

BELMIRO ZAMPERLINI

**CONCENTRAÇÃO DE PROTEÍNA E CRONOLOGIA DE FORNECIMENTO  
DE SUPLEMENTOS PARA BEZERROS LACTENTES SOB SISTEMA DE  
*CREEP FEEDING***

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós - Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de Doctor *Scientiae*.

VIÇOSA  
MINAS GERAIS – BRASIL  
2008

BELMIRO ZAMPERLINI

**CONCENTRAÇÃO DE PROTEÍNA E CRONOLOGIA DE FORNECIMENTO  
DE SUPLEMENTOS PARA BEZERROS LACTENTES SOB SISTEMA DE  
*CREEP FEEDING***

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós - Graduação em Zootecnia, para obtenção do título de Doctor *Scientiae*.

APROVADA: 10 de novembro de 2008

---

Prof. Edenio Detmann  
(Co-Orientador)

---

Prof. Sebastião de C. Valadares Filho  
(Co-Orientador)

---

Prof. Joanis Tilemahos Zervoudakis

---

Prof. José Domingos Guimarães

---

Prof. Mário Fonseca Paulino  
(Orientador)

A Deus,

Aos meus pais Maria de Lourdes e Pedro ( *in memoriam*),

À minha esposa Lúcia,

À minha querida filha Letícia,

Aos meus irmãos.

Dedico.

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Viçosa, especialmente ao Departamento de Zootecnia, por tornar possível a realização deste curso.

Ao Prof. Mário Fonseca Paulino, pela importante orientação e profissionalismo, que muito contribuíram para a realização deste trabalho.

Ao Prof. Edenio Detmann, pelas importantes colaborações sem as quais seria difícil a realização desse trabalho.

Ao Prof. Sebastião de Campos Valadares Filho, pelas orientações, amizade e confiança no trabalho.

Ao Prof. José Domingos Guimarães, pela orientação, pela amizade e pelo apoio de sempre.

Ao Prof. Joanis Tilemahos Zervoudakis, pela orientação e amizade e pelo apoio constante.

Ao Prof. Rogério de Paula Lana, pela amizade e confiança.

Ao Prof. Antonio Bento Mancio, pelo incentivo constante.

Ao Prof. Augusto Cesar de Queiroz, pelo incentivo e amizade.

Aos amigos Marlos Oliveira Porto, André Soares de Oliveira, Joabe Jobson Oliveira Pimentel, José Carlos M. Peixoto da Silva, Clarindo Inácio de A. Queiroz, Severino Delmar Junqueira Villela, Mauro Jarbas de Souza Godói, pela colaboração, pela amizade e pelo incentivo durante o curso.

Aos colegas e colaboradores, Isis, Livia Barros, Rodrigo, Vinício, Márcia Dias, Mônica, Eduardo B.K. de Moraes, Darcilene, Douglas, José Augusto, pela indispensável ajuda .

Aos funcionários do Laboratório de Nutrição Animal, Monteiro, Mário, Fernando, Wellington, Vera e Valdir pela grande ajuda nas análises.

Aos funcionários do prédio da Zootecnia Rosana, Márcia, Cleone, Elenice, Edson, Mário, Venâncio, Arthur, Adilson, Ludovico, Antonio e Francisco Antero pelo apoio, respeito, amizade e colaboração, que muito contribuíram para realização desse trabalho.

Aos funcionários do Laboratório Animal, Marcelo, José Geraldo, Natanael e Joécio pelo constante apoio e amizade.

Ao Norival Domingos Teixeira, funcionário do Setor de Bovinocultura de Corte, meu muito obrigado pela amizade, dedicação e desprendimento para o trabalho.

Aos demais professores, colegas, funcionários, familiares, amigos, que, de alguma maneira, contribuíram para a realização deste trabalho.

## BIOGRAFIA

BELMIRO ZAMPERLINI, filho de Pedro Domingos Zamperlini e Maria de Lourdes Menelli Zamperlini, nasceu em Linhares, Espírito Santo, em 05 de abril de 1960.

Realizou seus estudos de primeiro grau em Linhares e, de segundo grau, no Colégio Agrícola de Santa Tereza-ES, onde se formou em Técnico em Agropecuária.

Em dezembro de 1989, graduou-se Zootecnista pela Faculdade de Zootecnia de Uberaba, em Uberaba-MG.

Entre Fevereiro de 1990 a 04 de novembro de 1992, trabalhou como Zootecnista no Centro de Ensino e Extensão na elaboração de cursos.

Entre 05 de novembro de 1992 a 31 de julho de 1993, foi nomeado coordenador Técnico do Centro de Ensino e Extensão.

Em Agosto de 1993, foi contratado, mediante concurso Público, como Zootecnista pelo Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa.

Em 07 de Julho de 1995 concluiu o mestrado em Entomologia pela Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa-MG.

Em Julho de 1995 foi nomeado Chefe do Setor de Bovinocultura de Leite e da Fabrica de Rações da Universidade Federal de Viçosa.

Em 15 de dezembro de 2000 até 12 de novembro de 2008 foi um dos fundadores e primeiro chefe do Setor de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa.

Em 10 de novembro de 2008 concluiu o doutorado em Nutrição e Produção de Ruminantes pelo Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa.

Em 12 de novembro de 2008 foi nomeado Diretor de Logística e Segurança na Universidade Federal de Viçosa.

## SUMÁRIO

RESUMO.....	vii
ABSTRACT.....	ix
INTRODUÇÃO GERAL.....	01
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	07
CAPITULO 1	
CONCENTRAÇÃO PROTÉICA EM SUPLEMENTOS MÚLTIPLOS PARA BEZERROS LACTENTES SOB SISTEMA <i>CREEP-FEEDING</i> .....	10
INTRODUÇÃO.....	11
MATERIAL E MÉTODOS.....	13
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	19
CONCLUSÕES.....	28
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	29
CAPITULO 2	
SUPLEMENTAÇÃO DE BEZERROS LACTENTES EM DIFERENTES FASES, EM SISTEMA DE <i>CREEP FEEDING</i> .....	32
INTRODUÇÃO.....	33
MATERIAL E MÉTODOS.....	34
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	40
CONCLUSÕES.....	50
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51
CAPITULO 3	
CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS, PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DE LEITE DE MATRIZES DE CORTE EM FUNÇÃO DO SEXO DA CRIA.....	54
INTRODUÇÃO.....	55
MATERIAL E MÉTODOS.....	56
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	59
CONCLUSÕES.....	64
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	65
ANEXO.....	68

## RESUMO

ZAMPERLINI, Belmiro, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, novembro de 2008. **Concentração de proteína e cronologia de fornecimento de suplementos para bezerros lactentes sob sistema de *creep feeding***. Orientador: Mário Fonseca Paulino. Co-Orientadores: Sebastião de Campos Valadares Filho e Edenio Detmann.

Este trabalho foi elaborado a partir de três experimentos com bezerros e vacas Nelore em lactação em pastejo de *Brachiaria decumbens*. No Experimento 1 avaliaram-se os desempenhos produtivo e econômico de bezerros Nelore em fase de amamentação recebendo suplementos com diferentes concentrações de proteína em uma área de pastagem de *Brachiaria decumbens*. Foram utilizados 40 bezerros lactentes Nelore com peso vivo médio de 119,6 kg e idade média de três meses, distribuídos em quatro piquetes de 10 hectares cada, com uma disponibilidade média de matéria seca e matéria seca potencialmente digestível de 3,27 e 1,95 t/ha, respectivamente, em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos. Os bezerros receberam com restrição à casualização em função do sexo, um dos seguintes tratamentos: T1 - grupo testemunha (mistura mineral - MM); T25 - suplemento com 25% de PB; T30 - suplemento com 30% de PB e T35 - suplemento com 35% de PB, fornecidos diariamente na quantidade de 60 g/animal de MM e 500 g/animal para os demais suplementos. O consumo médio de suplemento foi de 221,6 gramas/bezerro/dia e de sal mineral de 0,030 gramas/bezerro/dia. A produção média de leite das vacas foi de 3,18 kg por dia, com 3,64% de proteína; 4,12% de gordura e 12,68% de sólidos totais. Os animais que receberam suplemento múltiplo apresentaram desempenho superior ao dos que receberam mistura mineral; o suplemento com 30% de proteína ensejou um diferencial de 57 g/dia em relação aos demais. Em relação ao preço de equilíbrio o T30 se viabiliza até quando o preço do suplemento for 69,9% do custo do kg do bezerro. Recomenda-se o fornecimento do suplemento contendo 30% de PB para bezerros durante a fase de cria. No Experimento 2 avaliaram-se os desempenhos produtivo e econômico, o consumo e a digestibilidade de bezerros Nelore lactentes, suplementados em diferentes momentos cronológicos em uma área de pastagem de *Brachiaria decumbens*. Para avaliar o desempenho produtivo foram utilizados 40 bezerros Nelore com idade e peso vivo médios de 30 dias e 67,53 kg, respectivamente, sendo 6 machos e 4 fêmeas por tratamento, amamentando em vacas Nelore comercial, com idade

aproximada de 5 anos, distribuídos em quatro piquetes de 10 hectares cada, com uma disponibilidade média de matéria seca e matéria seca potencialmente digestível de 4,42 e 2,64 t/ha, respectivamente. Os bezerros receberam com restrição à casualização em função do sexo, um dos seguintes tratamentos: MM, mistura mineral a partir dos 30 dias de idade; DEZ (dezembro) – suplemento a partir dos 30 dias de idade; JAN (janeiro) - suplemento a partir dos 60 dias de idade e FEV (fevereiro) - suplemento a partir de 90 dias de idade. A produção média de leite das vacas foi de 3,87 kg por dia, com 3,63 % de proteína; 4,58% de gordura e 12,55% de sólidos totais. O consumo voluntário, em kg/dia, foi afetado pela suplementação ( $P < 0,10$ ), exceção aos consumos de EE e nutrientes digestíveis totais ( $P > 0,10$ ). A suplementação estimulou o consumo total e de pasto e reduziu o consumo de leite ( $P < 0,10$ ). Os coeficientes de digestibilidade total não diferiram entre condições de suplementação ( $P > 0,10$ ). A suplementação de bezerros de corte lactentes em sistema de *creep feeding* a partir do mês de janeiro, correspondendo a aproximadamente 60 dias de vida do animal incrementa as performances produtivas e econômicas do sistema de produção. No Experimento 3 avaliaram - se as características biométricas, a produção e a composição de leite de matrizes de corte em função do sexo da cria. Para avaliar o desempenho produtivo, foram utilizadas 40 vacas Nelore com cria ao pé de rebanho comercial, com idade média de 5 anos e peso vivo médio de 435,1 kg. O escore de condição corporal (ECC 1 a 9) médio das vacas no início do experimento foi 5,08. As vacas foram distribuídas em quatro piquetes de 10 hectares cada, com disponibilidade de MST de 4,42 t/ha e de MSpd de 2,64 t/ha. A produção de leite das vacas não foi afetada pelos tratamentos impostos aos bezerros ( $P > 0,10$ ). Observou-se efeito significativo do tempo sobre a produção de leite ( $P < 0,10$ ). A produção média de leite das vacas de dezembro a maio foi de 3,13 kg/dia, projetando-se produção total durante o período experimental de 643 kg/leite. A composição média de sólidos do leite para proteína, gordura, lactose e extrato seco foram 4,30%, 4,22%, 4,38% e 11,22%, respectivamente. Observou-se efeito dos tratamentos aplicados aos bezerros sobre o peso final das vacas ( $P < 0,10$ ). A produção de leite por vacas Nelore em pastejo é influenciada pelo sexo dos bezerros, sendo maior em machos como possível reflexo da maior demanda de nutrientes em comparação a fêmeas. A condição corporal de vacas à desmama apresenta associação negativa com o desenvolvimento do bezerro.



## ABSTRACT

ZAMPERLINI, Belmiro, D.Sc., Universidade Federal de Viçosa, november 2008. **Protein concentration and chronology of supplement furnishment for milking calves in creep feeding system.** Adviser: Mário Fonseca Paulino Co-Advisers: Sebastião de Campos Valadares Filho and Edenio Detmann.

This work was developed based on three experiments with calves and milking Nellore cows in pasture of *Brachiaria decumbens*. In Experiment 1 the productive and economic performance of Nellore calves in milking phase receiving supplements with different protein concentrations were evaluated in an area of *Brachiaria decumbens* pasture. Forty milking Nellore calves with mean body weight of 119.6 kg and mean age of three months were distributed in four paddocks of 10 hectares each, with a mean digestibility of dry mater and potential digestible dry matter of 3.27 and 1.95 t/ha, respectively, in a completely randomized design, in four treatments. The calves received with restriction to randomization as a function of sex, one of the following treatments: T1 – untreated control group (mineral mixture - MM); T25 – supplement with 25% CP; T30 – supplement with 30% CP and T35 – supplement with 35% CP, furnished daily in the amount of 60 g/animal of MM and 500 g/animal of the other supplements. The mean intake of supplement was 221.6 grams/calf/day and mineral salt 30 grams/calf/day. The mean milk production of the cows was 3.18 kg per day, with 3.64% of protein; 4.12% of fat and 12.68% of total solids. The animals that received multiple supplement presented superior performance than those that received mineral mixture; the supplement with 30% crude protein caused a differential of 57 g/day in relation to the others. In relation to price of equilibrium the T30 is viable when the price of supplement is up to 69.9% of the cost of kg of calf. It is recommended the furnishment of supplement containing 30% CP for calves during the growing phase. In Experiment 2 the productive and economic performance, the intake and digestibility were evaluated in milking Nellore calves, supplemented with different chronologies in an area of *Brachiaria decumbens* pasture. For evaluation of productive performance forty Nellore calves with age and mean live weight of 30 days and 67.53 kg, respectively, being six males and fours females per treatment, suckling in commercial Nellore cows with around five years of age, were distributed in four paddocks of 10 hectares each, with

mean availability of dry matter and potential digestible dry matter of 4.42 and 2.64 t/ha, respectively. The calves received with restriction to randomization as a function of sex, one of the following treatments: MM, mineral mixture after 30 days of age; DEC (December) – supplement after 30 days of age; JAN (January) – supplement after 60 days of age and FEB (February) – supplement after 90 days of age. The mean milk production of the cows was 3.87 kg per day, with 363% of protein; 4.58% of fat and 12.55% of total solids. The voluntary intake, in kg/day was affected by supplementation ( $P < 0.10$ ), except to intakes of EE and total digestible nutrients ( $P > 0.10$ ). The supplementation stimulated the total pasture intake and reduced milk intake ( $P < 0.10$ ). The total digestibility coefficients did not differ among the supplementation conditions ( $P > 0.10$ ). The supplementation of milking beef calves in *creep feeding* system after January, corresponding to 60 days of age increases the productive and economic performances of the production system. In Experiment 3 the biometric characteristics and milk production and composition of beef cows as a function of the sex of calves were evaluated. For evaluation of productive performance, forty commercial Nellore cows plus their calves, with mean age of five years and mean body weight of 435.1 kg were used. The mean body condition score (BCS 1 to 9) in the beginning of the experiment was 5.08. The cows were distributed in four paddocks of 10 hectares each, with total dry matter availability of 4.42 t/ha and potential digestible dry matter of 2.64 t/ha. The milk production of the cows were not affected by the treatments that the calves were submitted ( $P > 0.10$ ). There was significant effect of time on milk production ( $P < 0.10$ ). The mean milk production of the cows on December to May was 3.13 kg/day, projecting total production during the experimental period of 643 kg of milk. The mean composition of solids of milk for protein, fat, lactose and dry extract were 4.30%, 4.22%, 4.38% and 11.22%, respectively. There was effect of treatment applied to the calves on the final weight of the cows ( $P < 0.10$ ). The milk production by Nellore cows in pasture is influenced by the sex of the calves, being greater for males with possible reflexes of greater demand by nutrients in comparison with females. The body condition of the cows after the milking phase presents negative association with the performance of calve

## INTRODUÇÃO GERAL

A maior competitividade da bovinocultura de corte, frente a outras modalidades de exploração agropecuária depende da máxima eficiência de produção, principalmente em locais com elevado custo da terra. Por outro lado, a busca de melhor eficiência de produção deve levar em conta os custos de produção e otimização de todos os fatores que os envolvem (Sampaio et al., 2002).

Assim, os sistemas de produção de bovinos de corte têm atentado para a intensificação, uma vez que os animais têm sido selecionados para produzir cada vez mais por unidades de área e de tempo. Contudo, os genótipos melhorados utilizados nos sistemas intensivos de produção de alto potencial para crescimento e desenvolvimento corporal apresentam demanda de nutrientes intensa.

Se por um lado há necessidade de propostas efetivas sobre produção, manejo e seleção animal para o aumento na produção e produtividade, por outro a sociedade demanda produtos com utilização mínima de insumos, garantia de bem estar animal e que sejam economicamente viáveis, socialmente justos e ambientalmente corretos.

O sucesso na pecuária de corte está relacionado, em grande parte, ao estabelecimento de um plano nutricional eficiente, uma vez que os custos com alimentação são os que mais oneram o sistema de produção, depois da aquisição dos animais. Por essa razão, o monitoramento da alimentação, sobretudo na fase de cria, é de fundamental importância, visto que esta constitui a fase produtiva com margens de lucro cada vez menores, apesar de ser a de menor risco quando comparada às demais, devido ao maior custo fixo da atividade (Simões et al., 2006).

Quanto mais cedo a fêmea produzir bezerro e este for abatido, maior será a taxa de desfrute do rebanho. Conseqüentemente, maiores será a eficiência e o giro de capital, aumentando, desta forma, a rentabilidade do sistema como um todo.

A redução na idade do abate de 42 para 26 meses e a idade à primeira parição de 4 para 3 anos, resulta em aumento de mais de 40% no desfrute do rebanho. Conseqüentemente, reduz-se a quantidade de animais na recria, o que permite incremento de aproximadamente 45% do número de fêmeas em reprodução, resultando em maior quantidade de bezerros (Cezar, 1995).

A produção eficiente dos animais ruminantes representa balanço complexo entre: (1) mudanças nos requerimentos de nutrientes do próprio ruminante (crescimento

x gestação x lactação); (2) requerimentos do ecossistema ruminal para entrada e renovação de nutrientes; e (3) mudanças dos suprimentos externos destes nutrientes provenientes da forragem (Dove, 1996).

A modernização da pecuária de corte, a qual, no Brasil, possui base sólida em sistemas pastoris, envolve o conhecimento dos fatores nutricionais limitantes à produção. Em muitos sistemas de produção são necessários nutrientes suplementares para que se obtenham níveis aceitáveis de desempenho dos animais alimentados com forragem. Uma estratégia adequada de suplementação seria a de maximizar o uso de forragem por meio do aumento do consumo e da digestão; contudo, o suplemento não deverá suprir nutrientes além dos requisitos animais (Paterson et al., 1994).

Em um sistema de produção de bovinos em pastejo, considerando-se as variações sazonais inerentes aos trópicos e aspectos fenológicos próprios das plantas forrageiras, soluções alternativas devem ser delineadas ao longo do ano para sincronização das necessidades de pastejo com as variações quantitativas e qualitativas normais (Paulino et al., 2002).

O lento crescimento dos bezerros do nascimento à desmama e da desmama ao sobreano têm contribuído para o baixo desempenho observado nos sistemas de produção de bovinos de corte (Cezar & Euclides Filho, 1996).

A busca de sistemas mais econômicos de criação de bezerros, com adoção de práticas de manejo e alimentação adequadas, pode possibilitar a criação mais eficientes de fêmeas de reposição e a redução do ciclo de produção de carne.

