

**UFRRJ**  
**INSTITUTO DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**DISSERTAÇÃO**

**Ganho de Peso de Novilhas Mestiças Leiteiras Submetidas ou  
Não à Restrição Alimentar Antes do Período Seco**

**Tiago Neves Pereira Valente**

**2006**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE ZOOTECNIA**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**GANHO DE PESO DE NOVILHAS MISTIÇAS LEITEIRAS SUBMETIDAS OU NÃO À  
RESTRIÇÃO ALIMENTAR ANTES DO PERÍODO SECO**

**TIAGO NEVES PEREIRA VALENTE**

*Sob a Orientação do Professor*

**Pedro Antônio Muniz Malafaia**

*e Co-orientação dos Professores*

**José Paulo de Oliveira**

**Victor Cruz Rodrigues**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências** em Zootecnia, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Área de Concentração em Produção Animal

Seropédica, RJ

Julho de 2006

636.10852

V154g

T

Valente, Tiago Neves Pereira, 1980-  
Ganho de peso de novilhas  
mestiças leiteiras submetidas ou  
não à restrição alimentar antes do  
período seco / Tiago Neves Pereira  
Valente. - 2006.

24f. : il.

Orientador: Pedro Antônio Muniz  
Malafaia.

Dissertação (mestrado) -  
Universidade Federal Rural do Rio  
de Janeiro, Instituto de Zootecnia.

Bibliografia: f. 21-24.

1. Bovino de leite - Alimentação  
e rações - Teses. 2. Bovino de  
leite - Crescimento - Teses. 3.  
Bovino de leite - Pesos e medidas -  
Teses. I. Malafaia, Pedro Antônio  
Muniz, 1966-. II. Universidade  
Federal Rural do Rio de Janeiro.  
Instituto de Zootecnia. III.  
Título.

**Bibliotecário:** \_\_\_\_\_

**Data:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE ZOOTECNIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA**

**TIAGO NEVES PEREIRA VALENTE**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Ciências em Zootecnia**, no Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, área de Concentração em Produção Animal.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 31/ 07/ 2006

---

Pedro Antônio Muniz Malafaia, Dr. UFRRJ  
(Orientador)

---

Carlos Augusto Brandão de Carvalho, Dr. APTA

---

Carlos Elysio Moreira da Fonseca, Dr. UFRRJ

## **DEDICATÓRIA**

Dedico aos meus pais pela confiança depositada.

## **AGRADECIMENTOS**

A minha família por todo carinho e atenção, meu pai Armando, minha mãe Vera, meu irmão Rodrigo, minha avó Maria de Lourdes e meu avô Sebastião.

Pedro Antônio Muniz Malafaia fico muitíssimo grato por aceitar o desafio de me orientar.  
Rosane Scatamburlo Liziere pelo aprendizado e toda a ajuda necessária para condução do experimento.

Ao funcionário Adarley da PESAGRO-RIO.

Ao aluno do curso de Zootecnia Sérgio Fernandes Ferreira, por auxiliar na condução do experimento.

Agradeço também a ajuda dos professores: José Bonifácio, João Batista, Carlos Elysio, João Carlos, Vitor e José Paulo.

Aos meus amigos pelos bons momentos de descontração:

Aline, Amanda, André Hilário, Bárbara, Carla Lanna, Carmen, Carol Pereira, Célia Regina, Celeste Rodrigues, Charles, Cláudio, Crislen Adrielle, Daniel, Daniele de Latorre, Dona Esmerinda, Dorival, Edna Tieme, Elson Pereira, Fabiana Pereira, Felipe, Fernanda Domingues, Frank, Georgea Vidal, Guilherme, Ivan, Jaime, Jadilson Júnior, Josué Reis, Jorge Tsuruta, Juliana Araújo, Júlio César, Karen Freitas, Leila Borato, Leila Neves, Leonardo Miranda, Luciana Maria, Márcio Mendes, Marcos Cortês, Nilton, Rafael Brasil, Rafael Figueiredo, Rodolfo, Rodrigo Santiago, Sabrina, Sávio, Tadeu, Thaís, Thalita Oliveira, Thiago Dionízio, Thiago Molina, Thiago Nogueira, Veridiana, Vinícius Pimentel, Viviane Pimentel.

## RESUMO

VALENTE, Tiago Neves Pereira. **Ganho de Peso de Novilhas Mestiças Leiteiras Submetidas ou Não à Restrição Alimentar Antes do Período Seco.** 2006. 24p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia). Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2006.

O experimento foi realizado na área de bovinos leiteiros da Estação Experimental de Seropédica (EES) da Pesagro-Rio com duração de 182 dias de 07/04/05 a 06/10/05. Foram utilizadas 22 novilhas mestiças leiteiras (Holandês-Zebu), com idade de  $15,7 \pm 4$  meses e peso médio de  $177,6 \pm 6$  kg no início do experimento, o objetivo foi avaliar o ganho de peso das novilhas que passaram por restrição alimentar antes do período seco e a utilização de um suplemento protéico-energético durante o período de estiagem. A área foi dividida em dois piquetes de tamanho similar formados por pastagens naturais de grama batatais (*Paspalum notatum*) e capim belém (*Sporobolus poiretii*), foram vedados 50 dias antes do início do experimento, e os animais manejados em regime de pastejo contínuo. O período pré-experimental teve duração de 49 dias e um lote de onze novilhas permaneceu preso no curral com alimentação volumosa limitada, esta restrição alimentar gerou uma diferença entre os dois lotes de 31,5 kg no início do experimento. O lote controle permaneceu mantido no pasto. Após o período de restrição alimentar os dois lotes foram mantidos nos piquetes e receberam um suplemento protéico-energético que continha 30% de uréia, 30% NaCl e 40% de farelo de trigo. Juntamente com as pesagens a cada 21 dias, notas para escore corporal foram dadas aos animais de ambos os lotes. As novilhas que foram submetidas à restrição alimentar antes do período seco tiveram um ganho de peso superior ao lote controle durante a estação seca, indicando que um possível crescimento compensatório, mesmo no período desfavorável do ano. Na pesagem após 69 dias do final da suplementação verificou-se que a diferença de peso foi reduzida de 15,6 kg ao final da suplementação protéico-energética para 13,5 kg. Os escores corporais foram diferentes para o emagrecimento e engorda.

Palavras-chave: Crescimento compensatório. Novilhas leiteiras. Suplementação.

