de seus bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 2, p.27-33, 1997.

RESTLE, J.; PACHECO, P. S.; MOLETTA, J. L.; BRONDANI, I. L.; CERTÓTES, L. Grupo genético e nível de nutricional pós-parto na produção e composição do leite de vacas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 3, p. 585-597, 2003.

RESTLE, J.; PACHECO, P. S.; PASCOAL, L. L.; PÁDUA, J. T.; MOLETTA, J. L.; FREITAS, A. K.; LEITE, D. T. Efeito da pastagem, da produção e da composição do leite no desempenho de bezerros de diferentes grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 3, p. 691-703, 2004.

RESTLE, J.; PACHECO, P. S.; PÁDUA, J. T.; MOLETTA, J. L.; ROCHA, M. G.; SILVA, J. H. S.; FREITAS, A. K. Efeitos da taxa de ganho de peso pré-desmama de bezerras de corte e do nível nutricional pós-parto, quando vacas, sobre a produção e composição do leite e o desempenho de bezerros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 1, p. 187-208, 2005.

RIBEIRO, E. A., RESTLE, J., PIRES, C. C. Produção e composição do leite em vacas Charolês e Aberdeen Angus amamentando terneiros puros e mestiços. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília, v. 26, n.8, p. 1267-1273, 1991.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. F.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**. Viçosa-MG: UFV, 2005. 186 p.

RUSHEN, J. Human contact and the effects of acute stress on cows at milking. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 73, n. 1, p. 1-14, 2001.

SAS, Institute Incorporation. **SAS Language Reference**. Version 6. Cary, NC: SAS institute, 2001. 1042p.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análises de alimentos (Métodos químicos e biológicos)**. 3 ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235p.

VALLE, E. R.; ANDREOTTI, R.; THIAGO, L. R. L. S. **Técnicas de manejo em bovinos de corte**. Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2000. 61p.

ZAMBERLINI, B.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMAN, E.; LEÃO, M. I.; PORTO, M. O. Características de lactação de vacas nelore em função do sexo da cria. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais eletrônicos...** [CD-ROM], Jaboticabal: UNESP, 2007. [H695].

Capítulo 4

CONSIDERAÇÕES FINAIS

1. A suplementação, mesmo de baixo consumo, de vacas primíparas zebuínas em lactação melhorou o peso corporal e o ECC. Foi um suporte nutricional, mesmo que parcial necessário para o atendimento das exigências nutricionais;
2. O uso de SCAG no suplemento de baixo consumo proporcionou maior escore de condição corporal favorável às vacas zebuínas primíparas, sendo seu uso recomendado no suplemento;
3. A suplementação favoreceu uma maior produção de leite e não teve efeito sobre sua composição com exceção do teor médio de gordura do leite que foi menor no lote de vaca que ingeriu SCAG, que sugere efeito depressor sobre a gordura do leite em vacas de corte primíparas zebuínas;
4. Não foi detectado pico de produção de leite durante a lactação de vacas primíparas zebuínas, tendo a mesma mostrada decréscimo retilíneo após o parto;
5. Mesmo sendo de baixo consumo, a inclusão de SCAG e quirera de milho no suplemento das vacas, tiveram efeito sobre o desempenho e no peso corporal dos bezerros ao desmame;
6. A inclusão de SCAG e quirera de milho no suplemento de baixo consumo, para de vacas primíparas no pós-parto melhorou o índice de prenhez, sendo recomendável sua inclusão em suplementos para vacas primíparas.

ANEXOS

Anexo 1 - Resumo da análise de variância para peso corporal da vaca (PC),
escore de condição corporal (ECC) e produção diária de leite (PL).

Fontes de variação	GL	Pr > F		
		PC	ECC	PL
Tratamento (T)	2	0,0002	< 0,0001	0,0058
Período de avaliação (Per)	6	0,1008	0,7595	0,1137
Animal dentro de Per - A (Per)	7	0,0023	< 0,0001	0,0353
Peso do bezerro (Pb)	1	< 0,0001	0,8971	0,0023
Sexo (Sb)	1	< 0,0001	0,0286	0,9382
T x Per	12	0,5465	0,0001	0,6844
CV (%)		8,40	19,84	55,34
Média geral		327,54	2,07	1,41

Anexo 2 - Resumo da análise de variância para peso corporal do bezerro.

Fonte de variação	GL	Pr > F
Tratamento	2	< 0,0001
Coleta	6	< 0,0001
Animal (coleta)	7	< 0,0001
Sexo	1	0,1059
Tratamento x Per	12	< 0,0001
CV (%)		14,20
Média geral		112,09

Anexo 3 - Resumo da análise de variância para porcentagem de lactose, proteína, gordura, estrato seco total (EST) e estrato seco desengordurado (ESD) do leite.