Animais em pastejo sob condições de forragem de alta qualidade podem responder a aumento no suprimento de proteína, o que poderia ser obtido, diretamente, com o uso de suplementos de natureza protéica (Poppi & McLennan, 1995).

Lazzarini (2007) observou em bovinos que o aumento da proteína bruta (PB) na dieta até teores próximos a 8% aumenta o coeficiente de digestibilidade total da fibra em detergente neutro (FDN); sugerindo que suplementos de origem protéica contribuem para melhor utilização da fibra de forragens tropicais de baixa qualidade, como as observadas durante o período seco do ano. Nesse mesmo trabalho a autora verificou que teores de proteína na dieta em torno de 10% maximizam o consumo de matéria seca, indicando a possibilidade de maior ganho de peso por animais submetidos a esta estratégia de suplementação.

A suplementação de bovinos em pastejo constitui a alternativa de manejo alimentar que mais cresce como estratégia para aumento de produtividade. Estima-se

ampliação de mais de 2000% entre 1991 e 2006 na adoção desta alternativa (Anualpec, 1997, 2007), o que indica indiretamente sua alta viabilidade.

Embora seja de importância fundamental para a tomada de decisão dos pecuaristas, o custo de produção constitui variável ainda pouco conhecida pela franca maioria dos produtores brasileiros, a qual não tem o conhecimento da viabilidade econômica da atividade pecuária ou de que ajustes podem ser feitos para reduzir custos e melhorar a rentabilidade de suas propriedades (IEL, 2000).

Figueiredo et al. (2007) avaliaram as respostas produtivas e econômicas de quatro sistemas de alimentação durante o ciclo produtivo de bovinos de corte recriados e terminados em pastagens tropicais como alternativa de redução na idade ao abate, ou seja, considerando as idades de abate de 18, 24, 30 e 40 meses. As taxas de retorno do capital investido com terra indicaram que o abate aos 18 meses destacou-se como a alternativa mais vantajosa economicamente. Neste contexto, a exploração de ganhos de peso mais elevados em todas as fases de crescimento torna-se necessária para manutenção da rentabilidade do sistema.

Na fase inicial da vida do bezerro o leite é o principal alimento para os bezerros. As mudanças anatômicas, fisiológicas e metabólicas que ocorrem no sistema digestivo desses animais são caracterizadas pela transição de processo digestivo não-ruminante (essencialmente enzimático) para ruminante (determinado pela ação microbiana pré-gástrica). Isto ocorre geralmente no período entre o nascimento e o terceiro ou quarto mês de idade. A extensão dessas modificações é função do tipo de dieta ingerida. Assim, a diminuição da ingestão de leite (que passa diretamente para o abomaso, através da goteira esofágica) e o início da ingestão de forragem e/ou concentrado (que permanecem no rúmen-retículo) estimulam a atividade celulolítica e, conseqüentemente, a absorção de ácidos graxos voláteis (AGVs), principal fonte energética dos ruminantes.

A produção de leite da vaca de corte tem se mostrado o fator que mais influencia o ganho de peso do bezerro durante a fase de aleitamento. Existe relação linear positiva entre a produção de leite da vaca e o peso do bezerro à desmama. Estima-se que para cada 1 Kg de ganho de peso corporal seja necessário que o bezerro consuma 7 kg de leite (Brito & Sampaio, 2001).

Perry (1980) verificou que a correlação da quantidade de leite consumido pelo bezerro e seu peso à desmama foi 0,88. Esse autor citou que a introdução de genótipos leiteiros em rebanhos de corte aumenta o peso à desmama. Contudo, apesar de eficaz,

apresenta custo biológico natural, no qual mais leite disponível para o bezerro acarretará maior requerimento nutricional por parte da vaca.

Segundo Lobato et al. (1998), a produção de leite observada em vacas de aptidão para corte varia em função de uma série de fatores, como: raça, aspectos nutricionais, idade da vaca, entre outros

No Brasil, observaram-se produções médias diárias de 4,66 a 5,0 kg em vacas da raça Hereford (Magalhães et al., 1990), de 4,63 kg em vacas da raça Canchim (Alencar et al, 1988), de 3,3 a 5,5 kg em vacas da raça Charolesa (Leal & Freitas, 1982), e de 3,12 e 5,04 kg em vacas da raça Nelore (Alencar et al., 1988; e Restle et al., 1988; respectivamente).

A desmama tradicional realizada aos 6-8 meses de idade segue a curva de lactação da vaca de corte. Segundo Thiago (1994), citado por Valle et al. (1996), as vacas da raça Nelore atingem seu máximo de produção nos primeiros 30 dias de lactação, permanecendo a produção mais ou menos estável até os 90 dias, quando declina rapidamente.

Mesmo que o aumento na produção de leite permita aumentar o ganho e o peso à desmama dos bezerros, releva-se que o nível nutricional na maior parte dos sistemas baseados em pastagens é limitante para dar suporte a níveis elevados de produção de leite. Por outro lado, à medida que o bezerro cresce, sua dependência do leite materno se reduz, sua capacidade de pastar aumenta e, conseqüentemente, se reduz a quantidade de leite necessária para determinado ganho de peso.

Portanto, os nutrientes necessários para dar suporte ao máximo desenvolvimento de bezerros devem ser oriundos do leite produzido pela vaca, das forragens e da suplementação adicional. A utilização de matrizes com boa habilidade materna (1000 kg de leite por lactação), o fornecimento de forragens de boa qualidade e de alimentos concentrados desde a idade precoce têm sido apontados como práticas eficientes na redução dos custos com alimentação (Paulino et al., 2004).

Segundo Pacola et al. (1989), o aumento no peso à desmama com a utilização de sistemas com este foco é variável, sendo que os fatores que influenciam a resposta são: a quantidade e a qualidade do pasto, a produção de leite das mães, o potencial genético do bezerro, o sexo, a idade dos bezerros à desmama, o tempo de fornecimento e o consumo e o tipo de suplemento.

Avaliando-se as prioridades do bezerro lactente quanto à ingestão de nutrientes, um programa de suplementação eficiente deve adicionar nutrientes à dieta do

bezerro e não substituir nutrientes que estariam presentes no leite e na forragem ingeridos naturalmente; ou seja, o suplemento deve ser fornecido em doses catalíticas (consumo limitado), objetivando corrigir deficiências nutricionais e manter elevadas a ingestão e a digestão de forragem pelo animal. Desta forma, o *creep feeding* possibilita estabelecer o equilíbrio entre a demanda e a oferta de nutrientes durante a fase de aleitamento de bezerros.

Assim, os estudos devem focar a interação entre a ingestão de leite, forragem e concentrado pelo bezerro em regime de *creep feeding*, com o intuito de estimular e otimizar o consumo e a digestibilidade da forragem.

Os animais jovens apresentam alta demanda de proteína. Como exemplo, um bezerro com 100 kg de peso corporal e ganho diário de 1 kg demanda cerca de 500 gramas de PB (NRC, 1989; AFRC, 1993). Brito & Sampaio (2001) sugeriram que a proteína ingerida permanece abaixo do requerimento do bezerro, durante toda a lactação.

Cremin et al. (1991) suplementaram bezerros com suplementos energéticos (13% de proteína) ou protéicos (35% de proteína), sob regime de ingestão limitada ou à vontade. A ingestão *ad libitum* de suplemento energético resultou em decréscimo no pH ruminal e redução na degradação da matéria seca.

Por outro lado, Tarr et al. (1994) verificaram que o aumento no consumo de suplemento (0,68 x 1,13 x 2,27 kg/dia) acarretou decréscimo no consumo de forragem e no coeficiente de digestibilidade da FDN.

Faulkner et al. (1994) avaliaram o efeito de níveis diferenciados de consumo de suplementos sobre a ingestão de leite, forragem e seus principais componentes nutritivos. A ingestão de forragem diminuiu linearmente com o aumento na ingestão de suplementos no *creep feeding*, enquanto a ingestão de leite não foi alterada.

Portanto, a ingestão de suplemento sob o sistema de *creep feeding*, deve permanecer limitada a níveis que não propiciem mudanças indesejáveis no padrão de fermentação ruminal com conseqüentes reflexos na redução no consumo e na digestão de forragem. Assim, procura-se proporcionar maior eficiência alimentar (kg de ganho por kg de suplemento ingerido), assegurando assim a economicidade do ganho adicional proporcionado pelo suplemento. Por outro lado, o *creep feeding* pré-condiciona o bezerro ao tipo de alimentação que vai receber na recria e terminação, seja no pasto ou no confinamento, o que beneficia o seu desempenho.

Com relação ao momento para o início de fornecimento, sugere-se que o uso de *creep feeding* em idades abaixo de 120 dias seja ineficaz (Pacola et al., 1989). Contudo, devido aos poucos estudos nessa área, mais informações são necessárias a respeito da melhor fase da vida do animal para iniciar-se a suplementação. Devido aos aspectos benéficos da suplementação, a tentativa para que os bezerros consumam concentrado com idades mais precoces deve ser explorada.

Assim, definiram-se como objetivos gerais neste trabalho avaliar a suplementação de bezerros de corte em sistema de *creep feeding* considerando-se diferentes teores de proteína e fases para o início do fornecimento do concentrado. Neste contexto, foram relevados aspectos econômicos, produtivos e nutricionais, bem como a avaliação de características de produção das matrizes.



## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL - AFRC. Technical committee on responses to nutrients, Report 9. Nutritive requirements of ruminant animals: protein. *Nutrition Abstracts and Reviews*, v.62, p.787-835.1993.
- ANUALPEC. 1997. Anuário da Pecuária Brasileira. Instituto FNP. São Paulo.
- ANUALPEC. 2007. Anuário da Pecuária Brasileira. Instituto FNP. São Paulo. 2007.
- ALENCAR, M.M.; RUZZA, F.J.; PORTO, E.J.S. Desempenho produtivo de fêmeas das raças Canchim e Nelore. III. Produção de leite. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.17, n.4, p.317-328, 1988.
- BRITO, R.M. de; SAMPAIO, A.A.M. Técnicas de suplementação de pastagens na criação de bezerros de corte: creep-feeding. Jaboticabal : FUNEP, 2001.126p.
- CEZAR, I. M. Sistemas de produção de novilho precoce. In: Encontro nacional sobre novilho precoce. CATI/Campinas-SP, Agosto, 1995.
- CEZAR, I.M.; EUCLIDES FILHO, K. Novilho precoce: reflexos na eficiência e economicidade do sistema de produção. Campo Grande: EMBRAPA/CNPQC, 1996. 31p. (Documentos, 66).
- CREMIN, J. D.; FAULKNER, D. B.; MERCHEN, N. R. et al. Digestion criteria in nursing beef calves supplemented with limited levels of protein and energy. **Journal of Animal Science**, v. 69, p. 1322-1331, 1991.
- DOVE, H. The ruminant, the rumen and the pasture resource: nutrient interactions in the grazing animal. In: The ecology and management of grazing systems (eds.) Hodgson, J.; Illus, A.W. CAB INTERNACIONAL. p.219-246, 1996.
- FAULKNER, D.B.; HUMMEL, D.F.; BUSKIRK, D.D. et al. Performance and nutrient metabolism by nursing calves supplemented with limited or unlimited corn or soyhulls. **Journal of Animal Science**, v.72, p.470-477, 1994.
- FIGUEIREDO, D. M.; OLIVEIRA, A. S.; SALES, M. F. L. et al.. Análise econômica de quatro estratégias de suplementação para recria e engorda de bovinos em sistema pasto-suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n5, p.1443-1453, 2007.
- IEL, SEBRAE, CNA. Estudo sobre a eficiência econômica e competitividade da cadeia agroindustrial da pecuária de corte no Brasil. 2000. Disponível em [www.cna.org.br/PublicacoesCNA/EstudosdasCadeiasProdutivas/Pecuaria de corte](http://www.cna.org.br/PublicacoesCNA/EstudosdasCadeiasProdutivas/Pecuaria%20de%20corte). Acesso em: 05.abril.2008.
- LAZZARINI, I. **Consumo, digestibilidade e dinâmicas de trânsito e degradação da fibra em detergente neutro em bovinos alimentados com forragem de baixa qualidade e compostos nitrogenados**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 53p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2007.

- LEAL, T.C.; FREITAS, J.E. Correlação entre produção de leite e ganho de peso de bezerros da raça Charolesa. **An. Téc. IPZFO**, v.9, p.91-101, 1982.
- LOBATO, J.F.P.; DERESZ, F.; LEBOUT, E.M. et al. Pastagens melhoradas e suplementação alimentar no comportamento reprodutivo de vacas de corte primíparas. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.1, p.47-53,1998.
- MAGALHÃES, F.R.; PEREIRA, P.A.; LOBATO, J.F.P. Influência da idade ao primeiro parto no desempenho reprodutivo de novilhas de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, 1990, Campinas. **Anais...**Campinas: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1990.p.369.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 6 ed. D.C.: Academic Press, 1989,158p.
- PACOLA, L. J.; RAZOOK, A.G.; BONILHA NETO, L.M. Suplementação de bezerros em cocho privativo. **Boletim da Indústria Animal**, v.46, n.2, p.167-175, 1989.
- PATERSON, J.A.; BELYEA, R.L.; BOWMAN, J.P. et al. The impact of forage quality and supplementation regimen on ruminant animal intake and performance. In: Forage quality, evaluation and utilization. Fahey Jr., G.C. (ed.). Lincoln. Madison: Madison: American Society of Agronomy, p.59-114, 1994.
- PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J. T.; MORAES, E. H. B. K.; et al. Bovinocultura de ciclo curto em pastagens. IN: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 3, 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SIMCORTE, 2002. p.153-196.
- PAULINO, M.F.; FIGUEIREDO, D.M.; MORAES, E. H. B. K. et al. Suplementação de bovinos em pastagens: Uma visão sistêmica. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 4, 2004, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SIMCORTE, 2004, p. 93-139.
- PERRY, T. D. Beef cattle feeding and nutrition. New York, Academic Press, 383p., 1980.
- POPPI, D.P.; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, v.73, n.1, p.278-290, 1995.
- RESTLE, J.; FELTEN, H. G.; MOLETTA, J. L. et al. Produção de leite de vacas Nelore e Charolesa e desempenho dos terneiros submetidos a diferentes regimes alimentares. In: XXV REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1988, Viçosa. XXV REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1988. p. 250.
- SAMPAIO, A.A.M.; BRITO, R.M.; CRUZ, G.M. et al. Utilização de NaCl no suplemento como alternativa para viabilizar o sistema de alimentação de bezerros em *creep-feeding*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.164-172, 2002.
- SIMÕES, A. R. P.; MOURA, A.D.; ROCHA, D.T. Avaliação econômica comparativa de sistemas de produção de gado de corte sob condições de risco no Mato Grosso do Sul. **Revista de Economia e Agronegócio**, v. 5, p. 51-72. 2006.

TARR, S.L.; FAULKNER, D.B.; BUSKIRK, D.D. The value of creep feeding during the last 84, 56, or 28 days prior to weaning on the growth performance of nursing calves grazing endophyte-infected tall fescue. **Journal of Animal Science**, v.72, p.1084-1094, 1994.

VALLE, E.R.; ENCARNAÇÃO, R.O.; THIAGO, L.R.L.S. Métodos de desmama para aumento da eficiência reprodutiva de bovinos de corte. Campo grande: Embrapa-CNPGC, 1996. 23p. ( Embrapa-CNPGC. Documentos 59).

## CAPITULO 1

### CONCENTRAÇÃO PROTÉICA EM SUPLEMENTOS MÚLTIPLOS PARA BEZERROS LACTENTES SOB SISTEMA *CREEP-FEEDING*

**Resumo:** Avaliaram-se os desempenhos produtivo e econômico de bezerros Nelore em fase de amamentação recebendo suplementos com diferentes concentrações de proteína em uma área de pastagem de *Brachiaria decumbens*. Foram utilizados 40 bezerros lactentes Nelore com peso vivo médio de 119,6 kg e idade média de três meses, distribuídos em quatro piquetes de 10 hectares cada, com uma disponibilidade média de matéria seca e matéria seca potencialmente digestível de 3,27 e 1,95 t/ha, respectivamente, em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos. Os bezerros receberam com restrição à casualização em função do sexo, um dos seguintes tratamentos: T1 - grupo testemunha (mistura mineral - MM); T25 – suplemento com 25 % de PB; T30 - suplemento com 30% de PB e T35 – suplemento com 35% de PB, fornecidos diariamente na quantidade de 60 g / animal de MM e 500 g/animal para os demais suplementos. O consumo médio diário de suplemento foi de 221,6 gramas / bezerro e de sal mineral de 0,030 gramas / bezerro. A produção média de leite das vacas foi de 3,18 kg por dia, com 3,64% de proteína; 4,12% de gordura e 12,68% de sólidos totais. Os animais que receberam suplemento múltiplo apresentaram desempenho superior ao dos que receberam mistura mineral; o suplemento com 30% de proteína ensejou um diferencial de 57 g/dia em relação aos demais. Em relação ao preço de equilíbrio, o T30 se viabiliza até quando o preço do suplemento for 69,9% do custo do kg do bezerro. Recomenda-se o fornecimento do suplemento contendo 30% de PB para bezerros durante a fase de cria.

Palavras-chave: bovinos, desempenho, suplementos.

**Abstract** - The productive and economic performance of Nellore calves in milking phase receiving supplements with different protein concentrations were evaluated in an area of *Brachiaria decumbens* pasture. Forty milking Nellore calves with mean body weight of 119.6 kg and mean age of three months were distributed in four paddocks of 10 hectares each, with a mean digestibility of dry matter and potential digestible dry matter of 3.27 and 1.95 t/ha, respectively, in a completely randomized design, in four treatments. The calves received with restriction to randomization as a function of sex, one of the following treatments: T1 – untreated control group (mineral mixture - MM); T25 – supplement with 25% CP; T30 – supplement with 30% CP and T35 – supplement with 35% CP, furnished daily in the amount of 60 g/animal of MM and 500 g/animal of the other supplements. The mean intake of supplement was 221.6 grams/calf/day and mineral salt 30 grams/calf/day. The mean milk production of the cows was 3.18 kg per day, with 3.64% of protein; 4.12% of fat and 12.68% of total solids. The animals that received multiple supplement presented superior performance than those that received mineral mixture; the supplement with 30% crude protein caused a differential of 57 g/day in relation to the others. In relation to price of equilibrium the T30 is viable when the price of supplement is up to 69.9% of the cost of kg of calf. It is recommended the furnishment of supplement containing 30% CP for calves during the growing phase.

Key words: Cattle, performance, supplement.

## INTRODUÇÃO

O lento crescimento dos bezerros do nascimento à desmama e da desmama ao sobreano têm contribuído para o baixo desempenho observado nos sistemas de produção de bovinos de corte (Cezar & Euclides Filho, 1996).

Neste contexto, a alimentação suplementar para bezerros lactentes sob o sistema de *creep feeding* assume grande importância.

O *creep feeding* constitui esquema de fornecimento de alimento suplementar para animais em fase de aleitamento, em local cujo acesso é restrito a estes. Ao permitir complementar e enriquecer a dieta do bezerro, a adoção do *creep feeding* possibilitaria incremento nas taxas de desenvolvimento corporal, o que resultaria em melhor ganho de peso no período de amamentação e maior peso corporal à desmama (Brito & Sampaio, 2001).

Animais em pastejo, sob condições de forragem de baixa qualidade, podem responder a aumento no suprimento de proteína, o que poderia ser obtido diretamente com o uso de suplementos de natureza protéica (Poppi & McLennan, 1995).