## ABSTRACT

VALENTE, Tiago Neves Pereira. **Compensatory Growth of Crossbred heifers (Holstein-zebu) Fed a Proteic-energetic Supplement in the Dry Season**. 2006. 24p. Dissertation (Master Science in Animal Science) Instituto de Zootecnia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2006.

This study was carried out on the Seropédica Experimental Station of Pesagro, Rio de Janeiro, Brazil, from April 7 to October 6 of 2005 (182 days of dry season) and utilized two groups of 11 dairy heifers (Holstein/Zebu) weighting  $177,6 \pm 6$  kg and  $15,7 \pm 4$  months age. In the pre-experimental period, for 49 days (April 7 to May 26), 11 heifers were maintained closed into a stall and submitted to a forced restriction in their daily dry matter intake which resulted in small lost of body weight (-2,9 kg in relation of initial weight) and others 11 heifers were maintained free on the pasture and gained 30,2 kg in relation to their initial weight. After this pre-experimental period, both groups were kept on the same grazing area and received a proteic-energetic supplement containing 30% urea, 30% NaCl and 40% of wheat middlings. Both groups were weighted at each 21 days; on the same data, only the group that suffered forced alimentary restriction was evaluated for their body condiction score (BCS). The animals that suffered an alimentary restriction had higher daily weight gain troughout the dry season. At the end of the experimental period the difference between the two groups was 15,6 kg. The values for body condiction score were different in the period of lost of body weight and in the re-growth phase; i.e. for a lost of 14,3 kg of body weigth the heifers had - 0,68 units in their BCS and for a gain of 48,2 kg of body weigth, during the proteic-energetic supplementary phase, the same heifers had + 0,31 units of BCS.

Key words: Compensatory growth. Dairy heifers. Supplementation.



## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b>	Peso dos animais no período pré-experimental (07/04/05 a 26/05/05) e no início da suplementação protéico-energética (26/05/05).....	7
<b>Tabela 2</b>	Composição do suplemento protéico-energético utilizado entre 26/05/05 até 06/10/05 .....	8
<b>Tabela 3</b>	Composição bromatológica do suplemento protéico-energético e da forragem.....	11
<b>Tabela 4</b>	Pesagens individuais e ganho médio diário dos animais no início e término do período de seca com suplementação protéico-energética.....	12
<b>Tabela 5</b>	Consumo estimado do suplemento protéico-energético.....	14
<b>Tabela 6</b>	Aspectos econômicos da suplementação protéico-energética.....	15
<b>Tabela 7</b>	Desempenho ponderal ao final e após 69 dias do término da suplementação protéico-energética.....	17

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Desempenho das novilhas durante o período experimental.....	13
<b>Figura 2</b>	Avaliação da condição corporal de novilhas Holandês-Zebu.....	18

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	1
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	2
2.1 Crescimento Compensatório.....	2
2.1.1 Severidade e duração do período de restrição alimentar.....	2
2.1.2 Ingestão de alimento durante o período de crescimento compensatório.....	3
2.1.3 Composição corporal após o ganho compensatório.....	3
2.2 Suplementação Protéico-energética.....	4
2.3 Escore Corporal.....	5
<b>3 MATERIAL E MÉTODOS</b> .....	7
3.1 Local, Animais e Manejo Geral.....	7
3.2 Área Experimental Durante o Período de Suplementação Protéico-energética.....	8
3.3 Determinação da Composição Bromatológica do Suplemento Protéico-energético e da Forragem.....	8
3.4 Variáveis Estudadas.....	8
3.4.1 Condição corporal.....	8
3.4.2 Suplemento protéico-energético.....	9
3.4.3 Aspecto econômico da suplementação.....	9
3.4.4 Desempenho ponderal após período de suplementação protéico-energética..	9
3.4.5 Análise estatística.....	10
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	11
4.1 Valor Nutritivo da Forragem.....	11
4.2 Desempenho Ponderal dos Animais.....	11
4.3 Consumo Estimado do Suplemento Protéico-energético.....	14
4.4 Aspectos Econômicos da Suplementação Protéico-energética.....	15
4.5 Avaliação Após o período de Suplementação Protéico-energética.....	16
4.6 Condição Corporal.....	17
<b>5 CONCLUSÕES</b> .....	20
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	21

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país tropical onde a criação de bovinos de corte utiliza predominantemente as pastagens como fonte de alimento. Dessa forma, o desenvolvimento dos bovinos tem sido influenciado pela sazonalidade das pastagens, que afeta negativamente a quantidade e a qualidade da forragem na estação seca do ano, compreendida entre os meses de maio a outubro. A restrição qualitativa e/ou quantitativa proporciona menor ganho de peso durante esse período desfavorável do ano. Porém, no período subsequente, com maior disponibilidade de forragem e a melhoria em sua qualidade, os bovinos tendem a compensar parcialmente ou totalmente a perda de peso proveniente do período anterior; esse ganho de peso é denominado crescimento compensatório em bovinos.

Nos países de clima temperado, o ganho compensatório é explorado no sistema de terminação confinada dos bovinos de corte que tiveram perda de peso na estação de inverno. Enquanto nas regiões tropicais, o ganho compensatório constitui um importante componente na engorda de bovinos no sistema de pasto, recuperando o peso perdido na estação de seca (VILARES, 1978).

Uma forma de se atenuar a perda de peso dos bovinos no período da seca pode ser através do fornecimento de suplementos protéico-energéticos, disponibilizando nitrogênio na forma amoniacal oriundo principalmente da uréia, pois sabe-se que, menos de 7% de proteína bruta nas pastagens propicia redução no desempenho da microbiota ruminal, que afeta o desempenho dos bovinos. Com um aumento da ingestão de nitrogênio não protéico (NNP) ou proteína, percebe-se um aumento na digestibilidade da matéria seca para bovinos em pastagens de baixa qualidade (BEATY et al. 1994).

A avaliação visual de animais pode ser considerada como importante método de seleção, onde são atribuídos escores a condição corporal dos bovinos. Esta é uma alternativa que pode ser utilizada principalmente em propriedades onde se trabalha com gado de corte e não dispõem de uma balança. Porém, é necessário “calibrar os olhos”, de forma que se consiga estabelecer o quanto seria equivalente uma queda de um ponto no escore corporal à perda de peso do animal durante o período desfavorável. É fundamental comparar o ganho de peso de novilhas mestiças leiteiras submetidas ou não à restrição alimentar antes do período seco e suplementadas com suplemento protéico-energético e acompanhar as variações em escore corporal.