Fonte	GL	Pr > F				
		Lactose	Proteína	Gordura	EST	ESD
Tratamento	2	0,6943	0,0878	0,0032	0,7954	0,3299
Coleta	4	0,4005	0,4930	0,4098	0,0666	0,1211
Animal (coleta)	5	0,3143	0,0861	0,7357	0,9306	0,6571
Peso do bezerro	1	0,3582	0,3943	0,8704	0,8183	0,8272
Sexo	1	0,7827	0,9319	0,5244	0,6730	0,8710
Tratamento x Coleta	8	0,8706	0,2916	0,8366	0,6570	0,5598
CV (%)		7,01	7,34	16,85	6,35	5,35
Média geral		4,90	3,48	1,89	10,28	8,39

Anexo 4 – Resumo da análise de variância para ganho de peso diário da vaca (GPDVACA) e do bezerro (GPDBEZ).

Fonte de variação	GL	Pr > F	
		GPDVACA	GPDBEZ
Tratamento	2	<0,0001	0,1484
Coleta	5	0,0011	0,0210
Animal (coleta)	6	0,0005	0,0036
Peso do bezerro	1	0,4271	<0,0001
Sexo	1	0,4393	0,2494
Tratamento x Coleta	10	<0,0001	<0,0001
CV (%)		107,74	39,87
Média geral		0,267	0,694

Anexo 5 - Porcentagem média de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e nutrientes digestíveis totais (NDT) da pastagem de *Brachiaria brizantha* cv, Marandu dos piquetes dos tratamentos AG, MI e SM, durante o período experimental (20/11/2006 a 05/05/2007).

	MESES						
	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai
	----- % MS -----						
Piquete (AG)	39,83	39,24	40,42	38,07	36,82	24,35	24,76
Piquete (MI)	44,81	43,73	45,89	41,69	36,71	21,21	24,24
Piquete (SM)	34,82	34,78	34,86	34,71	32,13	22,79	23,13
	----- % PB -----						
Piquete (AG)	6,17	6,05	6,29	5,80	5,91	5,63	6,72
Piquete (MI)	5,95	6,13	5,73	6,53	5,95	4,88	6,38
Piquete (SM)	7,50	7,30	7,70	6,91	8,45	5,23	5,84
	----- % FDN -----						
Piquete (AG)	75,34	74,83	75,84	73,82	72,03	74,56	73,31
Piquete (MI)	74,03	74,23	73,83	74,63	72,58	75,25	73,81
Piquete (SM)	74,53	74,71	74,37	75,05	70,22	74,67	73,75
	----- % FDA -----						
Piquete (AG)	35,17	35,15	35,20	35,11	33,55	36,07	35,60
Piquete (MI)	34,58	34,39	34,77	34,00	34,60	36,11	35,46
Piquete (SM)	35,62	35,67	35,57	35,57	34,91	36,30	36,84
	----- % NDT -----						
Piquete (AG)	52,37	52,58	52,16	53,00	53,75	52,69	53,21
Piquete (MI)	52,91	52,83	53,00	52,66	53,52	52,41	53,01
Piquete (SM)	52,70	52,63	52,77	52,49	54,50	52,65	53,03

Anexo 6 - Porcentagem de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e nutrientes digestíveis totais (NDT) da lâmina foliar da pastagem de *Brachiaria brizantha* cv, Marandu dos piquetes dos tratamentos AG, MI e SM, durante o período experimental (20/11/2006 a 05/05/2007).

	MESES						
	Nov	Dez	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai
	----- % MS -----						
Piquete (AG)	33,78	33,24	34,33	31,25	31,16	25,19	24,32
Piquete (MI)	33,82	33,90	33,74	34,07	31,30	21,47	26,96
Piquete (SM)	28,43	27,91	28,96	26,87	37,47	24,07	24,26
	----- % PB -----						
Piquete (AG)	9,15	8,88	9,43	8,33	8,95	7,54	9,93
Piquete (MI)	8,36	8,50	8,16	8,86	8,75	6,38	8,71
Piquete (SM)	10,12	11,16	11,37	10,96	10,90	6,67	7,70
	----- % FDN -----						
Piquete (AG)	70,52	69,96	71,08	68,84	67,22	70,77	68,67
Piquete (MI)	69,32	69,34	69,31	69,38	67,26	71,83	70,07
Piquete (SM)	68,90	68,52	69,29	67,75	66,83	72,29	71,34
	----- % FDA -----						
Piquete (AG)	48,00	47,59	48,41	46,77	44,67	47,14	47,04
Piquete (MI)	44,43	44,78	44,08	45,49	44,04	44,10	44,12
Piquete (SM)	48,95	49,11	48,79	49,44	41,37	43,49	44,17
	----- % NDT ¹ -----						
Piquete (AG)	54,38	54,61	54,14	55,08	55,75	54,27	55,15
Piquete (MI)	54,92	54,86	54,88	54,85	55,74	53,83	54,56
Piquete (SM)	55,01	55,21	54,89	55,53	55,92	53,64	54,03