Para ser considerado eficiente, um programa de suplementação em sistema de *creep feeding* deve adicionar nutrientes à dieta do bezerro e não substituir nutrientes que naturalmente estariam presentes no leite e na forragem ingeridos (Lusby, 1995). Por essa ótica, a utilização de suplementos com consumo limitado pode tornar o *creep feeding* uma técnica economicamente viável, com o objetivo de corrigir deficiências nutricionais e manter elevada a ingestão de forragem pelo animal.

As gramíneas forrageiras tropicais, além de apresentarem concentração de proteína aquém da exigência dietética demandada, apresentam cerca de 40% desta proteína na forma de proteína insolúvel em detergente neutro (disponibilidade lenta). Assim, os suplementos protéicos tendem a equilibrar a dieta e os animais podem obter mais energia de cada unidade de forragem ingerida por não reduzirem o consumo de forragem e somarem a energia intrínseca neles ao aporte ingerido pelo animal, por meio do consumo de leite e forragem (Paulino et al., 2002).

Os bezerros jovens, além de apresentarem maior exigência protéica em relação a animais adultos (AFRC, 1993; NRC, 1996), são sensíveis à qualidade da proteína e apenas aquelas altamente digestíveis, com adequado perfil de aminoácidos, são desejáveis. O farelo de soja é um dos produtos vegetais que contém proteína com

composição de aminoácido razoavelmente balanceada (Campos & Silva, 1986). O milho, um alimento cosmopolita, tem propriedades palatilizante natural, sendo que os animais apresentam preferência por rações contendo fubá, além de seu uso contribuir para a redução de custos dos suplementos concentrados.

Assim, mais estudos devem ser conduzidos avaliando a interação entre a ingestão de leite, forragem e concentrado do bezerro em regime de *creep feeding*, com o intuito de otimizar o consumo e a digestibilidade da forragem.

Neste estudo, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes concentrações de proteína em suplementos sobre aspectos produtivos e econômicos de bezerros lactentes em sistema de *creep feeding*.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, em Viçosa-MG, entre março e junho de 2004.

Foram utilizados 40 bezerros Nelore, sendo 16 machos e 24 fêmeas, os quais receberam 4 tratamentos, sendo quatro machos e seis fêmeas por tratamento. Os bezerros foram mantidos com suas mães, oriundas de rebanho Nelore comercial, com idade aproximada de cinco anos.

No início das avaliações, os bezerros apresentavam idade média de 3 meses e peso vivo (PV) inicial de  $119,6 \pm 5,69$  kg. Na Figura 1 encontram-se os dados de precipitação total e temperatura média nos meses correspondentes ao período experimental

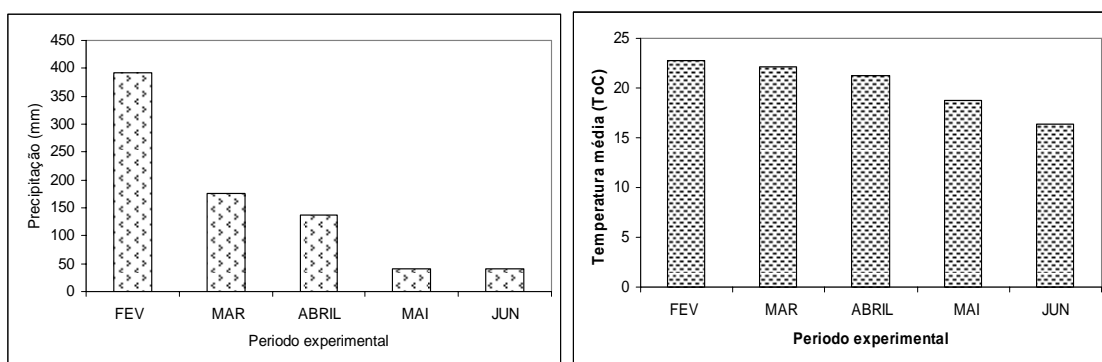


Figura 1 - Médias de precipitação (mm) e temperatura média (T<sup>o</sup>C) de fevereiro de 2004 a junho de 2004, em Viçosa-MG. Fonte: Estação meteorológica do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa.

No início do experimento, todos os animais foram tratados com ivermectina (1%). Durante o período experimental, quando necessário, realizaram-se combates contra infestações de bernes, carrapatos e moscas-do-chifre.

Os bezerros, acompanhados de suas respectivas mães, permaneceram em pastos de *Brachiaria decumbens*, com lotação média de 1,0 UA/ha; as vacas foram suplementadas com mistura contendo macro e micro minerais (90 g de fósforo / kg de mistura mineral) em cocho de madeira coberto paralelo ao cocho dos bezerros (*creep feeding*).



A estrutura do *creep feeding* constituiu-se de cercado de madeira para o fornecimento de suplemento alimentar aos bezerros. A estrutura ficou próxima à área de descanso dos animais e ao bebedouro.

Os bezerros receberam, com restrição à casualização em função do sexo, um dos seguintes tratamentos: T1- grupo testemunha (mistura mineral); T25 – suplemento com 25 % de PB; T30 - suplemento com 30% de PB e T35 – suplemento com 35% de PB, conforme especificado na Tabela 1.

O grupo de animais que recebeu cada um dos tratamentos supracitados foi mantido em conjunto em piquetes com área de 10 hectares. O fornecimento dos suplementos foi diário (10h00) na quantidade de 500 g/bezerro.

Os animais foram rotacionados entre os piquetes a cada 28 dias (o tratamento acompanhou o grupo), momento em que se procedeu à pesagem dos bezerros.

As sobras de suplementos foram quantificadas duas vezes por semana, a fim de se estimar o consumo do concentrado pelos animais.

Tabela 1 - Composição percentual dos suplementos, com base na matéria natural

Ingredientes	Tratamentos			
	MM	T25	T30	T35
	Proporções			
Farelo de soja	---	45,87	59,42	72,97
Fubá de milho	---	49,13	35,58	22,03
Mistura mineral <sup>a</sup>	100,00	5,00	5,00	5,00

a/ Composição: fosfato- bicálcico, 50,0%, sal comum, 47,27%; sulfato de zinco, 1,76%; sulfato de cobre, 0,79%; sulfato de cobalto, 0,1%; iodato de potássio, 0,085%.

Amostras de todos os ingredientes utilizados e dos suplementos foram coletadas durante o preparo das misturas.

As amostras de extrusa esofágica para avaliação da dieta ingerida pelos animais foram coletadas no quinto dia de cada período experimental. Os animais fistulados no esôfago eram machos mestiços Holandês x Zebu com 18 meses de idade. Esses eram manejados em piquetes de 1 ha de *Brachiaria decumbens*, com cocho para fornecimento de mistura mineral e bebedouro, localizado ao lado dos piquetes dos animais do experimento.

Às 18h00 do dia anterior à coleta, os animais foram recolhidos ao curral, localizado próximo aos piquetes experimentais, para permitir jejum prévio de

aproximadamente 12 horas com o intuito de evitar possíveis problemas de regurgitação durante a coleta (McMenimam, 1997). Às 8h00 os animais foram equipados com bolsas coletoras de fundo telado acopladas abaixo da fistula esofágica e conduzidos aos piquetes, onde pastaram livremente por 40 a 50 minutos, sendo então recolhidos. As amostras de extrusa foram colocadas em sacos plásticos, identificadas e congeladas a -20°C.

Foi mensurado o consumo de leite de todos os bezerros a cada 28 dias, sendo avaliado no último dia de cada período, por diferença de peso do bezerro obtido após e antes da mamada de 30 minutos. Para tal, os bezerros foram apartados de suas mães, por 12 horas (18h00 às 6h00), sem jejum de capim e água. O consumo diário (24 horas) de leite foi estimado pela diferença de peso, multiplicado por dois.

No 14º dia de permanência dos animais em cada piquete foi realizada a coleta da massa forrageira disponível no pasto para avaliação da disponibilidade total de matéria seca. Tal procedimento foi realizado por intermédio do corte a 10 cm do solo de cinco áreas delimitadas por um quadrado metálico de 0,5 x 0,5 m, escolhidos aleatoriamente em cada piquete experimental (McMeniman, 1997).

Nestas amostras, procedeu-se à avaliação dos teores de matéria seca (MS), segundo Silva & Queiroz (2002), e MS potencialmente digestível (MSpd) segundo Paulino et al. (2006), pela equação:

$$\%MSpd = 0,98x (100 - \%FDN) + (\%FDN - \%FDNi);$$

em que: MSpd = matéria seca (MS) potencialmente digestível (% da MS); FDN = fibra em detergente neutro (% da MS); FDNi = FDN indigestível (% da MS); e 0,98 = coeficiente de digestibilidade verdadeiro para os componentes não-FDN.

Paralelamente, efetuou-se a separação e quantificação das frações folhas verdes e secas e colmos verdes e secos.

O processamento e as análises químicas das amostras foram realizadas no laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa. As análises de MS, matéria orgânica (MO), nitrogênio total e extrato etéreo (EE) foram realizadas de acordo com as técnicas descritas por Silva & Queiroz (2002). As avaliações de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) seguiram os métodos descritos por Mertens (2000) e Van Soest & Robertson (1985),

respectivamente. Os teores de fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) foram obtidos após incubação *in situ* por 264 horas (Casali et al., 2008).

As análises estatísticas para as variáveis peso final e ganho médio diário dos bezerros foram realizadas segundo delineamento em blocos completos casualizados, sendo o sexo dos bezerros adotado como medida de controle local, segundo o modelo:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + S_j + \beta_1(X_{ijk} - \bar{X}) + \beta_2(Z_{ijk} - \bar{Z}) + e_{ijk};$$

em que:  $\mu$  = constante geral;  $T_i$  = efeito relativo ao tratamento  $i$ ;  $S_j$  = efeito relativo ao sexo do bezerro  $j$ ;  $X_{ijk}$  = peso ao nascer (kg) do bezerro  $k$ , de sexo  $j$ , submetido ao tratamento  $i$ ;  $\bar{X}$  = peso vivo médio dos bezerros ao nascimento;  $Z_{ijk}$  = idade ao momento da avaliação (dias) do bezerro  $k$ , de sexo  $j$ , submetido ao tratamento  $i$ ;  $\bar{Z}$  = idade média dos bezerros ao momento da avaliação;  $\beta_1, \beta_2$  = coeficientes de regressão para o ajuste relativo às covariáveis peso ao nascer e idade à avaliação; e  $e_{ijk}$  = erro aleatório, associado a cada observação, pressuposto NID (0;  $\sigma^2$ ).

Todas as análises estatísticas foram conduzidas adotando-se  $\alpha = 0,10$ . A comparação entre tratamentos foi realizada por intermédio da decomposição da soma de quadrados relacionada a esta fonte de variação por intermédio de contrastes ortogonais (Steel et al., 1997), segundo expresso na Tabela 2. Ao contraste A atribui-se a comparação entre animais não-suplementados e aqueles recebendo suplementação. Por intermédio dos contrastes B e C avaliaram-se os efeitos de ordem linear e quadrática relativos aos níveis de proteína bruta nos suplementos, respectivamente.

Tabela 2 - Coeficientes para formação dos contrastes ortogonais para comparação entre tratamentos

Contraste	Tratamentos			
	MM	T25	T30	T35
A	3	-1	-1	-1
B	0	-1	0	+1
C	0	-1	+2	-1

Procedeu-se à análise econômica para avaliação da viabilidade econômica da suplementação. Esta foi realizada tendo em vista a margem de lucro e a remuneração do

capital investido, dividindo-se a margem de lucro pelas despesas envolvidas no processo de suplementação. A receita foi obtida através da multiplicação do ganho em equivalente carcaça (@) pelo valor da arroba na região (R\$ 50,00), e as despesas foram obtidas através do custo total com suplemento, os custos com mão de obra e os custos envolvidos na distribuição do suplemento (mão-de-obra, depreciação e juros da instalação). Todas as cotações empregadas foram tomadas na região e no período em que se conduziu este experimento.

A taxa de rentabilidade escolhida para representar a opção de mercado ou investimento que poderiam ser alternativas ao uso do *creep feeding* foi de 0,6%, que representa a rentabilidade da aplicação do capital na caderneta de poupança.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As disponibilidades médias de MS total (MST) e MSpd do pasto durante os períodos experimentais são apresentadas na Figura 2. Foram observados valores médios de disponibilidade de MST e MSpd de 3,27 e 1,95 t/ha, respectivamente.

As disponibilidades de folha verde (FV), folha seca (FS), colmo verde (CV) e colmo seco (CS) foram de 1,32; 0,53; 0,48 e 0,94 t/ha, respectivamente. Assim, a composição da MS do pasto durante o período experimental mostrou maior proporção de folha verde (FV) e folha seca (FS) (1,85 t/ha) em relação a colmo verde (CV) e colmo seco (CS) (1,42 t/ha).

Esta condição estrutural do pasto, proporcionada pela elevada precipitação durante o período experimental (Figura 1) e pelo manejo imprimido, geraram oferta de MSpd que, junto com o leite materno, conferiram aos bezerros que receberam apenas mistura mineral ganho médio diário (GMD) de 0,699 kg/dia (Tabela 4).

A oferta de forragem pode estar associada à digestibilidade de gramíneas tropicais, provavelmente porque em situações de maiores oferta o animal possa selecionar as porções mais nutritivas (lâminas foliares verdes) em detrimento aos colmos e material senescente. Neste sentido, Almeida (1997) observou que a digestibilidade da forragem crescia linearmente à medida que se diminuía a pressão de pastejo.

A composição química do pasto, obtida via amostras de extrusa esofágica, é apresentada na Tabela 3. Constatou-se teor protéico de 10,50% estando, portanto, acima dos limites mínimos de 7 a 8% relatados por Lazzarini (2007) e Sampaio (2007) como críticos para se fornecer condições plenas de utilização dos carboidratos fibrosos no ambiente ruminal. Os valores observados estariam próximos aos relatados para maximização do consumo voluntário de forragens tropicais (Lazzarini, 2007; Sampaio, 2007; Figueiras, 2008).

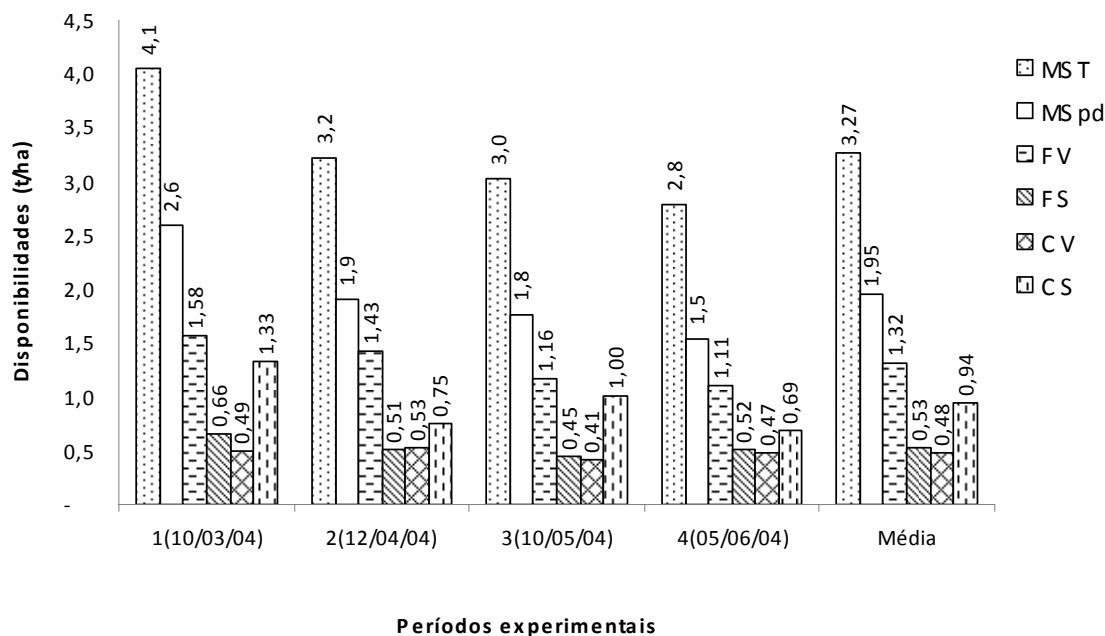


Figura 2 - Valores médios da disponibilidade total de matéria seca (MST) e matéria seca potencialmente digestível (MSpd), folha verde (FV), folha seca (FS), colmo verde (CV) e colmo seco (CS) de pasto em diferentes períodos experimentais.

Tabela 3 - Composição química média dos suplementos e da *Brachiaria decumbens*, de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos não fibrosos (CNF), fibra em detergente ácido (FDA)

	Tratamentos				
	MM	T25	T30	T35	B. decumbens <sup>2</sup>
MS	100,00	88,14	88,01	87,87	12,44
MO <sup>1</sup>	---	91,99	91,93	91,87	91,06
PB <sup>1</sup>	---	27,46	32,98	38,50	10,50
EE <sup>1</sup>	---	1,68	1,74	1,80	2,60
FDN <sup>1</sup>	---	12,85	13,47	14,08	66,20
CNF	---	50,00	43,74	37,49	11,76
FDA <sup>1</sup>	---	6,00	6,78	7,56	37,59

<sup>1/</sup> %MS;<sup>2/</sup> Amostra obtida com utilização de animais fistulados no esôfago, média e erro-padrão.

Na Tabela 4 são apresentados o peso vivo médio inicial (kg) e final (kg), o ganho médio diário (GMD, kg/animal/dia), o ganho de peso total (GPT), a produção de leite média das vacas (kg/vaca/dia) e o consumo de suplementos pelos bezerros (g/animal/dia), por tratamento.

A produção média das vacas Nelore foi de 3,18 kg por vaca / dia (Tabela 4), com 3,64 % de proteína, 4,12% de gordura e 12,68% de sólidos totais. A produção de leite da vaca de corte tem se mostrado o fator que mais influencia o ganho de peso do bezerro, durante a fase de aleitamento (Restle et al., 2001).

Para produção de leite de vacas Nelore, Alencar et al (1996) e Albuquerque et al. (1993) observaram média de 3 kg/vaca/dia, dados muito próximos aos encontrados nesse trabalho. Por outro lado, Alencar et al. (1988) e Restle et al.(1988) encontraram produção de leite de 3,12 e 5,04 kg/dia, respectivamente.

De acordo com Silveira (2001), o leite possui 0,75 Mcal/kg e para suprir o requisito do bezerro no primeiro e no segundo meses de vida seriam necessários em torno de 4,4 e 6,8 kg de leite por dia, respectivamente. Para vacas de raças zebuínas seria muito difícil suprir totalmente com o leite o requisito de energia digestível necessário do segundo mês de vida em diante, já que vacas Nelore atingem seu máximo de produção nos primeiros 30 dias de lactação, permanecendo estável até os 90 dias, quando declina rapidamente (Valle et al., 1996). Assim, torna-se importante a suplementação alimentar para os bezerros no pré-desmame.

Tabela 4 - Peso vivo médio inicial (kg) e final (kg), ganho médio diário (GMD, kg/animal/dia), produção de leite (kg/vaca/dia) e consumo de suplementos (g/animal/dia)

Item	Tratamentos				CV (%)	Contraste <sup>1</sup>		
	MM	T25	T30	T35		CON	L	Q
Peso inicial	119,5	119,0	120,1	119,9	-	-	-	-
Peso final	200,3	212,2	219,0	216,9	-	-	-	-
GMD	699	794	845	783	12,4	0,0075	0,8227	0,1637
Produção de leite	3,37	3,35	3,05	2,97	-	-	-	-
Consumo de suplemento	30	253	210	202	-	-	-	-

<sup>1</sup>/CON = mistura mineral vs. suplementação; L e Q= efeitos de ordem linear e quadrático relativos aos níveis de proteína bruta nos suplementos.