A hipótese deste experimento consiste em verificar se novilhas mestiças que passam por restrição alimentar antes do período seco do ano conseguem ganhar mais peso do que as novilhas que não passaram por uma restrição alimentar.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Crescimento Compensatório

Para que ocorra crescimento é necessário um processo de auto-multiplicação das células vivas. As células dos tecidos se multiplicam por divisões mitóticas até a sua completa diferenciação celular, o que, dependendo da estrutura, pode ser mais precoce ou tardia. Após completa diferenciação as células podem ser divididas em duas modalidades de crescimento, o hiperplásico e o hipertrófico (VILARES, 1978).

A hipertrofia ocorre quando as estruturas histológicas aumentam em tamanho de constituintes celulares. Na hiperplasia ocorre divisão e replicação para aumentar o número de células do corpo (GROSS, 1966). A hiperplasia promove aumento da massa muscular quando os animais são jovens e a hipertrofia ocorre posteriormente; embora ocorra hiperplasia do tecido adiposo durante toda a vida.

Os bovinos possuem uma curva de crescimento com formato sigmóidal, consistindo de uma fase de aceleração antes de sua puberdade e uma desaceleração na fase posterior a puberdade (OWENS et al., 1993).

A primeira comprovação da existência de crescimento compensatório em bovinos foi demonstrada há mais de cinco décadas, após a realização de um experimento onde no inverno foi fornecido feno aos animais, provenientes de dois estágios de maturidade da forrageira e, conseqüentemente, com valores nutricionais diferentes, proporcionando aos bovinos que consumiram feno de alta qualidade maior ganho de peso no inverno ao se comparar com bovinos alimentados com feno de baixa qualidade. O capim que foi fenado após o tempo recomendado não continha adequada quantidade de proteína e fósforo necessária para suprir as exigências nutricionais dos bovinos. No entanto, quando ambos os grupos foram soltos nas mesmas pastagens no verão, o grupo que consumiu feno de qualidade inferior, ou seja, que passou por restrição alimentar durante o inverno tiveram maior ganho médio diário de peso, de forma que ao final da estação chuvosa não havia mais diferença entre os grupos de bovinos (BOHMAN, 1955).

Os fatores que interferem no crescimento compensatório são; a idade em que o animal sofre a restrição alimentar; a severidade; o período de duração desta restrição; bem como o sexo do animal e o tipo de dieta utilizada na realimentação.

#### 2.1.1 Severidade e duração do período de restrição alimentar

RYAN et al. (1993a) submeteram novilhos da raça Hereford com média de idade de 9-10 meses, a um período de restrição alimentar de 89 dias. Durante este período os novilhos perderam cerca de 16,4% do peso ou o equivalente a 41 kg de perda em relação ao peso inicial. Mas, ao final de 11 meses os bovinos conseguiram obter totalmente o peso perdido, de forma que, ao final do experimento, não houve diferença significativa entre os grupos.

DROUILLARD et al. (1991) mostraram que a duração de uma restrição leve em energia por 77 dias afetou pouco a resposta compensatória dos animais, pois os bovinos em crescimento compensatório tiveram ganho médio de peso diário de 1,09 kg, enquanto que bovinos que sofreram restrição severa por 154 dias, tiveram respostas de crescimento compensatório de 1,60 kg de média de ganho de peso por dia. A compensação parcial de peso pode ocorrer quando animais que passaram por restrição aumentam a taxa de ganho médio diário de peso, mas não o

suficiente para alcançar o mesmo peso para a mesma idade dos animais que não sofreram restrição alimentar (RYAN et al., 1993a).

HORNICK et al. (1998) obtiveram taxa de ganho compensatório semelhantes para períodos de restrição de 115 e 411 dias para bovinos da raça Belgian Blue; todavia, o período de restrição alimentar foi considerado de tipo leve quanto à sua severidade, sendo que os animais no período de restrição apresentaram ganhos de 0,5 kg/dia.

ARRIGONI et al. (1998) trabalharam com bovinos machos em fase de crescimento, oriundos de cruzamento Simental x Nelore, sendo o nível de restrição alimentar em torno de 25% durante um período de 84 dias. Os animais foram terminados em confinamento, de forma que, após 61 dias, não houve diferença no peso final dos bovinos em relação ao lote que não sofreu restrição alimentar.

A idade em que ocorre a restrição é importante e pode explicar a ausência de compensação ou a maneira como ela ocorre. RYAN et al. (1993a) afirmaram que animais sob restrição logo após o nascimento tendem a não apresentar ganho compensatório e podem ter o peso adulto comprometido em relação aos que não sofreram restrição. PACOLA et al. (1977) não observaram ganho compensatório expressivo durante a recria, em bovinos que não tiveram acesso ao concentrado no cocho durante a fase de aleitamento.

DROUILLARD et al. (1991) observaram em bovinos criados sob clima temperado, melhor resposta de crescimento compensatório em animais que sofreram restrição energética em relação aos bovinos que sofreram restrição protéica. Porém, no Brasil, ainda existe dúvida se a restrição protéica pode ter tanta importância quanto à energética.

LOERCH (1990) avaliou os efeitos da restrição alimentar em dois níveis (20 e 30%) em relação ao total de matéria seca ingerida pelo lote controle, com dietas concentradas em energia e proteína para bovinos jovens confinados, em período de restrição que durou 75 dias e concluiu que o fornecimento de dietas concentradas durante a restrição, pode substituir a fração volumosa da dieta com economia, sem prejuízo do desempenho na fase final de acabamento. Porém, MURPHY & LOERCH (1994) ao estudarem os efeitos da restrição alimentar nos níveis de 10 e 20%, constataram redução nas exigências de manutenção dos animais.

MURPHY et al. (1994) concluíram que a restrição alimentar diminuiu a perda fecal de nitrogênio, e que a taxa de diluição do líquido ruminal não interferiu na concentração de bactérias no rúmen, de forma que não atrapalhou no processo digestivo.

### **2.1.2 Ingestão de alimento durante o período de crescimento compensatório**

A quantidade de alimento consumido durante a realimentação tem efeito sobre o crescimento compensatório (FOX et al., 1972; RYAN et al., 1993a). Animais em crescimento compensatório consumiram maior quantidade de alimento em relação ao grupo controle (HORNICK et al., 1998).

Um aumento na eficiência da utilização de energia também ocorreu independente da quantidade de alimento ingerido. Não houve diferença quanto à ingestão de matéria seca, para bovinos com média de 364 kg peso, alimentados à base de milho (11,3% PB) ou com casca de soja (12% PB) em relação ao lote controle. Porém, para bovinos com peso médio de 454 kg alimentados à base de milho, foi percebida maior ingestão matéria seca no período de crescimento compensatório em relação ao lote controle (FOX et al., 1972).

### **2.1.3 Composição corporal após o ganho compensatório**

A restrição no consumo de nutrientes, particularmente de proteína, pode reduzir o tamanho corporal à maturidade, aumentar o conteúdo de gordura na carcaça e reduzir a eficiência alimentar. No entanto, em estudos com alimentação forçada, não se verificou aumento na deposição de proteína corporal. Ao contrário, os nutrientes em excesso foram convertidos em lipídeos, excretados ou catabolizados, indicando que outros fatores, além do suprimento de nutrientes, podem inibir a deposição de proteína no corpo do animal (OWENS et al., 1993).

FOX et al. (1972) verificaram que o ganho compensatório implicou em redução das necessidades líquidas de energia de manutenção e incremento na utilização da energia metabolizável usada acima da manutenção, resultando em maior disponibilidade de energia líquida para ganho. Os mesmos autores registraram ainda que as diferenças na exigência de energia líquida para manutenção podem ser, em parte, explicadas por diferenças no tamanho dos órgãos internos.

A maior deposição de proteína do que de gordura nos músculos, em animais em ganho compensatório, foram observadas por FOX et al., 1972; RYAN et al., 1993b; HORNICK et al., 1998 e ARRIGONI et al., 1998 que atribuíram esses efeitos, às menores exigências de energia de manutenção.

Em contraposição, ALMEIDA et al. (2001a, b, c) verificaram que no confinamento com o aumento de peso dos animais, ocorreu incremento dos conteúdos corporais de proteína, gordura e energia. Entretanto, a concentração de proteína, por unidade de peso, reduziu-se, contrapondo-se às elevações das concentrações de gordura e energia ao final do confinamento, independentemente se houve ou não restrição alimentar no período anterior ao confinamento.

ALMEIDA et al. (2001b,c) avaliaram o efeito da restrição alimentar, seguida de re-alimentação, sobre ossos e músculos de maturação mais precoce, e de músculos e ossos de maturação mais tardia de animais confinados e verificaram que as taxas de deposição de proteína, gordura e energia na carcaça, em relação ao ganho de peso de corpo vazio, não diferiram entre o grupo controle e o grupo que sofreu restrição alimentar, assim como também não houve diferença quanto à velocidade de deposição de gordura na carcaça, nos músculos e no tecido adiposo da carcaça.

LANNA et al. (1997) observaram pouca variação na composição corporal de bovinos de três anos de idade em crescimento compensatório pertencentes a três grupos genéticos, entre elas as raças Nelore, mestiços Holandês e Marchigiana x Nelore, sendo a última com menores teores de lipídeos e energia verificados na carcaça.

## **2.2 Suplementação Protéico-energética**

O fornecimento adicional de compostos nitrogenados (N) para animais que consomem forragens de baixa qualidade estimula o crescimento das bactérias fibrolíticas, incrementa a taxa de digestão da fibra e melhora a síntese da proteína microbiana. Estes aspectos permitem elevar o consumo voluntário da forragem e melhorar o balanço energético do animal em pastejo. Como a microbiota fibrolítica ruminal necessita do íon amônio ( $N-NH_3$ ) como fator de crescimento, a ingestão de fontes de proteína degradável no rúmen (PDR) ou de uma fonte de nitrogênio não protéico (NNP), nas situações onde ocorra limitação de N, aumenta significativamente a atividade da microbiota que é a responsável pela digestão da fibra do pasto. Assim, a utilização de diferentes estratégias de suplementação protéico-energética é necessária, pois o pasto possui elevados teores de fibra indigerível e quantidades de proteína bruta (PB) inferiores ao nível crítico de 60 a 70 g /kg de MS, durante o período seco.

MALAFAIA et al. (2005) concluíram que a utilização da suplementação protéico-energética é uma alternativa para se minimizar os efeitos das restrições quantitativas e qualitativas das pastagens durante o período seco, pois estimula o consumo e a digestão da forragem e evita que os animais percam peso ou, até mesmo, permitem ganhos moderados de peso durante a estiagem.

QUINN et al. (1966) utilizaram a suplementação protéico-energética para bovinos criados a pasto, com o objetivo de testar suplementos com dois níveis de proteína e obtiveram como resposta que o suplemento com alto teor de proteína bruta (12,5%) foi superior aquele com baixo teor em proteína bruta (9%) durante o inverno, quando o pasto encontrava-se em piores condições no ano. Os bezerras que receberam suplementos pesaram em média 30 kg a mais de peso do que os animais que não receberam suplemento.

BISSCHOFF et al. (1967) suplementaram bovinos em pastagens, utilizando dois concentrados protéicos, um com nível de proteína considerado baixo (24%) e outro alto (43%), sendo fornecido aos bovinos 0,5 e 1,0 kg do concentrado por dia, as duas fórmulas continham uréia. As pastagens eram de capim-jaraguá e de grama batatais, de média qualidade. Os animais mestiços Zebu do lote testemunha perderam 0,095 kg por dia, enquanto os suplementados com 0,5 e 1,0 kg do concentrado contendo 24% de proteína perderam 0,026 e 0,044 kg, respectivamente. Os suplementados com 0,5 e 1,0 kg do concentrado contendo 43% de proteína ganharam 0,054 e 0,207 kg/dia, respectivamente.

ZANETTI et al. (2000) suplementaram um grupo de 48 bovinos mestiços divididos em quatro tratamentos, de forma que os animais do primeiro tratamento receberam sal proteinado sem uréia (com 20% de proteína bruta); o segundo sal proteinado com uréia (com 52,5% de proteína bruta); o terceiro sal mineral e o quarto sal mineral com uréia (91% de proteína bruta) todos os bovinos ficaram em pastagens de capim *Braquiária decumbens* e receberam no cocho mais 10,5 kg de cana-de-açúcar/cabeça/dia, a suplementação durou 112 dias, sendo 28 de adaptação e 84 dias de coleta de dados. O ganho de peso e o consumo do suplemento, nos tratamentos sal proteinado sem uréia, foram respectivamente de: 86 g/dia e 325 g/dia; o grupo sal proteinado com uréia ganharam 357 g/dia e consumiram 650 g/dia; sal mineral perderam 96 g/dia e consumiram 57 g/dia; e sal mineral com uréia ganharam 207 g/dia e consumiram 135 g/dia. Os piores resultados foram obtidos pelos animais que receberam apenas sal mineral e os melhores, pelos animais que receberam o suplemento proteinado com uréia. O grupo que recebeu sal proteinado sem uréia teve desempenho semelhante ao do grupo que recebeu apenas sal mineral com uréia.