Assim, associando-se o comportamento da curva de lactação de vacas zebuínas descrito na literatura (Valle et al., 1996) aos níveis de produção observados neste

trabalho (Tabela 4), corrobora-se a importância da suplementação de bezerros lactentes com objetivo de se complementar sua ingestão de nutrientes e atributos nutricionais e otimizar o desempenho produtivo destes animais.

O consumo individual de suplemento pelos bezerros no presente estudo de 221,6 g/dia (Tabela 4) foi inferior aos consumos verificados na literatura para animais da raça Nelore, os quais variam de 300 a 610 g/dia (Pacola et al., 1989; Nogueira et al., 2001, respectivamente). Esta variação pode ser decorrente de diversos fatores, pois quando os animais estão em condições extensivas, o baixo consumo pode ser atribuído ao comportamento de pastejo do rebanho. Os bezerros em fase de aleitamento acompanham as suas mães, favorecendo o pastejo e diminuindo o interesse pelo suplemento.

Particularmente, observou-se que os animais no início do experimento só desciam para o bebedouro de água e para o cocho de sal e o *creep feeding*, onde estava o suplemento, a partir das 10h00, sempre acompanhados das respectivas mães. Observou-se nesse experimento que só a partir dos 120 dias, os bezerros deixavam suas mães e procuravam a suplementação no *creep feeding*, retornando após se alimentarem para junto das mães. Sendo assim, para a avaliação adequada da eficiência de produtos para *creep feeding*, o comportamento de pastejo e mamada devem ser considerados.

Pacola et al. (1989) observaram aumento no consumo de suplemento com o aumento na idade dos bezerros. O consumo médio diário foi de 0,328 kg/animal durante todo o período (122 dias), variando de 0,066 durante o primeiro mês de suplementação, quando a idade média dos bezerros foi de três meses, para 0,747kg no último mês (idade de sete meses). O consumo médio de suplemento de 1 kg/dia/bezerro só foi alcançado após o terceiro mês de suplementação, quando os animais apresentavam 135 kg de peso vivo.

Em dois experimentos na Austrália, com animais em condições extensivas, Fordyce et al. (1996), utilizando um concentrado que continha 16% de PB e 65% de NDT, também registraram consumo limitado de suplemento. Segundo esses autores, o baixo consumo observado foi atribuído principalmente ao comportamento de pastejo do rebanho. Os autores registraram os principais horários de pastejo no início da manhã e no final da tarde. Os bezerros, ao acompanharem suas mães, estavam em aleitamento e consumiam pasto, o que pode ter diminuído o interesse pelo suplemento oferecido no cocho.



Observou-se efeito positivo ( $P < 0,10$ ) da suplementação alimentar sobre o desempenho dos animais; sendo que, os bezerros que receberam o suplemento obtiveram um acréscimo de 109g/dia (699 vs 808g/dia) em relação aos bezerros que receberam apenas mistura mineral. Por outro lado, não se registrou efeito das concentrações de proteína ( $P > 0,10$ ) sobre o desempenho dos animais.

Em função da elevada exigência, notadamente de proteína, de animais nesta fase de desenvolvimento (AFRC, 1993; NRC, 1989) seria lógico raciocinar que maior nível protéico no suplemento pudesse propiciar maior ganho de peso, principalmente em função das limitações de produção de leite das matrizes, como discutido anteriormente, e do reduzido consumo de pasto nesta fase.

Contudo a observação conjunta dos dados demonstrados na Tabela 4 evidencia que, embora apenas numericamente, a elevação do nível de PB, mesmo mantendo o GMD ( $P < 0,10$ ), foi acompanhada de redução no consumo de suplemento e de leite.

Embora em condições tropicais se tenda a direcionar maior atenção aos mecanismos físicos de regulação do consumo, evidências experimentais permitem indicar elevado papel associado a fatores de natureza metabólica (Detmann et al., 2003; 2008). Estes mecanismos incluem adequação do conforto térmico e equilíbrio de metabólitos circulantes (Poppi & McLennan, 1995; Illius & Jessop, 1996). Animais, mesmo em condições extremas de predomínio de um dos mecanismos (ex.: físico), podem alterar seu comportamento de consumo para o favorecimento do equilíbrio de condições metabólicas (Detmann et al., 2008), incluindo-se, possivelmente, condições de atendimento de exigências.

Desta forma, a manutenção do GMD, associada à redução no consumo de suplemento e leite, pode indicar que os animais do presente estudo apresentaram comportamento produtivo condizente com a adequação metabólica para o atendimento de suas exigências. Possivelmente, dentro das características do material experimental aqui utilizado, houve grande proximidade ao desempenho potencial dos animais, o que os levou a este comportamento de adequação e à ausência de resposta à elevação da disponibilidade de PB no suplemento.

Alencar et al. (1996), trabalhando com bezerros Nelore lactentes, encontraram ganho médio diário de 0,66 kg/dia e Albuquerque et al. (1993) encontraram 0,40 kg/dia também para bezerros Nelore. Nogueira et al. (2001) obtiveram ganhos de 0,590 kg/dia, para bezerros que não receberam suplementação no *creep feeding*.

Na Tabela 5 verificam-se os dados de custo de alimentação de cada tratamento, os custos com mão-de-obra, preço de suplemento e o preço da arroba do bezerro.

De forma geral, a diferença de desempenho entre animais suplementados e não-suplementados ocorreu em função do consumo médio de 221,6 g/dia de suplemento com custo médio de R\$ 0,50/kg. Isto, de forma média, favoreceu economicamente a suplementação, pois, nas condições do presente experimento, o custo da alimentação foi inferior ao valor do acréscimo em ganho em peso do período (Tabela 5).

Na prática, o saldo com suplementação obtido pelo lote que recebeu suplemento T25 em relação ao lote testemunha MM foi de 11,9 kg/animal a desmama, o que resultou em rentabilidade negativa para esse tratamento de R\$ - 4,19. Para que os animais do tratamento T25 tivessem um ganho de peso de equilíbrio, o diferencial de peso deveria ser de pelo menos 14,42 kg, e na verdade apresentaram apenas 11,9 kg, conforme cálculo apresentado na Tabela 5. Em relação ao tratamento MM o tratamento T25 somente se viabiliza quando o preço do suplemento T25 for abaixo de R\$ 35,1% do preço do bezerro.

Tabela 5 - Análise econômica da criação de bezerro em sistema *creep-feeding*

1. Dados de produção	MM	T25	T30	T35
Peso vivo inicial (kg)	119,5	119,0	120,1	119,9
Peso vivo final (kg)	200,3	212,2	219	216,9
Ganho peso total (kg)	80,80	93,20	98,87	97,00
Ganho médio diário (Kg)	0,699	0,794	0,845	0,783
Equivalente carcaça do ganho de peso total <sup>1</sup> (@)	2,693	3,106	3,295	3,233
Diferença de ganho de peso total em relação ao MM (kg/dia)		12,40	18,07	16,20
Consumo total de suplemento (kg)	3,51	29,60	24,57	23,63
Dias de suplementação	117	117	117	117
Consumo de suplemento (g/animal/dia)	30	253	210	202
Mão-de-obra (d.h/bezerro) <sup>2</sup>	0,10	0,39	0,39	0,39
2. Preços dos produtos e fatores de produção				
Preço do suplemento (R\$/kg MN)	0,70	0,44	0,47	0,50
Preço da Mão-de-obra (R\$/d.h.)	17,04	17,04	17,04	17,04
Depreciação e juros da instalação (R\$/cocho/bezerro) <sup>3</sup>	0,80	9,28	9,28	9,28
3. Gasto com suplementação (R\$/bezerro)	4,92	28,95	27,47	27,73
. Suplemento	2,46	13,02	11,54	11,81
. Mão-de-obra	1,66	6,65	6,65	6,65
. Instalações	0,80	9,28	9,28	9,28
4. Receita <sup>4</sup>	134,66	155,33	164,77	161,66
5. Preço de equilíbrio do suplemento (% preço do kg bezerro/kg) <sup>5</sup>		35,1%	69,9%	63,8%
6. Ganho de peso de equilíbrio (kg/bezerro em relação ao testemunha) <sup>6</sup>		14,42	13,53	13,69
7. Margem líquida (R\$) <sup>7</sup>	129,75	126,39	137,31	133,94
8. Remuneração do capital investido (%)		4,36	5,00	4,82

<sup>1/</sup> Rendimento de carcaça - 50%; <sup>2/</sup> Mão-de-obra, considerando preço do d.h x tempo gasto para suplementação; <sup>3/</sup> Considerando, preço do cocho x mão-de-obra instalação x numero bezerro + preço do cocho x juros de poupança x numero bezerro; <sup>4/</sup> Preço da arroba =R\$50,00; <sup>5/</sup> Preço máximo suplemento para viabilizar o creep ; <sup>6/</sup>Gasto com suplementação/kg bezerro; <sup>7/</sup> Lucro = receita – custo total

No tocante à viabilidade econômica, observou-se que todos os tratamentos proporcionaram resultados positivos (Tabela 5), sendo que o tratamento T30 proporcionou maior margem líquida.

Ao analisar os dados referentes ao gasto com suplementação apresentados na Tabela 5, constata-se que o custo do suplemento respondeu pela maior proporção dos custos envolvidos. No entanto, verifica-se que o ganho adicional proporcionado pela suplementação em relação ao tratamento MM foi suficiente para suportar estes custos e apresentar maiores margem líquida de lucro, exceto para T25.

O tratamento que se mostrou mais eficiente foi o T30, apresentando maior ganho de peso dos bezerros em relação ao MM e menor consumo de suplemento, o que implicou menor gasto com suplemento em relação aos tratamentos T25 e T35. Em relação ao preço de equilíbrio, o T30 se viabiliza até quando o preço do suplemento for 69,9% do custo do kg do bezerro. Isso mostra que dentre os tratamentos, o fornecimento de suplemento para bezerros no *creep feeding*, com teor protéico de 30% foi o que demonstrou melhores desempenhos e se mostrou o mais viável economicamente.

Para o tratamento T35 verificou-se que embora entre os tratamentos não tenha ocorrido efeito positivo ( $P < 0,10$ ) para ganho de peso, o consumo de suplemento se mostrou menor que o T30. Para o preço de equilíbrio do suplemento em relação ao MM esse tratamento somente se viabiliza quando o preço do suplemento for até 63,8% do preço do kg do bezerro.

O diferencial de peso a desmama de bezerros que recebem suplemento no *creep feeding* depende de vários fatores, como o potencial genético, um manejo adequado dos animais e das pastagens e uma quantidade sempre limitada de suplementos, assim o *creep feeding* será uma ferramenta de suporte para a bovinocultura de ciclo curto.

Ao analisar os dados referentes à remuneração do capital investido, observa-se que a cada R\$ 1,00 investido obteve-se retorno de R\$ 4,36; 5,00 e 4,82, respectivamente para T25, T30 e T35.

Ademais, ressalta-se que esses dados podem representar cenário ainda mais favorável, uma vez que os resultados de análises econômicas desta magnitude não permitem visualizar os benefícios indiretos da utilização do *creep feeding*, como antecipação na liberação das pastagens com redução da idade de abate.

Para aumentar o diferencial de peso à desmama de bezerros que recebem suplemento no *creep feeding* depende-se de vários fatores, como: potencial genético, manejo adequado dos animais e das pastagens, e manejo da disponibilidade e composição do suplemento.

Desta forma, intergrando-se as discussões acerca dos efeitos da variação do nível protéico dos suplementos com os resultados pontuais da análise econômica percebe-se que a suplementação com concentrado contendo 30% de PB promoveu melhor equilíbrio econômico-produtivo.

## CONCLUSÕES

O uso de suplementação em sistema de *creep feeding* amplia o desempenho produtivo de bezerros lactentes.

Em termos econômicos, a formulação de suplementos contendo 30% de proteína bruta promoveu melhor equilíbrio produtivo-econômico.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL - AFRC. Technical committee on responses to nutrients, Report 9. Nutritive requirements of ruminant animals: protein. *Nutrition Abstracts and Reviews*, v.62, p.787-835.1993.
- ALMEIDA, E.X. **Oferta de forragem de capim elefante anão (*Pennisetum purpureum* Schum. CV Mott), dinâmica da pastagem e sua relação com o rendimento animal no alto vale do Itajaí, Santa Catarina.** 1997. 112p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- ALBUQUERQUE, L.G.; ELER, J.P.; COSTA, M.J.R.P. Produção de leite e desempenho de bezerro na fase de aleitamento em três raças bovinas de corte. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.22, n.5, p.745-754, 1993.
- ALENCAR, M.M.; RUZZA, F.J.; PORTO, E.J.S. Desempenho produtivo de fêmeas das raças Canchim e Nelore. III. Produção de leite. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.17, n.4, p.317-328, 1988.
- ALENCAR, M.M., TULIO, R.R., CRUZ, G.M. Produção de leite da vaca e desenvolvimento do bezerro em gado de corte. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.25, p. 92 - 101,1996.
- BRITO, R.M. de, SAMPAIO, A.A.M. Técnicas de suplementação de pastagens na criação de bezerros de corte: creep-feeding / Rodolfo Marques de Brito, Alexandre Amstalden Moraes Sampaio. Jaboticabal : FUNEP, 2001.126p.:il.

- CAMPOS, O.F.; SILVA, A.G. Fontes alternativas de proteína no sucedâneo do leite para bezerros: revisão de literatura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.21, p.1089-1099, 1986.
- CASALI; A.O.; DETMANN; E.; VALADARES FILHO, S.C.; et al. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos *in situ*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.335-342, 2008.
- CEZAR, I.M.; EUCLIDES FILHO, K. Novilho precoce: reflexos na eficiência e economicidade do sistema de produção. Campo Grande: EMBRAPA/CNPGC, 1996. 31p. (Documentos, 66).
- DETMANN, E.; QUEIROZ, A. C. de ; CECON, P. R. et al. Consumo de fibra em detergente neutro por bovinos em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia-Brazilian Journal Of Animal Science*, Viçosa-MG, v. 32, n. 6(Supl.1), p. 1763-1777, 2003.
- DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; MANTOVANI, H.C. et al. Parameterization of ruminal fibre degradation in low-quality tropical forage using *Michaelis-Menten* kinetics. **Livestock Science**, 2008
- FIGUEIRAS, J. F. Consumo e digestibilidade em bovinos em pastejo com forragem de baixa qualidade recebendo níveis crescentes de compostos nitrogenados suplementares. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008. 33p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2008.
- FORDYCE, J.; COOPER, N.J.; KENDALL, I.E. et al. Creep feeding and prepartum supplementation effects on growth and fertility of Brahman-cross cattle in the dry tropics. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.36, p.389-395, 1996.
- ILLIUS, A. W; JESSOP, N. S. Metabolic constraints on voluntary intake in ruminants. **Journal of Animal Science**, v.74, p.3052-3062, 1996.
- LAZZARINI, I. Consumo, digestibilidade e dinâmicas de trânsito e degradação da fibra em detergente neutro em bovinos alimentados com forragem de baixa qualidade e compostos nitrogenados. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 53p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2007.
- LUSBY, K.S. Creep feeding beef calves. Oklahoma: Oklahoma Cooperative Service, 1995. 9p. (Circular 848).
- McMENIMAN, N. P. Methods of estimating intake of grazing animals. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34, Juiz de Fora, 1997. **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, p.131-168. 1997.
- MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v.85, n.6, p.1217-1240, 2002.

- MINSON, D.J. Forage in ruminant nutrition. Academic Press: New York, 483p, 1990.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 6 ed. D.C.: Academic Press, 1989,158p.
- NOGUEIRA, E.; MORAIS, M.G.; SILVA, E.V. C. et al. Efeito da suplementação de bezerros em creep-feeding sobre o peso e taxa de gestação de primíparas Nelore com baixo escore corporal. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.25, n.2, p.223-224, 2001.
- PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; MORAES, E. H. B. K et al. Bovinocultura de ciclo curto em pastagens. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 3. 2002, Viçosa. **Anais...** Viçosa: SIMCORTE, 2002, p.153-196.
- PACOLA, L.J.; RAZOOK, A.G.; BONILHA NETO, L.M. Suplementação de bezerros em cocho privativo. **Boletim da Indústria Animal**, v.46, n.2, p.167-175, 1989.
- PIMENTEL-GOMES, F. Curso de estatística experimental. 14ed. Piracicaba: ESALQ, 2000. 477p.
- POPPI, D.P.; McLENNAN, S.R. Protein and energy utilization by ruminants at pasture. **Journal of Animal Science**, v.73, n.1, p.278-290, 1995.
- RESTLE, J.; FELTEN, H. G. ; MOLETTA, J. L. et al. Produção de leite de vacas Nelore e Charoles, e desempenho dos terneiros submetidos a diferentes regimes alimentares. In: XXV REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1988, Viçosa. XXV REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1988. p. 250.
- RESTLE, J.; VAZ, R.Z.; ALVES FILHO, D.C. et al. Desempenho de vacas Charolês e Nelore desterneiradas aos três meses ou sete meses. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, p. 499-507, 2001.
- SAMPAIO, C. B. Consumo, digestibilidade e dinâmica ruminal em bovinos alimentados com forragem tropical de baixa qualidade suplementados com compostos nitrogenados. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 53p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2007. Disponível on line em: [http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=971](http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=971)
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. 2002. Análise de alimentos: Métodos químicos e biológicos. 3ª Edição. Viçosa:UFV, Imprensa Universitária, 165p.
- SILVEIRA, A. C.; ARRIGONI, M. D. B.; OLIVEIRA H. N. et al. Produção do Novilho Precoces. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia.
- STEEL, R.G.D.; TORRIE, J.H.; DICKEY, D.A. Principles and procedures of statistics: a biometrical approach. 3.ed. New York: McGraw-Hill, 1997. 666p.

VALLE, E.R.; ENCARNAÇÃO, R.O.; THIAGO, L.R.L.S. Métodos de desmama para aumento da eficiência reprodutiva de bovinos de corte. Campo grande: Embrapa-CNPGC, 1996. 23p. ( Embrapa-CNPGC. Documentos 59).

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B. 1985. Analysis of forages and fibrous foods. 1.ed. Cornell University. 202p.



## CAPITULO 2

### SUPLEMENTAÇÃO DE BEZERROS LACTENTES EM DIFERENTES FASES, EM SISTEMA DE CREEP FEEDING

**Resumo:** Avaliaram-se os desempenhos produtivo e econômico, o consumo e a digestibilidade de bezerros Nelore lactentes, suplementados em diferentes momentos cronológicos em uma área de pastagem de *Brachiaria decumbens*. Para avaliar o desempenho produtivo foram utilizados 40 bezerros Nelore com idade e peso vivo médios de 30 dias e 67,53 kg, respectivamente, sendo 6 machos e 4 fêmeas por tratamento, amamentando em vacas Nelore comercial, com idade aproximada de 5 anos, distribuídos em quatro piquetes de 10 hectares cada, com uma disponibilidade média de matéria seca e matéria seca potencialmente digestível de 4,42 e 2,64 t/ha, respectivamente. Os bezerros receberam com restrição à casualização em função do sexo, um dos seguintes tratamentos: MM, mistura mineral a partir dos 30 dias de idade; DEZ (dezembro) – suplemento a partir dos 30 dias de idade; JAN (janeiro) - suplemento a partir dos 60 dias de idade e FEV (fevereiro) - suplemento a partir de 90 dias de idade. A produção média de leite das vacas foi de 3,87 kg por dia, com 3,63 % de proteína; 4,58% de gordura e 12,55 % de sólidos totais. O consumo voluntário, em kg/dia, foi afetado pela suplementação ( $P < 0,10$ ), exceção aos consumos de EE e nutrientes digestíveis totais ( $P > 0,10$ ). A suplementação estimulou o consumo total e de pasto e reduziu o consumo de leite ( $P < 0,10$ ). Os coeficientes de digestibilidade total não diferiram entre condições de suplementação ( $P > 0,10$ ). A suplementação de bezerros de corte lactentes em sistema de *creep feeding* a partir do mês de janeiro, correspondendo a aproximadamente 60 dias de vida do animal incrementa as performances produtivas e econômicas do sistema de produção.