Com intuito de esclarecer a importância da regularidade no fornecimento de um suplemento BEATY et al. (1994) forneceram 13,9 kg de matéria seca de um mesmo suplemento por semana para cada um dos dois lotes de bovinos, de forma que um grupo recebeu o suplemento sete dias por semana, e o outro grupo recebeu a mesma quantidade do suplemento dividida em três dias por semana. Há maior ingestão de matéria seca do pasto foi obtida pelo grupo que recebeu diariamente o suplemento como também uma maior digestibilidade da forragem no período seco.

Para PAULINO et al. (2001) o principal objetivo de suplementar fêmeas durante a recria é de incrementar a performance reprodutiva proporcionando melhores condições corporais à primeira monta e ao primeiro parto, beneficiando o aumento do número de crias durante a vida e o peso ao desmame.

### **2.3 Escore Corporal**



Para quantificar a perda ou ganho de peso, proveniente da sazonalidade, temos recursos considerados como “objetivos” (utilização de balança) ou métodos mais “subjetivos” como a avaliação visual. Devido a sua importância prática foi criado nos EUA um sistema de avaliação visual, denominado de Ankony (GMTAC), que utiliza uma escala absoluta de 1 a 10, para os seguintes caracteres: G) Ausência de gordura excessiva; M) Musculosidade; T) Tamanho do esqueleto; A) Aprumos e estrutura óssea; C) Caracterização racial e sexual, entendendo que os animais avaliados com escores mais elevados são aqueles que apresentam melhor mérito dentro do seu grupo contemporâneo. No Brasil todos os sistemas de avaliação de escore visual são modificações do Ankony; porém, em 1986, o Programa Natura Genética Sul Americana S.A. adotou uma escala de 1 a 5, de forma a facilitar a avaliação, sabendo-se que animais com maiores números na escala apresentam melhor mérito dentro do seu grupo contemporâneo (FRIES, 2005).

No Brasil a partir de 1986 utilizou escores visuais para conformação (C), precocidade (P) e musculatura (M), para gado de corte (JORGE JÚNIOR et al., 2001, 2004; DAL-FARRA et al., 2002). JORGE JÚNIOR et al. (2001, 2004) observaram que de acordo com a época do ano que nasceram os bezerros, foi percebido influência no escore corporal, sendo que animais que desmamam mais velhos apresentam os melhores escores de C, P e M dentro dos seus grupos contemporâneos em rebanho destinado para corte.

PONS et al. (1989a, b) trabalharam no Rio Grande do Sul com animais Hereford, separados em duas pastagens diferentes, uma de capim nativo e outra pastagem cultivada com predominância de azevém *Lolium multiflorum* e trevo-branco *Trifolium repens*. Os bovinos que permaneceram em pastagens cultivadas saíram destas mais pesados e também foram atribuídos melhores escores a desmama e ao sobreano, o que revelou que o estado nutricional do animal está relacionado diretamente com escore corporal.

### 3 MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1 Local, Animais e Manejo Geral

O experimento foi realizado na área de bovinos leiteiros da Estação Experimental de Seropédica (EES) da Pesagro-Rio no setor de recria de novilhas. Foram utilizadas 22 fêmeas mestiças leiteiras (Holandês x Zebu). As novilhas foram divididas em dois lotes similares quanto ao peso e grupo genético, com idade de  $15,7 \pm 4$  meses e peso médio de  $177,6 \pm 6$  kg no início do experimento. O experimento foi dividido em dois períodos, sendo o primeiro compreendido entre os dias (07/04/2005 e 26/05/2005), denominado de período pré-experimental, onde 11 novilhas ficaram presas no curral e receberam água, mistura mineral seletiva à vontade e um feno proveniente de um capim cortado com estágio avançado de maturação. Este manejo gerou um quadro de restrição alimentar nesses animais. O outro lote, chamado de controle, permaneceu todo o tempo em pastagens rotacionadas de capim tanzânia (*Panicum maximum*) com livre oferta de forragem, água e mistura mineral seletiva. As 11 novilhas que ficaram presas no curral, durante o período pré-experimental tiveram uma diferença média de peso de 31,5 kg em relação ao lote controle, conforme mostrado na Tabela 1.

**Tabela 1.** Peso dos animais no período pré-experimental (07/04/05 a 26/05/05) e no início da suplementação protéico-energética (26/05/05)

n° do animal	Lote sem restrição alimentar		n° do animal	Lote com restrição alimentar	
	7/4/2005	26/5/2005		7/4/2005	26/5/2005
1378	178	205	1467	153	147
1462	182	210	1472	168	165
1435	191	223	1455	168	158
1478	150	177	1471	171	160
1433	176	202	1368	185	183
1460	139	169	1436	183	185
1477	147	171	1456	137	135
1437	170	196	1389	186	190
1449	145	177	1420	204	206
1400	237	274	1416	201	207
1404	232	275	1375	209	197
Média (kg)	177,0	207,2	Média (kg)	178,6	175,7

O lote controle permaneceu em baixa pressão de pastejo de aproximadamente 0,5 unidade animal/ha.

O segundo período, denominado de período experimental, teve início dia (26/05/2005 e término dia 06/10/2005), de forma que ambos os lotes de novilhas foram soltas em piquetes

separados e tiveram, a partir do início deste período, acesso a um suplemento protéico-energético (Tabela 2).

**Tabela 2.** Composição do suplemento protéico-energético utilizado entre 26/05/05 até 06/10/05

Ingredientes	(%)
Uréia	30
Farelo de trigo	40
Sal seletivo	30

Estes dois períodos experimentais somados perfizeram 182 dias (07/04/2005 a 06/10/2005). Os animais foram vermifugados e banhados com carrapaticida no início do experimento, sendo que os banhos, a partir da data inicial da suplementação, se repetiram em intervalos de 21 dias. Os animais foram pesados a cada 21 dias, sempre em jejum hídrico e sólido de, no mínimo, 16 horas.

### **3.2 Área Experimental Durante o Período de Suplementação Protéico-energética**

A área foi dividida em dois piquetes de topografia e tamanho similares, formados por pastagens naturais de grama batatais (*Paspalum notatum*) e de capim belém (*Sporobolus poiretii*), que foram vedados aproximadamente 50 dias antes do início da suplementação protéico-energética, sem qualquer adubação. Este manejo permitiu que, ao início do experimento, ambos os piquetes tivessem quantidades de forragem muito similares. Amostras da pastagem foram colhidas com a utilização do quadrado de 1m de lado, no período inicial (29/06/2005) e final do estudo (21/09/2005), sendo coletado apenas o 1/3 superior da forragem, o que simularia o pastejo animal. A massa de forragem acima da altura do resíduo no período inicial foi de 689,8 kg e 897,8 kg de matéria seca/ha e no período final 431,9 kg e 534,0 kg matéria seca/ha, para os pastos 1 e 2, respectivamente. As amostras das forragens em cada piquete foram provenientes de oito cortes, realizados ao acaso, que deram origem a uma amostra composta para cada piquete. As novilhas foram mantidas em regime de pastejo contínuo e, para evitar possíveis dúvidas sobre a quantidade e qualidade da pastagem, os animais foram trocados de piquete a cada 21 dias de forma a minimizar o efeito do local de pastejo.

### **3.3 Determinação da Composição Bromatológica do Suplemento Protéico-energético e da Forragem**

Foram feitas determinações dos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose e de lignina tanto da forragem quanto do suplemento protéico-energético. As metodologias analíticas utilizadas foram aquelas descritas por SILVA & QUEIROZ (2002).

### **3.4 Variáveis Estudadas**

#### **3.4.1 Condição corporal**

Os escores para condição corporal foram dados, em separado, por dois avaliadores que não se comunicavam entre si, a cada animal do grupo que passou pela restrição alimentar, a cada 21 dias de forma a coincidir com os dias das pesagens. A escala adotada variou de 1 a 5, com valores variando a cada 0,25 unidades de escore corporal. Os animais avaliados com pontuações mais próximas a 5 tiveram melhores condições corporais conforme a metodologia adotada por CARDOSO et al., 2001; PARDO et al., 2003; FRIES, 2005. Para um melhor entendimento a área avaliada por inspeção visual, para determinação da cobertura muscular da novilha, priorizava as costelas, os processos transversos das vértebras lombares, as extremidades dos ílios, ísquios e a região da inserção da cauda conforme descrito por GODOY et al., 2004.

Os animais foram avaliados como um todo, pois, o objetivo foi acompanhar a mudança de peso e escore durante a restrição alimentar e a recuperação do peso com a utilização de suplementação protéico-energética. Assim, não foram dados escores para conformação, precocidade e musculosidade separadamente, como é utilizado para gado de corte, pois a intenção não era de selecionar animais.

### **3.4.2 Suplemento protéico-energético**

Para os dois lotes experimentais, a suplementação protéico-energética iniciou-se em 26/05/05 e terminou em 06/10/05, durando 132 dias. Neste período, os animais foram distribuídos em seus respectivos piquetes, onde existia um bebedouro e um cocho para fornecimento do suplemento protéico-energético, cuja composição consta na Tabela 2.

Para evitar consumos diários elevados e, eventualmente, intoxicação pela uréia, nos primeiros 7 dias o suplemento continha 45% de NaCl e 22% de uréia. Após essa fase, apenas a fórmula descrita na Tabela 2, foi utilizada. Os cochos eram cobertos e furados no fundo para evitar possível acúmulo de água.

O suplemento protéico-energético foi regularmente colocado em cada cocho, sendo a data anotada como também a quantidade do suplemento ofertado; cada cocho era observado diariamente e, quando visualmente as sobras estavam em torno de 10%, um novo reabastecimento era feito, anotando a data e quantidade de suplemento fornecido. Dessa forma, mensalmente, era realizada uma estimativa do consumo diário do suplemento.

A suplementação mineral em todo o período experimental foi feita com sal seletivo, formulado com cloreto de sódio (NaCl) 99,6 % ou 398,4 gNa/kg e sulfato de cobre (CuSO<sub>4</sub>) 0,4 % ou 1000 mgCu/kg, misturado no próprio local e fornecido à vontade para ambos os lotes.

### **3.4.3 Aspecto econômico da suplementação**

Foi feita análise econômica para conhecer a viabilidade da suplementação, como determinar as despesas (R\$/cabeça), o ganho com a suplementação (R\$/cabeça) e a margem bruta (R\$/cabeça).

### **3.4.4 Desempenho ponderal após período de suplementação protéico-energética**

Ao final do período de suplementação (06/10/05) os dois grupos experimentais, ficaram reunidos na mesma pastagem com livre acesso a água e mistura mineral seletiva. Após um período de 69 dias do término da suplementação protéico-energética foi feita a última pesagem (14/12/05), com intuito de verificar uma possível resposta compensatória das novilhas em um

período mais favorável, supostamente com pastagens em maior quantidade e de melhor qualidade.

### **3.4.5 Análise estatística**

O experimento foi montado sob um delineamento inteiramente casualizado e os valores dos ganhos médios diários de peso foram submetidos à análise de variância segundo o modelo  $Y_{ij} = m + T_i + e_{ij}$ ; em que  $Y_{ij}$  equivale ao valor observado na  $j$ -ésima unidade experimental, que recebeu o  $i$ -ésimo tratamento;  $m$  significa a média geral;  $T_i$  equivale ao efeito de tratamento e  $e_{ij}$  significa o erro experimental, suposto normal e independentemente distribuído, com média zero e variância  $\sigma^2$ . O teste de Tukey ( $\alpha = 5\%$ ) foi escolhido para discriminar a existência de diferenças entre as médias dos tratamentos. A análise de variância foi feita pelo programa de computador SISVAR, desenvolvido por FERREIRA, 2000.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 Valor Nutritivo da Forragem

As massas de forragem, coletadas em ambos os pastos, nos dias 29/06/2005 e 21/09/2005 possuíam teores médios de proteína bruta de 9,7% e 6,6% e lignina de 6,9% e 8,2%, respectivamente. Na última amostragem (21/09/2005) foram encontrados valores abaixo de 7% de proteína bruta e elevados para lignina (Tabela 3).