Palavras-chave: Consumo, digestibilidade, avaliação econômica,

**Abstract** - The productive and economic performance, the intake and digestibility were evaluated in milking Nellore calves, supplemented with different chronologies in an area of *Brachiaria decumbens* pasture. For evaluation of productive performance forty Nellore calves with age and mean live weight of 30 days and 67.53 kg, respectively, being six males and four females per treatment, suckling in commercial Nellore cows with around five years of age, were distributed in four paddocks of 10 hectares each, with mean availability of dry matter and potential digestible dry matter of 4.42 and 2.64 t/ha, respectively. The calves received with restriction to randomization as a function of sex, one of the following treatments: MM, mineral mixture after 30 days of age; DEC (December) – supplement after 30 days of age; JAN (January) – supplement after 60 days of age and FEB (February) – supplement after 90 days of age. The mean milk production of the cows was 3.87 kg per day, with 36.3% of protein; 4.58% of fat and 12.55% of total solids. The voluntary intake, in kg/day was affected by supplementation ( $P < 0.10$ ), except to intakes of EE and total digestible nutrients ( $P > 0.10$ ). The supplementation stimulated the total pasture intake and reduced milk intake ( $P < 0.10$ ). The total digestibility coefficients did not differ among the supplementation conditions ( $P > 0.10$ ). The supplementation of milking beef calves in *creep feeding* system after January, corresponding to 60 days of age increases the productive and economic performances of the production system.

Key words : Intake, digestibility, economic evaluation .

## INTRODUÇÃO

Nos sistemas de criação de bovinos de corte tem-se evoluído para a intensificação, sendo os animais selecionados para produzir mais em menor espaço de tempo. Na bovinocultura de corte, na fase de cria ocorrem elevadas taxas de ganho de peso, pois os animais, em cerca de sete meses, atingem de 30-50% do peso final de abate.

Portanto, deve-se explorar a maior eficiência apresentada por animais em idades mais jovens (até a puberdade), aliando práticas de manejo e disponibilizando-se nutrientes de maneira estratégica, uma vez que as respostas biológica e econômica são vantajosas.

A relação entre ganho de peso diário médio (GMD) do bezerro e a produção de leite da mãe diminui depois de 16 semanas (Leal & Freitas, 1982). Desta forma, o uso de alimentos suplementares pode tornar-se necessário nessa fase da vida do animal, quando se deseja obter altas taxas de ganho.

O sistema de *creep feeding* é utilizado com o propósito de fornecer alimento suplementar aos bezerros a partir dos 3-4 meses de idade para que incremente o peso a desmama.

Quanto à melhor idade de fornecimento de suplementação aos bezerros Brito & Sampaio (2001) recomendaram iniciar a suplementação em *creep feeding* aos 100-120 dias de idade, devido ser o consumo de concentrado pouco significativo antes desta fase. Em adição, Pacola et al.(1989) sugeriram que o uso de *creep feeding* em idades abaixo de 120 dias parece ser ineficaz.

Entretanto, há relatos de que bezerros suplementados por longo prazo apresentaram melhores desempenhos (Prichard et al., 1989; Faulkner et al., 1994; Tarr et al., 1994 ). Portanto, a tentativa para os bezerros consumirem concentrado com idades mais precoces deve ser explorada.

Desta forma, objetivou-se avaliar o desempenho produtivo, nutricional e econômico de bezerros lactentes com suplementação em sistema *creep feeding* iniciada em diferentes fases.

## MATERIAL E MÉTODOS

### *Desempenho Produtivo*

O experimento foi conduzido no Setor de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.

O experimento foi conduzido entre os meses de dezembro de 2004 e junho de 2005, totalizando 183 dias de avaliação. Na Figura 1 encontram-se os dados de precipitação total e temperatura média nos meses correspondentes ao período experimental.

Foram utilizados 40 bezerros Nelore, nascidos em outubro e novembro de 2004, com idade média de 30 dias e peso vivo inicial (PVI) de  $67,53 \pm 3,86$  kg, sendo 6 machos e 4 fêmeas por tratamento, amamentando em vacas de rebanho Nelore comercial, com idade aproximada de 5 anos.

No início do experimento todos os animais foram tratados com ivermectina (1%) e, durante o período experimental, quando necessário, realizaram-se combates contra infestações de bernes, carrapatos e moscas-do-chifre.

Os bezerros acompanhados de suas respectivas mães permaneceram em pastos de *Brachiaria decumbens*, com lotação média de 1,0 UA/ha; as vacas tiveram acesso à suplementação com mistura contendo macro e micro minerais em cocho de madeira coberto. Outro cocho, localizado próximo a estes, foi usado para o fornecimento de concentrado para os bezerros (*creep feeding*).

Cada módulo de alimentação seletiva, que mediu 2,5 x 4 m, foi dotado de regulagem lateral nas régua verticais e horizontais. Essa regulagem permitiu um ajuste da distância entre as régua verticais, que possibilitou aumento do vão livre à medida que aumentou o tamanho dos bezerros. A estrutura ficou próxima às áreas de descanso dos animais e ao bebedouro.

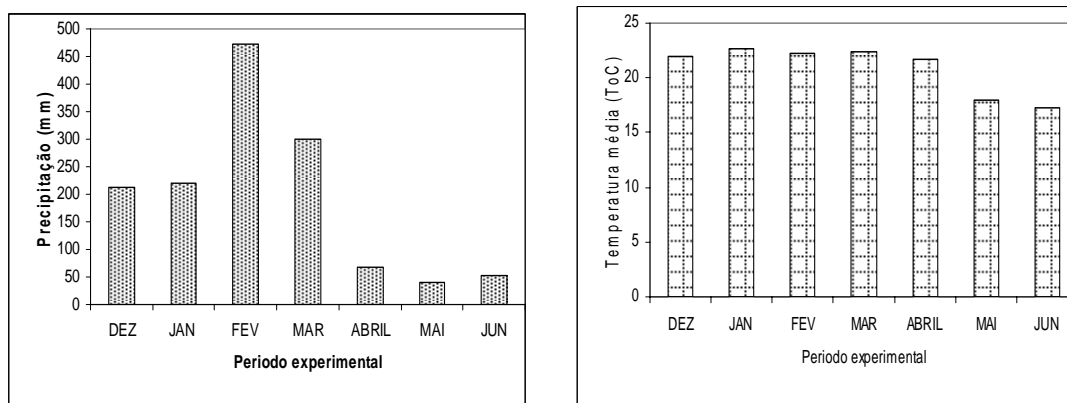


Figura 1 - Médias de precipitação (mm) e temperatura média (°C) de dezembro de 2004 a junho de 2005. Fonte: Estação meteorológica do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa.

Os animais foram pesados sem jejum no início do experimento e a cada 28 dias, sempre pela manhã.

A cada 28 dias, os animais foram rotacionados entre os piquetes, visando eliminar possíveis efeitos de piquetes (disponibilidade de pasto, localização da aguada e cocho, relevo, sombreamento, etc) sobre o desempenho animal (os tratamentos acompanharam os grupos de animais).

Os bezerros receberam com restrição à casualização em função do sexo, um dos seguintes tratamentos: MM, mistura mineral a partir dos 30 dias de idade; DEZ – suplementação a partir do mês de dezembro (em média a partir dos 30 dias de idade); JAN – suplementação a partir do mês de janeiro (em média, a partir dos 60 dias de idade); e FEV – suplementação a partir do mês de fevereiro (em média, a partir dos 90 dias de idade).

Para os bezerros que receberam suplementação, forneceu-se diariamente suplemento com 30% de proteína bruta (PB), na quantidade de 500 g/animal, visando fornecer 150 g de PB/animal/dia, quantidade suficiente para atender, aproximadamente, 25% do requerimento de PB recomendado pelo NRC (1996), para um bezerro de 100 kg com ganho médio diário (GMD) de 1,0 kg.

A composição percentual do suplemento pode ser observada na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição percentual do suplemento, com base na matéria natural

Ingredientes	Tratamentos	
	MM	Suplemento
	Proporções (%)	
Farelo de soja	---	59,42
Fubá de milho	---	35,58
Mistura mineral <sup>a</sup>	100,00	5,00

<sup>a</sup> Composição percentual: fosfato bicálcico, 50,00; cloreto de sódio, 47,15; sulfato de zinco, 1,50; sulfato de cobre, 0,75; sulfato de cobalto, 0,05; iodato de potássio, 0,05 e sulfato de magnésio: 0,5.

Amostras dos ingredientes utilizados e do suplemento foram coletadas durante o preparo das misturas.

O grupo de animais que recebeu cada um dos tratamentos supracitados foi mantido em conjunto em piquetes de área aproximada de 10 ha. Os suplementos foram fornecidos diariamente, às 10h00, em comedouro conjunto, dimensionado para permitir o acesso simultâneo dos animais. Para as vacas foi fornecida *ad libitum* mistura mineral contendo 90 g de fósforo / kg de mistura mineral.

As sobras de alimento do cocho foram quantificadas duas vezes por semana, a fim de estimar a ingestão do concentrado pelos animais.

Foi mensurado o consumo de leite de todos os bezerros a cada 28 dias, sendo avaliado no último dia de cada período, por diferença de peso do bezerro obtido após e antes da mamada de 30 minutos. Para tal, os bezerros foram apartados de suas mães, por 12 horas (18h00 às 6h00). O consumo diário (24 horas) de leite foi então estimado pela diferença de peso, multiplicado por dois.

No 14º dia de cada período experimental foi realizada a coleta de pasto para quantificação da disponibilidade total de matéria seca (MS) através do corte a 5 cm do solo de quatro áreas delimitadas por um quadrado metálico de 0,5 x 0,5 m, selecionadas aleatoriamente em cada piquete experimental (McMeniman, 1997) e para posterior avaliação da disponibilidades total de MS e MS potencialmente digestível (MSpd) e de MS de folha verde, folha seca, colmo verde e colmo seco.

Paralelamente, efetuou-se a separação e quantificação das frações folhas verdes e secas e colmos verdes e secos. Essas amostras foram pesadas e levadas imediatamente à estufa com circulação forçada de ar a 60°C por 72 horas.

As amostras para avaliação qualitativa do pasto consumido pelos animais foram obtidas via simulação manual de pastejo a cada 14 dias, nas quais, juntamente

com os alimentos concentrados, foram estimados os teores MS, matéria orgânica (MO), nitrogênio total, extrato etéreo (EE), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 72% p/p), segundo técnicas descritas por Silva & Queiroz (2002). Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) foram estimados segundo recomendações de Mertens (2002).

Procedeu-se à avaliação do teor de MS<sub>pd</sub> do pasto segundo Paulino et al. (2006), pela seguinte equação:

$$\%MS_{pd} = 0,98x (100 - \%FDN) + (\%FDN - \%FDN_i);$$

em que: MS<sub>pd</sub> = matéria seca (MS) potencialmente digestível (% da MS); FDN = fibra em detergente neutro (% da MS); FDN<sub>i</sub> = FDN indigestível (% da MS); e 0,98 = coeficiente de digestibilidade verdadeiro para os componentes não-FDN.

As análises estatísticas para as variáveis peso final e ganho médio diário dos bezerros foram realizadas segundo delineamento em blocos casualizados, sendo o sexo considerado como elemento de controle local. As médias foram comparadas por intermédio do teste de Tukey, adotando-se 0,10 como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I.

A viabilidade econômica do desempenho dos animais foi realizada tendo em vista a margem de lucro e a remuneração do capital investido, dividindo-se a margem de lucro pelas despesas envolvidas no processo de suplementação. A receita foi obtida através da multiplicação do ganho em equivalente carcaça (@) pelo valor da arroba na região (R\$ 50,00), e as despesas foram obtidas através do custo total com suplemento, considerando o valor de R\$ 0,70; 0,47; 0,47; 0,47/kg de suplemento, respectivamente, para MM, DEZ, JAN e FEV, dos custos com mão de obra, custos envolvidos na distribuição do suplemento (mão-de-obra) e na depreciação e juros da instalação.

Todas as cotações empregadas foram tomadas na região e no período em que se conduziu este experimento.

A taxa de rentabilidade escolhida para representar a opção de mercado ou investimento que poderiam ser alternativas ao uso da técnica do *creep feeding* foi de 0,6%, que representa a rentabilidade da aplicação do capital na caderneta de poupança.

### *Consumo e digestibilidade*

Foi realizado, durante o mês de janeiro, ensaio com duração de 13 dias, sendo sete destinados à adaptação dos animais com óxido crômico (utilizado para estimação da excreção fecal) e seis dias de coletas de fezes. Foram utilizados os 40 bezerros Nelore do ensaio de desempenho. O momento de avaliação foi escolhido pelo fato de metade dos bezerros estarem sem suplementação (tratamentos MM e FEV) e metade em manejo de *creep feeding* (tratamentos DEZ e JAN).

O fornecimento do indicador aos animais foi realizado do 1º ao 12º dia experimental, sendo fornecidos diariamente 2g de óxido crômico em dose única aos bezerros. O óxido crômico foi acondicionado em cartuchos de papel e introduzido utilizando um aplicador, via esôfago dos animais às 11 horas.

As fezes foram coletadas diretamente no reto ou imediatamente após a defecação dos animais, em quantidades aproximadas de 200g e posteriormente secas em estufa com circulação forçada de ar a 60°C/72 horas, moídas em moinho com peneira com porosidade de 1 mm, e armazenadas como amostras compostas por animal no período. A coleta de amostras fecais seguia a distribuição: 6º: 8:00; 7º:10:00; 8º:12:00; 9º:14:00; 10º:16:00 e 11º:18:00.

Foi realizado no início do terceiro período experimental um ensaio de consumo e digestibilidade com duração de 13 dias, sendo sete destinados à adaptação dos animais ao indicador externo (óxido crômico) e seis dias de coletas de fezes, segundo a distribuição: 8º dia - 16h00; 9º dia - 14h00; 10º dia - 12h00; 11º dia - 10h00; 12º dia - 8h00; e 13º dia - 6h00.

O fornecimento do indicador aos animais foi realizado do 1º ao 12º dia experimental, sendo fornecidos diariamente 2g de óxido crômico em dose única aos bezerros. O óxido crômico foi acondicionado em cartuchos de papel e introduzido utilizando um aplicador, via esôfago dos animais às 11 horas.

O consumo de MS total (CMST) do bezerro foi composto por consumo de pasto, suplemento e leite produzido por sua respectiva mãe. O consumo de leite foi obtido nos dias anterior e posterior ao ensaio nutricional, por diferença de peso do bezerro obtido após e antes da mamada de 30 minutos, como descrito anteriormente.

Dois dias após a segunda avaliação do consumo de leite foram retiradas amostras de leite, de quatro vacas por tratamento, para análise dos teores de extrato seco



total, proteína, gordura e lactose realizadas pelo Laboratório de Qualidade do Leite da Embrapa (CNPGL) em Juiz de Fora - MG.

No 7º dia do período experimental foi coletada amostra do pasto nos piquetes dos bezerros, utilizando-se os mesmos procedimentos descritos acima para os animais do desempenho. As amostras do pasto consumido foram obtidas via extrusa esofágica utilizando-se quatro animais, os quais foram mantidos em piquete próximo aos utilizados no experimento.

O processamento e as análises químicas das amostras de pasto e fezes foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa.

O consumo de MS total (CMST) do bezerro foi composto por consumo de pasto, de suplemento e de leite.

A estimação do consumo voluntário foi realizada empregando-se como indicador interno a FDNi, empregando-se adaptação da equação proposta por Detmann et al. (2001):

$$CMS_{(kg/dia)} = \{[(EF \times CIF) - IS] / CIFO\} + CMSS + CMSL, \text{ em que:}$$

CIF = concentração do indicador nas fezes (kg/kg); CIFO = concentração do indicador na forragem (kg/kg); CMSS = consumo de matéria seca de suplemento (kg/dia); CMSL = consumo de matéria seca de leite (kg/dia); EF = excreção fecal (kg/dia); e IS = concentração do indicador no suplemento (kg/kg).

Os teores de FDNi nas fezes, nas amostras de pasto obtidas via simulação manual do pastejo e nos suplementos foram obtidos após incubação in situ por 240 horas como sugerido por Casali et al. (2008) e posterior extração com detergente neutro como descrito por Mertens (2002).

As estimativas de consumo e coeficientes de digestibilidade foram analisadas conforme o modelo descrito para a avaliação de desempenho, considerando-se, contudo, apenas duas condições experimentais: sem suplementação, representada pelos animais dos tratamentos MM e FEV; e com suplementação, representada pelos animais dos tratamentos DEZ e JAN.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As disponibilidades médias de MS total (MST) e MSpd do pasto durante os períodos experimentais são apresentadas na Figura 2. Foram observados valores médios de disponibilidade de MST e MSpd de 4,42 e 2,64 t/ha, respectivamente.

As disponibilidades de folha verde (FV), folha seca (FS), colmo verde (CV) e colmo seco (CS) foram de 1,73; 0,70; 0,62 e 1,36 t/ha, respectivamente. Assim, a composição da MS do pasto durante o período experimental mostrou maior proporção de folha verde (FV) e folha seca (FS) (2,43 t/ha) em relação a colmo verde (CV) e colmo seco (CS) (1,98 t/ha).

Estas condições estruturais do pasto, proporcionada pela elevada precipitação no período experimental (Figura 1) e pelo manejo imprimido, geraram oferta de MSpd, que, junto com o leite materno, conferiram aos bezerros que receberam apenas mistura mineral ganho médio diário (GMD) de 0,707 kg/ dia (Tabela 3).

Albuquerque et al. (1993) e Alencar et al. (1996), trabalhando com bezerros Nelore lactentes sem *creep feeding*, encontraram GMD de 0,40 e 0,66 kg/dia, respectivamente. Nogueira et al. (2001) obtiveram ganhos de 0,590 kg/cab/dia e Zamperlini et al. (2005) registraram 0,699 kg/cab/dia.

A composição química do pasto, obtida via simulação manual de pastejo é apresentada na Tabela 2. Constatou-se teor protéico de 9,90% estando, portanto, acima dos limites mínimos de 7 a 8% relatados por Lazzarini (2007) e Sampaio (2007) como críticos para se fornecer condições plenas de utilização dos carboidratos fibrosos no ambiente ruminal. Os valores observados estariam próximos aos relatados para maximização do consumo voluntário de forragens tropicais (Lazzarini, 2007; Sampaio, 2007; Figueiras, 2008).