**Tabela 3.** Composição bromatológica do suplemento protéico-energético e da forragem

	Suplemento protéico energético	Pasto 1 29/6/2005	Pasto 2 29/6/2005	Pasto 1 21/9/2005	Pasto 2 21/9/2005
Matéria Seca (%MS)	92,6	35,2	31,8	37,2	38,8
Proteína Bruta (%MS)	88,3	9,4	9,9	6,6	6,7
FDN (%MS)	18,6	72,3	62,6	75,0	76,4
FDA (%MS)	4,2	34,9	35,4	38,4	39,6
Celulose (%MS)	2,8	25,6	23,2	25,4	25,4
Lignina (%MS)	1,6	5,7	8,1	8,1	8,3
NDT* (%MS)	30,8	-	-	-	-

\* Nutrientes digestíveis totais estimado ao considerar que o farelo de trigo perfazia 40% do suplemento protéico-energético

### 4.2 Desempenho Ponderal dos Animais

Houve diferença entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ) quanto ao ganho médio diário de peso (Tabela 4). Os animais que foram submetidos à restrição alimentar antes do período seco tiveram um ganho de peso diário superior aos do lote controle, indicando que pode ter ocorrido um possível crescimento compensatório, mesmo no período desfavorável do ano, quando os animais receberam suplemento protéico-energético.

**Tabela 4.** Pesagens individuais e ganho médio diário dos animais no início e término do período de seca com suplementação protéico-energética

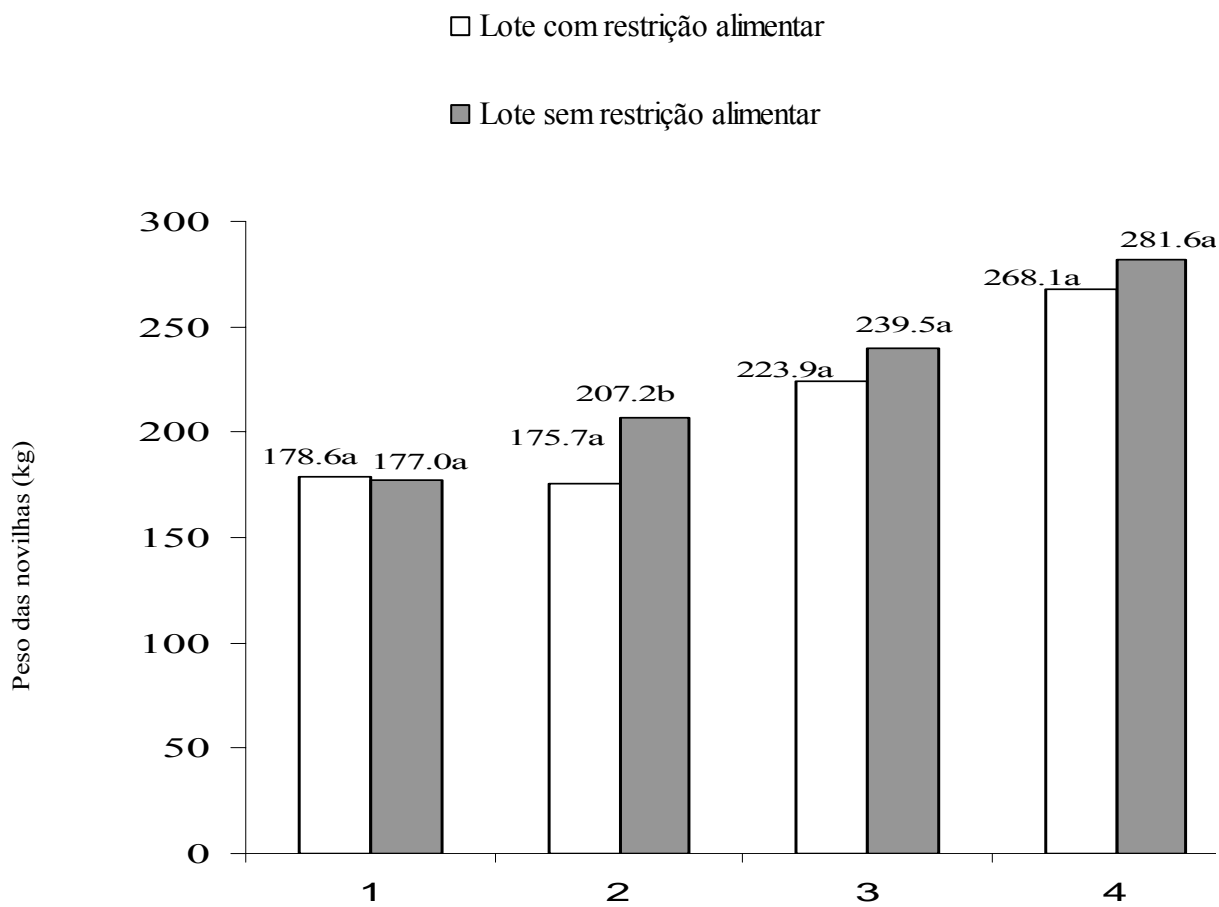
Lote com restrição alimentar				Lote sem restrição alimentar			
Animal	Pesos em 26/5/2005 (kg)	Pesos em 6/10/2005 (kg)	Ganho médio diário (kg)	Animal	Pesos em 26/5/2005 (kg)	Pesos em 6/10/2005 (kg)	Ganho médio diário (kg)
1467	147	193	0,346	1378	205	230	0,188
1472	165	214	0,368	1462	210	245	0,263
1455	158	215	0,429	1435	223	264	0,308
1471	160	200	0,301	1478	177	193	0,120
1368	183	220	0,278	1433	202	240	0,286
1436	185	227	0,316	1460	169	188	0,143
1456	135	170	0,263	1477	171	210	0,293
1389	190	240	0,376	1437	196	225	0,218
1420	206	265	0,444	1449	177	200	0,173
1416	207	255	0,361	1400	274	320	0,346
1375	197	264	0,504	1404	275	320	0,338
Média	175,7	223,9	0,365 <sup>a</sup>	Média	207,2	239,5	0,245 <sup>b</sup>
Epm	24,2	30,3	0,12	Epm	37,5	46,0	0,14

Médias em mesma linha, seguidas de letras iguais, não diferem entre si pelo teste Tukey ( $\alpha = 5\%$ )  
Epm = erro padrão da média

Os animais que foram submetidos à restrição alimentar tiveram um ganho de peso acumulado de 48,2 kg por novilha durante a suplementação protéico-energética, enquanto que no lote controle o ganho médio de peso acumulado foi de 32,3 kg por novilha. Isto significa que houve uma diferença de 15,9 kg de peso acumulado em favor do lote que passou por restrição alimentar.