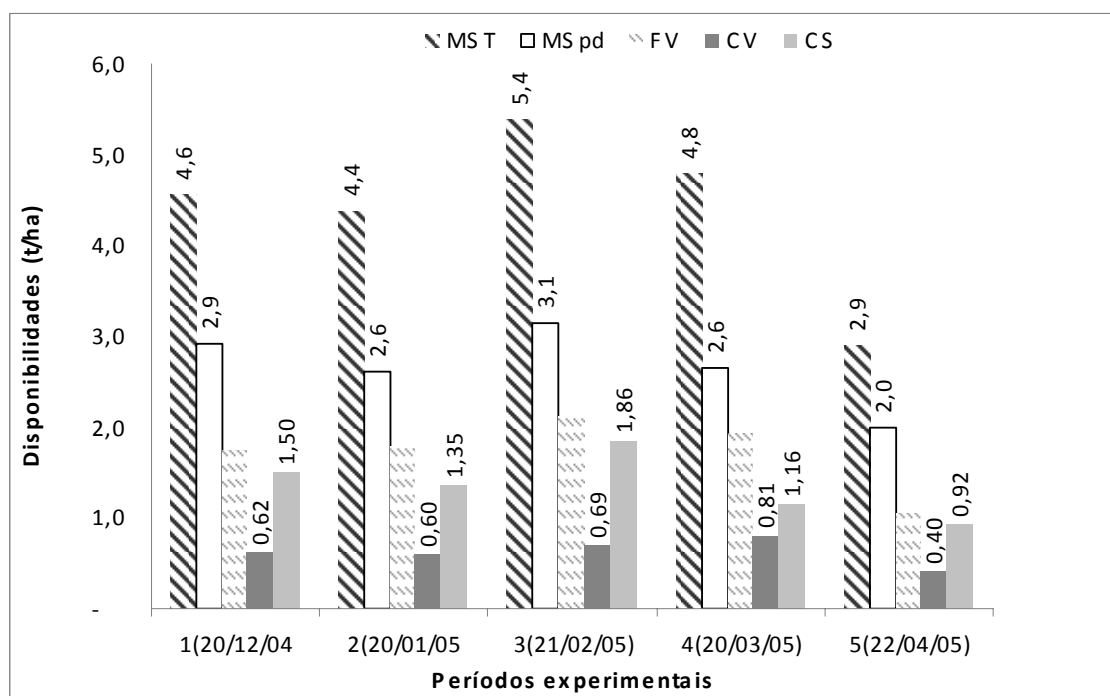


Figura 2 - Disponibilidade total de matéria seca (MST) e matéria seca potencialmente digestível (MSpd), folha verde (FV), folha seca (FS), colmo verde (CV) e colmo seco (CS) de pasto em diferentes períodos experimentais.

Tabela 2 - Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos não fibrosos (CNF) e fibra em detergente ácido (FDA), obtidos para os suplementos e a *Brachiaria decumbens*

Item	Tratamentos		B. decumbens <sup>2</sup>
	MM	Suplemento	
MS (%)	100,00	87,90	12,64
MO <sup>1</sup>	---	91,55	91,12
PB <sup>1</sup>	---	32,12	9,90
EE <sup>1</sup>	---	1,82	2,72
FDN <sup>1</sup>	---	13,22	68,0
CNF <sup>1</sup>	---	44,39	10,50
FDA <sup>1</sup>	---	6,89	38,25

<sup>1</sup>%MS. <sup>2</sup> Amostra obtida com utilização de animais fistulados no esôfago.

A produção de leite média das vacas foi de 3,87 kg por dia (Tabela 3), com 3,63 % de proteína; 4,58% de gordura e 12,55 % de sólidos totais. A produção de leite de vacas Nelore decresce com o avanço da lactação. A raça Nelore tem sido considerada de baixa aptidão leiteira.

Para a produção de leite de vacas Nelore, Alencar et al (1996) e Albuquerque et al. (1993) registraram média de 3 kg/vaca/dia. Por outro lado, Alencar et al.(1988) e Restle et al.(1988) encontraram produção de leite de 3,12 e 5,04 kg/dia, respectivamente.

De acordo com Silveira (2001), o leite possui 0,75 Mcal/kg e para suprir o requisito do bezerro no primeiro e no segundo meses de vida seriam necessários em torno de 4,4 e 6,8 kg de leite por dia, respectivamente. Para vacas de raças zebuínas seria muito difícil suprir totalmente com o leite o requisito de energia digestível necessário do segundo mês de vida em diante, já que vacas Nelore atingem seu máximo de produção nos primeiros 30 dias de lactação, permanecendo estável até os 90 dias, declinando rapidamente até os cinco meses de lactação (Valle et al., 1996). Assim, torna-se importante a suplementação alimentar para os bezerros no pré-desmame.

O consumo diário de suplemento dos bezerros (CSUP) foi de 0,022; 0,162; 0,198 e 0,160 kg/animal para os tratamentos MM; DEZ; JAN e FEV, respectivamente (Tabela 3). O baixo consumo do suplemento pode ser creditado à reduzida frequência com que os animais procuraram o cocho, provavelmente, devido ao hábito de acompanhar as suas mães, uma vez que estas só procuravam o comedouro e o bebedouro uma ou duas vezes por dia, onde as vacas concentraram os períodos de descanso, ruminação, mineralização e consumo de água.

Tabela 3 - Médias ajustadas e coeficientes de variação (CV) para o peso vivo (kg), ganho médio diário (kg), consumo de suplementos (CSUP - g/animal/dia), consumo de leite (CLEite - kg/dia) e conversão alimentar parcial (CAP - kg/kg) de bezerros submetidos a diferentes esquemas de suplementação com creep feeding de acordo com os diferentes meses de avaliação

Período	Tratamentos <sup>1</sup>				Valor-P <sup>2</sup>	CV(%)
	MM	DEZ	JAN	FEV		
Peso Vivo (kg)						
Janeiro	86,90a	91,42a	90,78a	89,70a	0,4053	7,1
Fevereiro	108,62b	111,13ab	118,01a	108,57ab	0,0708	7,9
Março	132,50a	133,00a	143,69a	139,11a	0,2021	9,7
Abril	152,28a	156,45a	170,99a	162,55a	0,0432	9,3
Maior	179,72a	189,08a	200,64a	191,44a	0,0367	8,1
Final	194,72b	210,66ab	228,25a	213,46ab	0,0020	8,4
Ganho Médio Diário (kg)						
Dezembro	0,647a	0,797a	0,776a	0,740a	0,4053	28,8
Janeiro	0,724ab	0,656b	0,907a	0,628b	0,0091	25,7
Fevereiro	0,795ab	0,729b	0,855ab	1,017a	0,0644	27,9
Março	0,659b	0,781ab	0,909a	0,781ab	0,0541	25,2
Abril	0,914a	1,087a	0,988a	0,963a	0,1552	17,5
Maior	0,499c	0,719b	0,920a	0,733b	0,0002	24,3
Total	0,707b	0,795ab	0,893a	0,811ab	0,0020	12,4
CSUP	0,022	0,162	0,198	0,160	-	-
CLEITE	4,20	4,00	3,80	3,50	-	-
CAP <sup>3</sup>	-	1,591	0,946	1,327	-	-

<sup>1/</sup> Médias na linha, seguidas por letras diferentes, são diferentes pelo teste de Tukey (P<0,10). <sup>2/</sup> Nível descritivo de probabilidade para o erro tipo I associado à hipótese de ausência de diferenças entre tratamentos. <sup>3/</sup> CAP = (Consumo de Suplemento - Consumo de Sal Mineral<sub>CONTROLE</sub>)/(GMD - GMD<sub>CONTROLE</sub>)

O consumo individual de suplemento pelos bezerros no presente estudo foi inferior ao consumo encontrado na literatura para animais da raça Nelore, que registra consumo médio de 0,300 a 0,610 kg/animal/dia (Pacola et al., 1989; Nogueira et al., 2001, respectivamente). Esta divergência pode ser atribuída a questões de adequação metabólica dos bezerros em função de sua exigência, como discutido por Zamperlini et al. (2006). Desta forma, o consumo de suplemento seria afetado por interações entre características genéticas e de tamanho corporal dos animais e características da composição química dos componentes não-lácteos da dieta (pasto e suplemento).

Avaliando a conversão alimentar de peso adicional verifica-se uma conversão alimentar parcial (CAP - kg/kg) de 1,591; 0,946 e 1,327 para os tratamentos MM; DEZ; JAN e FEV, respectivamente. Esta conversão foi mais favorável em relação ao estudo de Souza (2005) de 3,09:1 e 3,49:1.

Por outro lado, Lusby (1995) avaliou o efeito de suplementação em três lotes: suplemento limitado; suplemento *ad libitum*; e sem suplemento. Os animais com suplementação à vontade foram os mais pesados à desmama, porém apresentaram conversão alimentar de 7,8 kg de suplemento / kg de GMD, enquanto que o lote com suplemento limitado apresentou conversão igual a 3,3, indicando que no tratamento *ad libitum* houve substituição de nutrientes, e não suplementação de nutrientes. Os animais do lote com suplemento limitado chegaram à desmama 13,6 kg/animal mais pesados do que o lote testemunha.

Assim, neste trabalho evidenciou-se bom desenvolvimento dos animais nessa idade e apresentando níveis ótimos de conversão alimentar do ganho de peso adicional, demonstrando ter a utilização do *creep feeding* proporcionado efeito aditivo na suplementação dos bezerros e podendo terminá-los como novilhos superprecoce, contribuindo assim, para uma bovinocultura de ciclo curto.

Em relação ao momento de início de fornecimento de suplementação aos bezerros no *creep-feeding*, verifica-se que os maiores peso vivo final (228,25 kg) e ganho médio diário (0,893 kg/dia) (Tabela 3) foram registrados para os bezerros que receberam suplemento a partir do mês de janeiro, indicando que a melhor época para iniciar a suplementação de bezerros lactentes em *creep feeding* é quando os bezerros apresentam 60 dias de nascidos, o que mostra coerência com alguns trabalhos da literatura (Prichard et al., 1989; Faulkner et al., 1994; Tarr et al., 1994).

Isto parece constituir reflexo da ampliação da intensidade das mudanças do processo digestivo do bezerro de estritamente enzimático para ruminante, com o início efetivo da colonização microbiana ruminal, o que favoreceria ou permitiria a utilização mais eficiente de alimentos sólidos, que não são conduzidos pelo sistema de goteira esofágica.

Também Benedetti et al. (2002) não observaram diferença no ganho de peso entre os animais suplementados ou não, dos 40 aos 110 dias de idade (0,907 kg para o lote em *creep feeding* e 0,892 kg para o lote testemunha). No entanto, no período dos 110 dias aos 229 dias de idade, o ganho de peso médio diário (GMD) foi de 1,050 kg para o lote em *creep feeding* e 0,787 kg/dia para os animais do lote testemunha.

### *Consumo e digestibilidade*

O consumo voluntário, em kg/dia, foi afetado pela suplementação ( $P < 0,10$ ), exceção aos consumos de EE e nutrientes digestíveis totais ( $P > 0,10$ ). A suplementação estimulou o consumo total e de pasto e reduziu o consumo de leite ( $P < 0,10$ ) (Tabela 4).

Por outro lado, o consumo expresso como percentual do peso corporal não foi influenciado pela suplementação ( $P > 0,10$ ), possível reflexo do fato dos animais suplementados tenderem a apresentar maior peso, como confirmado pelas mensurações realizadas ao início do mês de fevereiro (Tabela 3).

A partir dos resultados expressos na Tabela 4, especula-se que o consumo de suplemento tenha exercido efeito positivo sobre o desenvolvimento ruminal. A ingestão precoce de alimentos sólidos, neste caso o suplemento, acelera o início da produção de ácidos graxos voláteis, no rúmen. Tais ácidos exercerão efeito estimulante sobre o desenvolvimento do epitélio ruminal (notadamente via ação do ácido butírico) (Church, 1988) acelerando a formação de papilas e dos primeiros nichos fisicamente definidos para a efetivação do processo de colonização.

Desta forma, reação em cadeia seria observada, pois a aceleração da colonização anteciparia a capacidade de utilização de componentes fibrosos insolúveis, o que, por sua vez, poderia estimular o consumo de pasto, como observado neste trabalho (Tabela 4). Assim, à medida que o pasto passa a se transformar em componente significativo da dieta, menor seria a necessidade do leite como supridor direto de nutrientes. Isto justificaria o menor consumo de leite em animais suplementados (Tabela 4).

Tabela 4 - Médias ajustadas para o consumo de matéria seca total (MS), do pasto (MSP) e do leite (MSL), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), carboidrato não-fibroso (CNF), FDN indigestível (FDNi) e nutrientes digestíveis totais (NDT)

Item	Situação		Valor-P	CV (%)
	Não-suplementado	Suplementado		
		kg/dia		
MS	2,520	3,170	0,0143	15,4
MSP	1,176	2,260	0,0446	21,7
MSL	0,720	0,590	0,0755	20,0
MO	2,320	3,040	0,0052	15,2
PB	0,400	0,520	0,0009	12,0
EE	0,250	0,220	0,1532	17,2
FDN	1,200	1,590	0,0288	21,4
CNF	0,470	0,640	0,0003	11,8
FDNi	0,460	0,590	0,0367	21,5
NDT	1,200	1,150	0,6704	19,2
		% do peso corporal		
MS	1,790	1,810	0,8951	12,8
MSP	1,270	1,280	0,9050	15,5
FDN	0,850	0,900	0,4746	16,2
MO	1,640	1,730	0,4234	13,0

Os coeficientes de digestibilidade total não diferiram entre condições de suplementação ( $P > 0,10$ ), o que, em primeira instância contraria os argumentos calcados sobre o maior desenvolvimento ruminal dos animais suplementados apresentados anteriormente (Tabela 5).

Contudo, ressalta-se que o maior desenvolvimento ruminal levou ao maior consumo de componentes fibrosos e menor consumo de leite nos animais suplementados (Tabela 4). Desta forma, observou-se a substituição de componente de fácil e quase completa digestão (leite) por componente de baixa e incompleta digestão (pasto) em um rúmen ainda em desenvolvimento. Desta forma, este processo de substituição parece ter levado ao contrabalanceamento sobre o processo total de digestão, justificando a similaridade entre situação de suplementação quanto aos coeficientes de digestibilidade total.

Este fato pode ainda ser suportado pela elevação da fração metabólica fecal com a ampliação da fração fibrosa da dieta (Orskov, 1988), o que reduziria as estimativas de coeficiente de digestibilidade aparente nos animais de mais consumo de pasto.



A união destes fatos levou à similaridade entre situações de suplementação no tocante ao consumo de NDT ( $P>0,10$ ).

Tabela 5 - Coeficientes de digestibilidade da matéria seca (MS), da matéria orgânica (MO), da proteína-bruta (PB), do extrato etéreo (EE), da fibra em detergente neutro (FDN), dos carboidratos não-fibrosos (CNF) e teor de NDT.

Item	Situação		Valor – P	CV (%)
	Não-suplementado	Não-suplementado		
MS	58,12	55,86	0,5094	11,2
MO	62,33	61,44	0,7666	9,2
PB	67,87	65,86	0,5745	10,1
EE	81,92	80,31	0,7082	10,0
FDN	54,92	56,37	0,6640	11,3
CNF	63,15	59,16	0,5247	19,2
NDT	67,02	63,54	0,2916	9,7

#### *Avaliação Econômica*

Na Tabela 6 verificam-se os dados de custo de alimentação de cada tratamento, os custos com mão-de-obra, preço de suplemento e o preço da arroba do bezerro.

O saldo com suplementação obtido pelo lote que recebeu suplemento DEZ em relação ao lote testemunha MM foi de 16,10 kg/animal à desmama, o que resultou em rentabilidade negativa para esse tratamento de R\$ - 0,82. Para que os animais do tratamento DEZ tivessem um ganho de peso de equilíbrio, o diferencial de peso deveria ser de pelo menos 16,43 kg e na verdade apresentaram apenas 16,10 kg (Tabela 6). Em relação ao tratamento MM, o tratamento DEZ somente se viabiliza quando o preço do suplemento for até 43,7% do preço do kg/bezerro.

O tratamento que se mostrou mais eficiente nesse trabalho foi o JAN, apresentando maior ganho de peso dos bezerros em relação a MM e maior ganho de peso total. Assim, o saldo com suplementação obtido pelo lote que recebeu suplemento JAN em relação ao lote testemunha MM foi de 25,40 kg/animal à desmama, o que resultou em rentabilidade positiva para esse tratamento de R\$ 8,62. Em relação ao preço de equilíbrio, o JAN se viabiliza até quando o preço do suplemento for 84,3% do custo do kg do bezerro.

Tabela 6 - Avaliação econômica da criação de bezerros em sistema creep-feeding de dezembro de 2004 a junho de 2005

1 Dados de produção	MM	DEZ	JAN	FEV
Peso vivo inicial (kg)	65,34	65,18	64,83	65,05
Peso vivo final (kg)	194,72	210,66	228,25	213,46
Ganho peso total (kg)	129,38	145,49	163,42	148,41
Ganho médio diário (Kg/dia)	0,707	0,795	0,893	0,811
Equivalente carcaça do ganho de peso total <sup>1</sup> (@)	4,31	4,84	5,44	4,94
Diferença de ganho de peso total em relação ao MM (kg/dia)		16,10	34,04	19,03
Consumo total de suplemento (kg)	4,03	29,65	36,23	29,28
Dias de suplementação	183	183	183	183
Consumo de Suplemento (g/animal/dia)	22	162	198	160
Mão-de-obra (d.h/bezerro) <sup>2</sup>	0,15	0,61	0,61	0,61
2. Preços dos produtos e fatores de produção				
Preço do suplemento (R\$/kg MN)	0,70	0,47	0,47	0,47
Preço da mão-de-obra (R\$/d.h.)	17,04	17,04	17,04	17,04
Depreciação e juros da instalação (R\$/cocho/bezerro) <sup>3</sup>	0,80	9,28	9,28	9,28
3. Gasto com suplementação (R\$/bezerro)	6,22	33,60	36,69	33,43
. Suplemento	2,82	13,93	17,02	13,75
. Mão-de-obra	2,60	10,39	10,39	10,39
. Instalações	0,80	9,28	9,28	9,28
4. Receita <sup>4</sup>	215,63	242,47	272,36	247,35
5. Preço de equilíbrio do suplemento (% preço do kg bezerro/kg) <sup>5</sup>		43,7	84,3	53,8
6. Ganho de peso de equilíbrio (kg/bezerro em relação testemunha) <sup>6</sup>		16,43	18,29	16,33
7. Margem líquida de lucro (R\$) <sup>7</sup>	209,42	208,88	235,67	213,93
8. Remuneração do capital investido (%)		6,21	6,42	6,4

<sup>1/</sup> Rendimento de carcaça = 50%; <sup>2/</sup> Mão-de-obra, considerando preço do d.h x tempo gasto para suplementação; <sup>3/</sup> Considerando, preço do cocho x mão-de-obra instalação x numero bezerro + preço do cocho x juros de poupança x numero bezerro; <sup>4/</sup> Preço da arroba – R\$ 50,00; <sup>5/</sup> Preço máximo suplemento para viabilizar o creep ; <sup>6/</sup>Gasto com suplementação/kg bezerro.; <sup>7/</sup> Lucro = receita – custo total

No tocante à avaliação global da viabilidade econômica, observou-se que todos os tratamentos proporcionaram resultados positivos (Tabela 6), sendo que o tratamento JAN proporcionou maior margem de lucro, o que agrega aos resultados de desempenho (Tabela 3).

Ao analisar os dados referentes ao gasto com suplementação apresentados na Tabela 5, constata-se que o custo do suplemento correspondeu à maior proporção dos

custos envolvidos no processo de suplementação. No entanto, verifica-se que o ganho adicional proporcionado pela suplementação em relação ao tratamento MM foi suficiente para suportar estes custos e apresentar maiores margem líquida de lucro, exceto para DEZ.

Ao se analisar os dados referentes à remuneração do capital investido, observou-se que a cada R\$ 1,00 investido obteve-se retorno de R\$ 6,21; 6,42 e 6,40, respectivamente para DEZ, JAN e FEV.

Ademais, ressalta-se que esses dados podem representar cenário ainda mais favorável, uma vez que os resultados de análises econômicas desta magnitude não permitem visualizar os benefícios indiretos da utilização do *creep feeding*, como antecipação na liberação das pastagens com redução da idade de abate.

Para aumentar o diferencial de peso à desmama de bezerros que recebem suplemento no *creep feeding* depende-se de vários fatores, como: potencial genético, manejo adequado dos animais e das pastagens, e manejo da disponibilidade e composição do suplemento.

Desta forma, integrando-se as discussões acerca do período de início da suplementação com os resultados pontuais da análise econômica percebe-se que a suplementação a partir de janeiro incorreu no melhor equilíbrio econômico-produtivo.

## CONCLUSÕES

A suplementação de bezerros de corte lactentes em sistema de *creep feeding* a partir do mês de janeiro, correspondendo a aproximadamente 60 dias de vida do animal, incrementa as performances produtivas e econômicas do sistema de produção.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBUQUERQUE, L.G.; ELER, J.P.; COSTA, M.J.R.P. Produção de leite e desempenho de bezerro na fase de aleitamento em três raças bovinas de corte. . **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.22, n.5, p.745-754, 1993.
- ALENCAR, M.M.; RUZZA, F.J.; PORTO, E.J.S. Desempenho produtivo de fêmeas das raças Canchim e Nelore. III. Produção de leite. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.17, n.4, p.317-328, 1988.
- ALENCAR, M.M.; TULIO, R.R.; CRUZ, G.M. Produção de leite da vaca e desenvolvimento do bezerro em gado de corte. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, v.25, p.92-101,1996.
- BENEDETTI, E. Produção de leite a pasto: bases práticas. Salvador: SEAGRI, 2002. 176 p.
- BRITO, R.M. de; SAMPAIO, A.A.M. Técnicas de suplementação de pastagens na criação de bezerros de corte: creep-feeding / Rodolfo Marques de Brito, Alexandre Amstalden Moraes Sampaio.--Jaboticabal : FUNEP, 2001.126p.:il.
- CASALI; A.O.; DETMANN; E.; VALADARES FILHO, S.C.; et al. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos ndigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos *in situ*. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.335-342, 2008.
- CHURCH, D.C. (Ed.). **EL rumiante: fisiologia digestiva e nutrición**. 2. ed. Zaragoza: Acribia, 1988. 641 p.
- DETMANN, E.; PAULINO, M. F.; LEÃO, M. I. et al. Níveis de proteína bruta em suplementos múltiplos para terminação de bovinos mestiços em pastejo: ganho de peso.. In: XXXVIII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001, Piracicaba-SP. Anais da XXXVIII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia. Piracicaba-SP : SBZ, 2001. p. 1198-1199.
- FAULKNER, D.B.; HUMMEL, D.F.; BUSKIRK, D.D. et al. Performance and nutrient metabolism by nursing calves supplemented with limited or unlimited corn or soyhulls. **Journal of Animal Science**, v.72, p.470-477, 1994.
- FIGUEIRAS, J. F. Consumo e digestibilidade em bovinos em pastejo com forragem de baixa qualidade recebendo níveis crescentes de compostos nitrogenados suplementares. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008. 33p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2008.
- LAZZARINI, I. **Consumo, digestibilidade e dinâmicas de trânsito e degradação da fibra em detergente neutro em bovinos alimentados com forragem de baixa qualidade e compostos nitrogenados**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 53p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2007.

- LEAL, T.C.; FREITAS, J.E. Correlação entre produção de leite e ganho de peso de bezerros da raça Charolesa. *An. Téc. IPZFO*, v.9, p.91-101, 1982.
- LUSBY, K.S. Creep feeding beef calves. Oklahoma: Oklahoma Cooperative Service, 1995. 9p. (Circular 848).
- McMENIMAN, N. P. Methods of estimating intake of grazing animals. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34, Juiz de Fora, 1997. *Anais... Juiz de Fora: SBZ*, p.131-168. 1997.
- MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v.85, n.6, p.1217-1240, 2002.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient requirements of beef cattle. 7. ed. Washington, D.C.: National Academy, 242p, 1996.
- NOGUEIRA, E.; MORAIS, M.G.; COSTA E SILVA, E.V. et al. Efeito da suplementação de bezerros em creep-feeding sobre o peso e taxa de gestação de primíparas Nelore com baixo escore corporal. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.25, n.2, p.223-224, 2001.
- ORSKOV, E.R. **Nutrición proteica de los ruminantes**. Zaragoza: Acribia, 1988. 178p
- PACOLA, L.J.; NASCIMENTO, J.; MOREIRA, H. A. Alimentação suplementar de bezerros zebus: influência sobre a idade dos machos ao abate e das fêmeas à primeira cobrição. **Boletim da Indústria Animal**, v. 34, n.2, p.177-201, 1977.
- PACOLA, L.J.; RAZOOK, A.G.; BONILHA NETO, L.M. Suplementação de bezerros em cocho privativo. **Boletim da Indústria Animal**, v.46, n.2, p.167-175, 1989.
- PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. Suplementação animal em pasto: energética ou protéica?. IN: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 3, 2006, Viçosa. **Anais... Viçosa: SIMFOR**, p.359-392. 2006.
- PRICHARD, D. L.; HARGROVER, D. D.; OLSON, T. A. et al. Effects of creep feeding, zeranol implants and breed type on beef production: 1. calf and cow performance. **Journal of Animal Science**, v.67, p. 608-616, 1989.
- RESTLE, J.; FELTEN, H. G.; MOLETTA, J. L. et al. Produção de leite de vacas Nelore e Charolesa e desempenho dos terneiros submetidos a diferentes regimes alimentares. In: XXV REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1988, Viçosa. XXV REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 1988. p. 250.
- SAMPAIO, C. B. Consumo, digestibilidade e dinâmica ruminal em bovinos alimentados com forragem tropical de baixa qualidade suplementados com compostos nitrogenados. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 53p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2007. Disponível on line em: [http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=971](http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=971)

- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. 2002. Análise de alimentos: Métodos químicos e biológicos. 3ª Edição. Viçosa:UFV, Imprensa Universitária, 165p.
- SILVEIRA, A. C.; ARRIGONI, M. D. B.; OLIVEIRA H. N. et al. Produção do Novilho Precoce. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38, 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia.
- SOUZA, A.N.M. Utilização do creep-feeding e seus efeitos no peso a desmama de terneiros e no desempenho reprodutivo de vacas de corte. 2005.138 f. Tese (Mestrado em Zootecnia)-Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- TARR, S.L.; FAULKNER, D.B.; BUSKIRK, D.D. The value of creep feeding during the last 84, 56, or 28 days prior to weaning on the growth performance of nursing calves grazing endophyte-infected tall fescue. **Journal of Animal Science**, v.72, p.1084-1094, 1994.
- VALLE, E.R.; ENCARNAÇÃO, R.O.,;THIAGO, L.R.L.S. Métodos de desmama para aumento da eficiência reprodutiva de bovinos de corte. Campo grande: Embrapa-CNPGC, 1996. 23p. ( Embrapa-CNPGC. Documentos 59).
- ZAMPERLINI, B.; PAULINO, M. F.; VALADARES FILHO, S. C. et al. Efeito de diferentes concentrações de proteína em suplementos múltiplos para bezerros lactentes, sob o sistema de creep feeding: desempenho. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42, Goiânia. **Anais...** Goiânia :SBZ, 2005. (CD-ROM). Nutrição de Ruminantes.
- ZAMPERLINI, B.; PAULINO, M.F.; DETMANN, E. et al. **Concentração protéica em suplementos múltiplos para bezerros lactentes sob sistema *creep-feeding*. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 2008(Submetido).**

## CAPITULO 3

### CARACTERÍSTICAS BIOMÉTRICAS, PRODUÇÃO E COMPOSIÇÃO DE LEITE DE MATRIZES DE CORTE EM FUNÇÃO DO SEXO DA CRIA

**Resumo:** Avaliaram - se as características biométricas, a produção e a composição de leite de matrizes de corte em função do sexo da cria. Para avaliar o desempenho produtivo, foram utilizadas 40 vacas Nelore com cria ao pé de rebanho comercial, com idade média de 5 anos e peso vivo médio de 435,1 kg. O escore de condição corporal (ECC 1 a 9) médio das vacas no início do experimento foi 5,08. As vacas foram distribuídas em quatro piquetes de 10 hectares cada, com disponibilidade de MST de 4,42 t/ha e de MSpd de 2,64 t/ha. A produção de leite das vacas não foi afetada pelos tratamentos impostos aos bezerros ( $P>0,10$ ). Observou-se efeito significativo do tempo sobre a produção de leite ( $P<0,10$ ). A produção média de leite das vacas de dezembro a maio foi de 3,13 kg/dia, projetando-se produção total durante o período experimental de 643 kg/leite. A composição média de sólidos do leite para proteína, gordura, lactose e extrato seco foram de 4,30%, 4,22%, 4,38% e 11,22%, respectivamente. Observou-se efeito dos tratamentos aplicados aos bezerros sobre o peso final das vacas ( $P<0,10$ ). A produção de leite por vacas Nelore em pastejo é influenciada pelo sexo dos bezerros, sendo maior em machos como possível reflexo da maior demanda de nutrientes em comparação às fêmeas. A condição corporal de vacas à desmama apresenta associação negativa com o desenvolvimento do bezerro.

Palavras-chave: composição de leite, condição corporal, vacas Nelore.

**Abstract** -The biometric characteristics and milk production and composition of beef cows as a function of the sex of calves were evaluated. For evaluation of productive performance, forty commercial Nellore cows plus their calves, with mean age of five years and mean body weight of 435.1 kg were used. The mean body condition score (BCS 1 to 9) in the beginning of the experiment was 5.08. The cows were distributed in four paddocks of 10 hectares each, with total dry matter availability of 4.42 t/ha and potential digestible dry matter of 2.64 t/ha. The milk production of the cows were not affected by the treatments that the calves were submitted ( $P>0.10$ ). There was significant effect of time on milk production ( $P<0.10$ ). The mean milk production of the cows on December to May was 3.13 kg/day, projecting total production during the experimental period of 643 kg of milk. The mean composition of solids of milk for protein, fat, lactose and dry extract were 4.30%, 4.22%, 4.38% and 11.22%, respectively. There was effect of treatment applied to the calves on the final weight of the cows ( $P<0.10$ ). The milk production by Nellore cows in pasture is influenced by the sex of the calves, being greater for males with possible reflexes of greater demand by nutrients in comparison with females. The body condition of the cows after the milking phase presents negative association with the performance of calve.

Key words: milk composition, score condition, cows nellore.



## INTRODUÇÃO

O genótipo da vaca é um dos fatores que mais influenciam o peso à desmama do bezerro de corte, pois determina parcialmente seu genótipo e define a disponibilidade potencial de leite para a cria. Vacas de corte com maior produção de leite, normalmente desmamam bezerros mais pesados. A correlação entre a produção de leite da vaca e o peso ao desmame do bezerro é positiva, variando de 0,44 a 0,88 (Rutledge et al., 1971; Totusek et al., 1973; Ribeiro & Restle, 1991).

Evidências experimentais permitem argumentar que o potencial de crescimento do bezerro não influencia a produção de leite da vaca. O alto potencial de crescimento dos bezerros pode ser compensado com maior consumo de forragem para satisfazer às demandas nutricionais do crescimento extra, quando comparado com bezerros de menor potencial de crescimento (Grings et al., 1996).

As informações existentes na literatura sobre a influência do sexo do bezerro na produção de leite são contrastantes, nas quais demonstra-se haver influência (Melton et al., 1967; Rutledge et al., 1971) ou não (Wilson et al., 1969; Alencar et al., 1988; Ribeiro et al., 1991) do sexo do bezerro sobre a produção de leite da vaca.

A raça Nelore tem sido considerada de baixa aptidão leiteira. Têm-se observado em vacas Nelore produções de leite mais baixas em comparação à de animais de raças compostas ou animais mestiços Europeu-Zebu, embora seja pequeno o número de trabalhos nacionais em que se determinou a produção de leite durante todo o período de aleitamento (Alencar, 1988).

Não só a quantidade de leite é importante, mas também a sua composição, uma vez que seus constituintes devem estar contidos em proporções adequadas para o desenvolvimento inicial adequado do bezerro. Segundo Bowden (1981), a composição do leite pode ser influenciada pelo grupo genético da vaca, estágio da lactação e nível alimentar ao qual a vaca está submetida.

Assim, neste estudo, objetivou-se avaliar as características biométricas e a produção e composição de leite de matrizes de corte em função do sexo da cria.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Bovinocultura de Corte do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.

O experimento foi conduzido entre os meses de dezembro de 2004 (fase que as vacas apresentavam 30 dias de paridas) e junho de 2005, totalizando 183 dias de avaliação. Na Figura 1 encontram-se os dados de precipitação total e temperatura média nos meses correspondentes ao período experimental

Foram utilizadas 40 vacas Nelore com cria ao pé de rebanho comercial, com idade média de 5 anos. Ao início do experimento todos os animais foram tratados ivermectina (1%). Durante o período experimental, quando necessário, realizaram-se combates contra infestações de bernes, carrapatos e moscas-do-chifre.

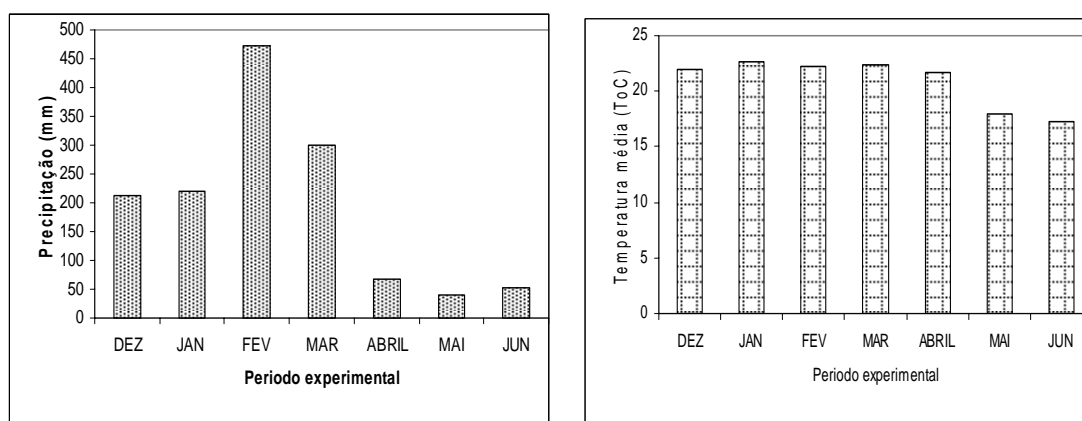


Figura 1 - Médias de precipitação pluviométrica (mm) e temperatura média (T<sup>o</sup>C) de dezembro de 2004 a junho de 2005, em Viçosa-MG. Fonte: Estação meteorológica do Departamento de Engenharia Agrícola da Universidade Federal de Viçosa.

As vacas acompanhadas de suas crias permaneceram em piquetes de *Brachiaria decumbens*, com lotação média de 1,0 UA/ha, tendo as vacas acesso *ad libitum* à suplementação com mistura mineral contendo macro e micro minerais (90 g/kg de fósforo) em cochos de madeira coberto.

As vacas foram divididas em 4 lotes com 10 vacas paridas em cada lote, conforme os tratamentos aplicados aos seus bezerros sendo 6 machos e 4 fêmeas, sob o regime de *creep feeding*, quais sejam: mistura mineral (MM); DEZ - suplemento com 30% de proteína fornecida a partir do primeiro mês de vida dos bezerros (dezembro);

JAN – suplemento com 30% de proteína fornecida a partir do segundo mês de vida (janeiro); e FEV - suplemento com 30% de proteína fornecida a partir do terceiro mês de vida (fevereiro).

Os animais foram rotacionados entre os piquetes a cada 28 dias, momento em que se processou a pesagem das vacas para avaliação do ganho de peso médio diário.

A produção de leite individual foi estimada mensalmente pelo método de diferença dos pesos dos bezerros antes e após a amamentação (Cundiff et al., 1974). No dia anterior à avaliação, às 13h00, os bezerros foram separados das vacas e às 19h00, foram reunidos com as mães durante 30 minutos para mamar e esgotar o leite das glândulas mamárias. Em seguida, os bezerros foram separados das vacas até as 7h00 do dia seguinte, quando foi estimada a produção de leite correspondente ao período de 12 horas. Para isso, os bezerros foram pesados e colocados para mamar durante 30 minutos e novamente pesados. A produção de leite foi ajustada para o período de 24 horas.

Para coleta de amostra para avaliação da composição do leite, pela manhã o bezerro foi colocado junto a sua mãe para que a vaca liberasse o leite e imediatamente essa vaca foi levada a um tronco de contenção para realização da ordenha manual. Após a ordenha foi retirada uma amostra do leite que foi enviada ao Laboratório de Qualidade de Leite da Embrapa em Juiz de Fora - MG para análises de gordura, proteína, lactose e extrato seco pelo método de espectroscopia de absorção no infravermelho médio.

A variação do escore corporal das vacas foi quantificada pela diferença entre o escore de condição corporal final e inicial, sendo utilizada a escala de 1 a 9 pontos recomendada pelo NRC (1996). A pontuação foi obtida por dois avaliadores.

No 14º dia de permanência dos animais em cada piquete foi realizada a coleta da massa forrageira disponível no pasto para determinação da disponibilidade total de matéria seca e de MSPd; paralelamente, efetuou-se a separação e quantificação das frações folhas verdes e secas e colmos verdes e secos. Tal procedimento foi realizado por intermédio do corte a 10 cm do solo de cinco áreas delimitadas por um quadrado metálico de 0,5 x 0,5 m, escolhidos aleatoriamente em cada piquete experimental.

Simultaneamente, procedeu-se à coleta de amostra para avaliação qualitativa do pasto mediante utilização de 4 novilhos Holandês x Zebu com 18 meses de idade fistulados no esôfago. Às 18h00 do dia anterior os animais foram recolhidos ao curral, localizado próximo aos piquetes experimentais, para permitir um jejum prévio de aproximadamente 12 horas com o intuito de evitar possíveis problemas de regurgitação durante a coleta (McMeniman, 1997). Às 8h00 os animais foram equipados com bolsas

coletoras de fundo telado acopladas abaixo da fistula esofágica e conduzidos aos seus respectivos pastos, onde pastejaram livremente por aproximadamente 40 a 50 minutos, sendo então recolhidos para a retirada das bolsas. As amostras de extrusa foram colocadas em sacos plásticos, identificadas e imediatamente congeladas em freezer a -20°C para posteriores análises laboratoriais.

As análises de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), nitrogênio total e extrato etéreo (EE) foram realizadas de acordo com as técnicas descritas por Silva & Queiroz (2002). As avaliações dos teores de fibra em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA) seguiram os métodos de Mertens (2002) e Van Soest & Robertson (1985), respectivamente.

A avaliação da influência do sexo da cria sobre a produção e composição média do leite foi conduzida por intermédio de análise de variância, segundo delineamento inteiramente casualizado ( $\alpha = 0,10$ ). As análises estatísticas para as variáveis peso final e escore de condição corporal foram realizadas conforme delineamento inteiramente casualizado, empregando-se o peso vivo ao parto ou escore ao parto como covariáveis.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As disponibilidades médias de MS total (MST) e MSpd do pasto durante os períodos experimentais são apresentadas na Figura 2. Foram observados valores médios de disponibilidade de MST e MSpd de 4,42 e 2,64 t/ha, respectivamente.

As disponibilidades de folha verde (FV), folha seca (FS), colmo verde (CV) e colmo seco (CS) foram de 1,73; 0,70; 0,62 e 1,36 t/ha, respectivamente. Assim, a composição da MS do pasto durante o período experimental mostrou maior proporção de folha verde (FV) e folha seca (FS) (2,43 t/ha) em relação a colmo verde (CV) e colmo seco (CS) (1,98 t/ha).

A disponibilidade de pasto é fator determinante na produção de leite de vacas de corte, sendo que vacas alimentadas com níveis mais elevados de energia produzem mais leite (Sinclair, 1998), mostrando que a maioria das raças produtoras de carne são mobilizadoras de grandes reservas corporais para sustentar a produção de leite.

A composição química do pasto, obtida via simulação manual de pastejo é apresentada na Tabela 1. Constatou-se teor protéico de 9,90% estando, portanto, acima dos limites mínimos de 7 a 8% relatados por Lazzarini (2007) e Sampaio (2007) como críticos para se fornecer condições plenas de utilização dos carboidratos fibrosos no ambiente ruminal. Os valores observados estariam próximos aos relatados para maximização do consumo voluntário de forragens tropicais (Lazzarini, 2007; Sampaio, 2007; Figueiras, 2008).

Tabela 1 – Teores médios de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), carboidratos não fibrosos (CNF) e fibra em detergente ácido (FDA) da *Brachiaria decumbens*.

Item	%
MS (%)	12,64
MO <sup>1/</sup>	91,12
PB <sup>1/</sup>	9,90
EE <sup>1/</sup>	2,72
FDN <sup>1/</sup>	68,0
CNF	10,50
FDA <sup>1/</sup>	38,25

<sup>1/</sup>% MS

A produção de leite das vacas não foi afetada pelos tratamentos impostos aos bezerros (P>0,10). A raça Nelore tem sido considerada de baixa aptidão leiteira. Têm-se

observado em vacas Nelore produções de leite mais baixas em comparação à de animais de raças compostas ou animais mestiços Europeu-Zebu, embora seja pequeno o número de trabalhos nacionais em que se determinou a produção de leite durante todo o período de aleitamento. Assim, Alencar et al. (1988), com base em medições feitas aos 30 e 120 dias de lactação, estimaram para vacas primíparas Nelore e Canchim mantidas em pastagem de capim-colonião produções de 655 e 972 kg, respectivamente, em 210 dias de lactação.

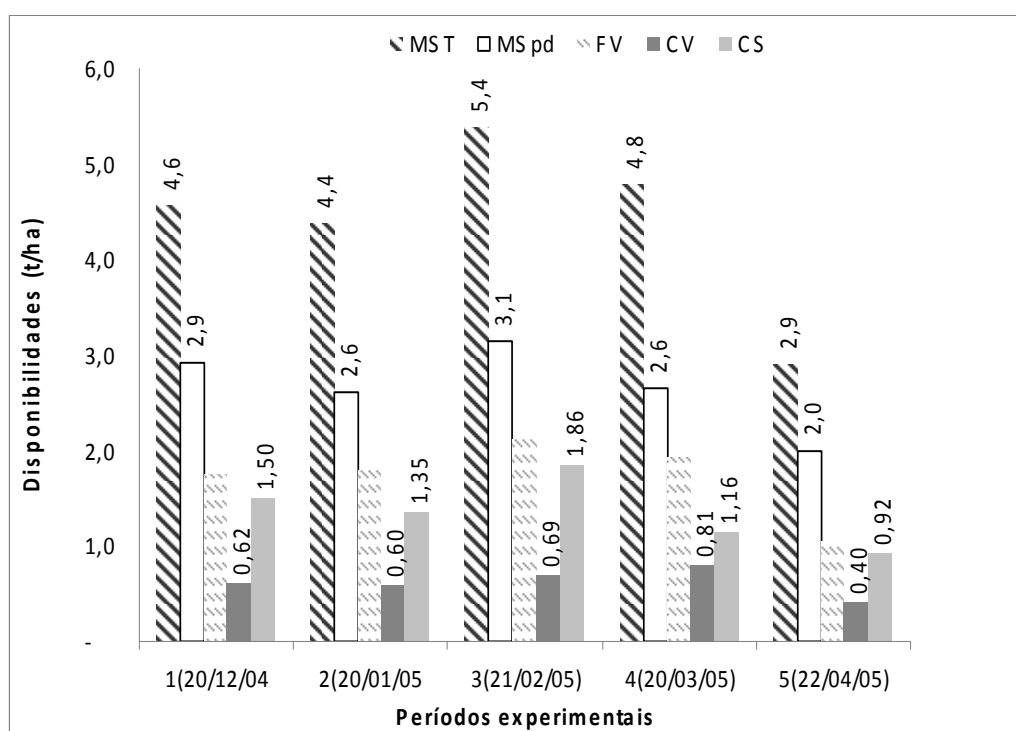


Figura 2 - Disponibilidade total de matéria seca (MST) e matéria seca potencialmente digestível (MSpd), folha verde (FV), folha seca (FS), colmo verde (CV) e colmo seco (CS) de pasto em diferentes períodos experimentais.

As vacas que amamentaram bezerros machos produziram mais leite ( $P < 0,10$ ) que as vacas que amamentaram fêmeas (Tabela 2). Provavelmente essa diferença seria pela maior sucção de leite realizada pelo bezerro macho, em função da sua maior demanda por nutrientes, estimulando maior produção de leite de suas mães (Richardson et al., 1977).

A influência do sexo do bezerro sobre a produção de leite de vacas de corte tem sido enfocada em várias pesquisas, no entanto, há controvérsia nos resultados. Alencar et al. (1988) e Rosado (1991) verificaram maior produção de leite em vacas amamentando bezerros machos. Reynolds et al. (1978) e Alencar et al. (1985) constataram ausência de influência do sexo do bezerro sobre a produção de leite e Robinson et al. (1978) observaram maior produção de vacas amamentando fêmeas.

Não houve efeito do sexo do bezerro sobre a composição do leite ( $P > 0,10$ ).

Tabela 2 - Médias e coeficientes de variação (CV) para a produção diária de leite (PL - kg) e para os teores de proteína (PROT - %), gordura (GORD - %), lactose (LAC - %) e extrato seco total (ES - %) em função do sexo da cria

Sexo	Item <sup>a</sup>				
	PL	PROT	GORD	LAC	ES
Fêmea	2,88b	4,40a	4,16 <sup>a</sup>	4,38a	11,15 <sup>a</sup>
Macho	3,30a	4,24a	4,27 <sup>a</sup>	4,40a	11,28 <sup>a</sup>
CV(%)	12,8	18,2	4,1	2,6	3,9

<sup>a/</sup> Médias na coluna, seguidas por letras diferentes, são diferentes pelo teste F ( $P < 0,10$ ).

Observou-se efeito significativo do tempo sobre a produção de leite ( $P < 0,10$ ). De maneira geral a produção decresceu com o avanço da lactação (Tabela 3), concordando com os resultados encontrados por Alencar et al. (1988), que observaram queda significativa da produção de leite com o tempo de lactação.

A produção média de leite das vacas de dezembro a maio foi de 3,13 kg/dia, projetando-se produção total durante o período experimental de 643 kg/leite (Tabela 3). Esta estimativa se assemelha à obtida por Alencar et al. (1988), que com base em medições feitas aos 30 e 120 dias de lactação, estimaram para vacas primíparas Nelore mantidas em pastagem de capim-colonião produção de 655 kg.

Calegare (2004) estimou produção de leite de vacas Nelore em 180 dias de lactação utilizando resultados de avaliações aos 52, 66, 94, 122 e 178 dias pós-parto e encontrou produções de 641,5kg para vacas Nelore.

Ao avaliarem as curvas de lactação de vacas Nelore, Rosado (1991) e Alencar et al. (1988) observaram redução linear da produção de leite de acordo com o período de lactação e não constataram a existência de pico de lactação.

A composição média de sólidos do leite para proteína, gordura, lactose e extrato seco foram 4,30%, 4,22%, 4,38% e 11,22%, respectivamente. Houve maior produção de leite no mês de dezembro, onde as vacas estavam no início de lactação,

permanecendo estável nos meses de janeiro e fevereiro e com uma ligeira diminuição da produção em março, abril e maio (Tabela 3).

Não houve efeito significativo do mês de avaliação na percentagem de gordura, sendo os valores médios obtidos de 4,22%.

Entre os componentes do leite, a gordura é o que mais varia no decorrer da lactação. De maneira geral, a percentagem de gordura do leite aumenta gradualmente ao longo do dia de lactação, estando então, negativamente correlacionada com a produção de leite da vaca (Lamond et al., 1969; Rudledge et al., 1971; Schmidt & Van Vlech, 1976; Richardson et al., 1977; Maynard et al., 1984).

Estudando a produção e composição do leite de um rebanho Nelore, Silva et al. (1995) verificaram teor de gordura médio de 4,5%, em 255 dias de lactação, valores próximos aos encontrados nesse estudo.

Tabela 3 - Médias para a produção diária de leite (PL - kg) e para os teores de proteína (PROT - %), gordura (GORD - %), lactose (LAC - %) e extrato seco total (ES - %) em função dos meses de avaliação

Item	Mês de Avaliação						Variação no Tempo
	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	
PL	4,25	3,34	3,10	2,73	2,80	2,58	<0,0001
PROT	4,07	4,08	4,88	4,19	4,25	4,36	0,1865
GOR	4,23	4,16	4,16	4,35	4,49	3,96	0,0002
LAC	4,65	4,43	4,26	4,28	4,25	4,46	<0,0001
ES	10,92	10,88	11,43	11,02	11,73	11,36	<0,0001

Para os valores referentes ao percentual de extrato seco de acordo com o mês de avaliação, houve efeito significativo do tempo sobre esta variável ( $P < 0,10$ ). Nesse estudo o ponto estimado de máxima aos 150 dias e teor de 11,73%, com média de 11,22%. A variação no teor de extrato seco é reflexo das oscilações do somatório dos demais componentes do leite, principalmente a gordura, que apresenta maior proporção (Tabela 3).

Resultados próximos ao do presente experimento foram relatados por Senna (1996), estudando a composição do leite de vacas Nelore, 12,2% e valor menor do que Cruz et al.(1977) de 14,58%.

Houve efeito significativo do tempo ( $P < 0,10$ ) sobre o teor de lactose (Tabela 3). A máxima concentração foi observada próxima aos 30 dias de lactação.



Observou-se efeito dos tratamentos aplicados aos bezerros sobre o peso final das vacas ( $P<0,10$ ) (Tabela 4). Os menores pesos foram observados nas vacas correspondentes aos bezerros suplementados a partir de janeiro (JAN). Isto corrobora as observações de Zamperlini et al. (2006) que, em estudo paralelo a este, verificaram maior ganho de peso nos bezerros deste tratamento. Assim, o menor peso das vacas seria reflexo do maior desenvolvimento de suas crias durante todo o período de amamentação. Isto é corroborado pelo fato das vacas deste tratamento apresentarem a menor condição corporal no mês de maio (última avaliação).

Desta forma, estabelece-se associação negativa entre condição corporal da matriz e desempenho produtivo da cria.

Tabela 4 - Médias ajustadas e coeficientes de variação (CV) para o peso vivo (kg), escore de condição corporal (ECC), consumo de sal mineral (CSAL - g/animal/dia) de vacas Nelore durante o período de lactação.

Período	Tratamentos <sup>1</sup>				Valor-P <sup>2</sup>	CV(%)
	Controle	DEZ	JAN	FEV		
Peso Vivo (kg)						
Dezembro	438,5a	436,9a	424,3a	440,7a	0,3263	4,8
Janeiro	434,9a	435,0a	432,9a	451,4a	0,4127	5,9
Fevereiro	426,4a	441,9a	429,5a	445,7a	0,2976	5,9
Março	424,5a	446,6a	435,6a	393,7a	0,4255	16,7
Abril	443,1ab	462,5a	430,7b	443,9ab	0,0939	6,1
Maió	434,9ab	453,8a	421,9b	440,5ab	0,1127	6,5
Final	422,7ab	449,1a	405,2b	443,9ab	0,0133	7,3
Escore de condição Corporal (ECC 1 a 9)						
Dezembro	5,13a	5,00a	5,04 a	5,17 a	0,5795	5,67
Janeiro	4,89a	4,90a	4,94 a	5,01 a	0,6667	4,87
Fevereiro	4,80a	4,84a	4,80 a	4,87 a	0,9118	4,88
Março	4,80ab	4,90a	4,70ab	4,62b	0,0687	5,12
Abril	4,72a	4,88a	4,53 a	4,52 a	0,0825	7,20
Maió	4,49ab	4,76a	4,14c	4,37b	0,0009	6,91
CSAL	0,149	0,154	0,147	0,152	-	-

<sup>1</sup>/ Média na linha, seguidas por letras diferentes, são diferentes pelo teste de Tukey ( $P<0,10$ ). <sup>2</sup>/ Nível descritivo de probabilidade para o erro tipo I associado à hipótese de ausência de diferenças entre tratamentos.

## **CONCLUSÕES**

A produção de leite por vacas Nelore em pastejo é influenciada pelo sexo dos bezerros, sendo maior em machos como possível reflexo da maior demanda de nutrientes em comparação a fêmeas.

A condição corporal de vacas à desmama apresenta associação negativa com o desenvolvimento do bezerro.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENCAR, M.M.; JUNQUEIRA FILHO, A.A.; PARANHOS, N.E. Produção de leite em vacas da raça Canchim. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.14, n.3, p.358-366, 1985.
- ALENCAR, M.M.; RUZZA, F.J.; PORTO, E.J.S. Desempenho produtivo de fêmeas das raças Canchim e Nelore. III. Produção de leite. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.17, n.4, p.317-328, 1988.
- BOWDEN, D.M. Feed utilization for calf production in the first lactation by 2-year-old F1 crossbred beef cows. **Journal of Animal Science**, v.51, n.2, p.937-943, 1981.
- CALEGARE, L.N.P. Exigências e eficiência energética de vacas de corte Nelore e de cruzamentos Bos taurus x Nelore. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2004. 79p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2004
- CRUZ, G.M.; ALENCAR, M.M.; TULLIO, R.R. Produção e composição do leite de vacas das raças Canchim e Nelore. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.5, p.887-893, 1997.
- CUNDIFF, L.V.; GREGORY, K.E.; SCHWEST, F.J. et al. Effects of heterosis on maternal performance and milk production in Hereford, Angus and Shortorn cattle. **Journal of Animal Science**, v.38, p.728-745, 1974.
- FIGUEIRAS, J. F. Consumo e digestibilidade em bovinos em pastejo com forragem de baixa qualidade recebendo níveis crescentes de compostos nitrogenados suplementares. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008. 33p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2008.
- LAZZARINI, I. **Consumo, digestibilidade e dinâmicas de trânsito e degradação da fibra em detergente neutro em bovinos alimentados com forragem de baixa qualidade e compostos nitrogenados**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 53p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2007.
- GRINGS, E.E.; SHORT, R.E.; McNEIL, M.D. et al. 1996. Efficiency of production in cattle of two growth potentials on northorn great plains rangelands during spring-summer grazing. **Journal of Animal Science**, v. 74, p.2317-2323, 1996.
- LAMOND, D.R.; HOLMES, J.H.G.; HAYDOCK, K.P. Estimation of yield and composition of milk produced by grazing beef cows. **Journal of Animal Science**, v.29, p.606-611, 1969.
- MAYNARD, L.A.; LOOSLI, J.K.; HINTZ, H.F. et al. Nutrição animal. 3.ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1984. 736p.

- McMENIMAN, N. P. Methods of estimating intake of grazing animals. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 34, Juiz de Fora, 1997. Anais... Juiz de Fora: SBZ, p.131-168. 1997.
- MELTON, A.A.; RIGGS, J.K.; NELSON, L.A. et al. Milk production, composition and calf gains of Angus, Charolais and Hereford cows. **Journal of Animal Science**, v.26, n.4, p.804-809, 1967.
- MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v.85, n.6, p.1217-1240, 2002.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7. ed. Washington, D.C.: National Academy, 242p, 1996.
- REINHARDT, V.; REINHARDT, A. Natural suckling performance and age of weaning in zebu cattle (*Bos indicus*). **Journal of Agricultural Science**, v. 96, p. 309-312, 1981.
- REYNOLDS, W.L.; DEROUEN, T.M.; BELLOWS, R.A. Relationships of milk yield of dam to early growth of straightbred and crossbred calves. **Journal of Animal Science**, v.47, n.2, p.584-592, 1978
- RIBEIRO, E.L.A.; RESTLE, J. Desempenho de terneiros Charolês e Aberdeen Angus puros e seus mestiços com Nelore. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.26, n.8, p.1145-1151, 1991.
- RICHARDSON, F.D.; OLIVER, J.; CLARKE, G.P.Y. Analisis of some factors wich affect the productivity of beef cows and of their calves in a marginal rainfall area of Rhodesia. 2. The yield and composition of milk of suckling cows. **Animal Production**, v.25, p.359-372, 1977.
- ROBINSON, O. W.; YUSUFF, M.K.M.; DILLARD, E.U. Milk production in Hereford cows. I. Means and correlations. **Journal of Animal Science**, v.47, n.1, p.131-136, 1978.
- ROSADO, M.L. Características reprodutivas, produtivas e biométricas de fêmeas Nelore e F1 Europeu-Nelore. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 1991. 108p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, 1991.
- RUTLEDGE, J.J.; ROBISON, O.W.; AHLSCHEDE, W.T. et al. Milk yield and its influence on 205-day weight of beef calfs. **Journal of Animal Science**, v.33, p.563-567, 1971.
- SAMPAIO, C. B. Consumo, digestibilidade e dinâmica ruminal em bovinos alimentados com forragem tropical de baixa qualidade suplementados com compostos nitrogenados. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 53p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 2007.

Disponível on line em:  
[http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde\\_busca/arquivo.php?codArquivo=971](http://www.tede.ufv.br/tedesimplificado/tde_busca/arquivo.php?codArquivo=971).

- SCHMIDT, G.H.; Van VLECK, L.D. Bases científicas de la producción lechera. Zaragoza: Acribia. 1976, 583p.
- SENNA, D.B. Desempenho reprodutivo e produção de leite de vacas de quatro grupos genéticos, desterneiradas precocemente, submetidas a diferentes períodos de pastagem cultivada. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1996. 85p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Universidade Federal de Santa Maria, 1996.
- SILVA, M.V.G.B.; MARTINEZ, M.L.; LEMOS, A.M. Efeitos de meio ambiente sobre as características de produção de leite e gordura, percentagem de gordura e duração da lactação de um rebanho Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.24, n.2, p.317-325, 1995
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. 2002. Análise de alimentos: Métodos químicos e biológicos. 3ª Edição. Viçosa:UFV, Imprensa Universitária,. 165p.
- SINCLAIR, T.R. Historical changes in harvest index and crop nitrogen accumulation. **Crop Science**, v. 38, n. 2, p. 638-643, 1998.
- TOTUSEK, R.; ARNETT, D.W.; HOLLAND, G.L. et al. Relation of estimation method, sampling interval and milk composition to milk yield of beef cows and calf gain. **Journal of Animal Science**, v.37, n.1, p.153-158, 1973
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B. 1985. Analysis of forages and fibrous foods. 1.ed. Cornell University. 202p.
- WILSON, L.L.; GILLOOLY, J.E.; RUGH, M.C. et al. Effects of energy intake, cow body size and calf sex on composition and yield of milk by Angus-Holstein cows and preweaning growth rate of progeny. **Journal of Animal Science**, v.28, p.789-795, 1969.
- ZAMPERLINI, B.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Desempenho de bezerros lactentes com suplementação em sistema creep feeding em diferentes fases cronológicas. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43, João Pessoa: SBZ, 2006. (CD-ROOM). Nutrição de Ruminantes.

## ANEXO



Foto 1 - Bezerros alimentando no creep-feeding.