MALAFIA et al. (2004) suplementaram com suplemento protéico-energético durante o período desfavorável do ano, novilhas semelhantes em grupo genético às utilizadas neste experimento e encontraram ganhos médios diários de peso muito similares aos verificados para as novilhas do grupo controle, o que indica que essa suplementação protéico-energética confirmou resposta de ganho de peso como os vistos neste experimento.

Na Figura 1 estão mostrados os pesos médios acumulados no período pré-experimental, no início da suplementação, no término da suplementação protéico-energética e após 69 dias do término da suplementação protéico-energética, indicando que após 132 dias de suplementação já não houve mais diferença ( $P > 0,05$ ) de peso entre os dois grupos de novilhas.



1 = Peso médio ao início do período pré-experimental (07/04/2005)

2 = Peso médio ao início da suplementação protéico-energética (26/05/2005)

3 = Peso médio ao término da suplementação protéico-energética (06/10/2005)

4 = Peso médio aos 69 dias após o término da suplementação protéico-energética (14/12/2005)

Médias entre colunas, seguidas de letras iguais, não diferem entre si pelo teste Tukey ( $\alpha = 5\%$ )

**Figura 1.** Desempenho das novilhas durante o período experimental

O tempo de recuperação do peso perdido para bovinos que passaram por restrição alimentar tende a ser diferente para animais que se recuperam no pasto ou confinado, de forma que o primeiro tende a ser mais lento conforme atestado por ARRIGONI et al. (1998) cuja recuperação ocorreu em 61 dias com bovinos jovens em confinamento, fato este explicado pela menor necessidade de energia metabolizável para manutenção e pela dieta contendo de 12 a 15% de proteína bruta. Contudo, as novilhas deste experimento tiveram uma demora de 132 dias para não haver diferença ( $P > 0,05$ ) de peso, pois estes animais ao ficarem a pasto tiveram maiores gastos



de energia para as atividades de andar e pastar e o consumo de uma dieta de qualidade inferior resultaram em uma maior demora na recuperação do peso perdido. Possivelmente se estes animais permanecessem confinados consumindo o mesmo capim com a mesma qualidade e qualidade descrita, juntamente com o suplemento protéico-energético o tempo da recuperação poderia ser reduzido como também se durante a realimentação as novilhas recebessem alimentos mais nutritivos.

### 4.3 Consumo Estimado do Suplemento Protéico-energético

O consumo do suplemento protéico energético pode ser observado na Tabela 5. Não houve diferença ( $P>0,05$ ) entre os grupos estudados, isto é, os consumos médios diários foram semelhantes para ambos os grupos de novilhas, a baixa ingestão do suplemento protéico-energético possivelmente pode ser em virtude da qualidade do pasto, que não possuía teor de proteína bruta tão baixo (tabela 3).

Uma queda no consumo de suplemento no início do mês de outubro deveu-se, principalmente, à chegada das primeiras chuvas; ao surgirem novas brotações as novilhas perderam o interesse pelo suplemento, possivelmente por conter em sua fórmula 30% de NaCl, quantidade esta capaz de controlar o consumo excessivo do suplemento pelos animais (MALAFAIA et al., 2004, 2005).

As novilhas consumiram em média 0,03% do peso em suplemento em ambos os lotes. Enquanto PAULINO et al. (2001) obtiveram consumo diário de 0,58% do peso com novilhas mestiças Holandês-Zebu com idade semelhante às deste experimento; para um ganho médio de 0,56 kg/dia de peso as novilhas consumiram 1,32 kg/animal/dia de suplemento. No entanto, tal suplemento continha 5% mistura mineral e calcário; dessa forma, a baixa quantidade de sal proporcionou maior consumo do suplemento.

**Tabela 5.** Consumo estimado do suplemento protéico-energético

Datas	Consumo diário (kg/cabeça)	
	Restrição alimentar	Controle
26/05 a 31/05	0,215	0,255
05/06 a 29/06	0,084	0,070
05/07 a 30/07	0,038	0,059
04/08 a 31/08	0,038	0,031
02/09 a 30/09	0,063	0,059
03/10 a 05/10	0,038	0,024
Média	0,060 <sup>a</sup>	0,061 <sup>a</sup>
Epm	1,42	1,43

Médias em mesma linha, seguidas de letras iguais, não diferem entre si pelo teste Tukey ( $\alpha = 5\%$ )

Epm = erro padrão da média

Os consumos de proteína bruta foram de 0,053 e 0,054 kg/dia, respectivamente, para as novilhas que passaram pela restrição alimentar e para as que não sofreram restrição alimentar. As novilhas que na média tinham 200 kg de peso fizeram consumo de 20g de uréia por cabeça/dia, ou seja, próximo do recomendado de 10 g de uréia para cada 100 kg de peso/dia para novilhas em crescimento. Ambos os lotes tiveram bom desempenho durante o período seco, superiores aos

resultados encontrados por ZANETTI et al. (2000), nos quais os bovinos suplementados ingeriram diariamente 0,123kg de proteína bruta para ganhar 0,207 kg de ganho peso por dia.

#### 4.4 Aspectos Econômicos da Suplementação Protéico-energética

A suplementação, pelo aspecto econômico, pode ser positiva quando os gastos são menores que o valor obtido com o ganho de peso adicional.

O consumo médio diário do suplemento protéico-energético e as despesas no período seco são mostrados na Tabela 6. A utilização da suplementação protéico-energética foi justificada para ambos os grupos, pois o lote que passou pela restrição alimentar teve uma despesa de R\$ 4,36 por cabeça, sendo que cada novilha teve ganho médio de 48,2 kg durante o período de suplementação, ou seja, para cada R\$ 1,00 investido em suplementação o retorno foi de 11,0 kg de ganho em peso vivo. Enquanto o lote controle teve despesa de R\$ 4,41 por cabeça, e ganho médio de peso durante a suplementação de 32,3 kg, ou seja, para cada R\$ 1,00 investido o retorno foi de 7,3 kg de ganho em peso vivo. A menor despesa com suplementação e o maior retorno em ganho de peso em R\$/kg investido foram obtidos pelo lote que passou pela restrição alimentar, sendo que, as novilhas consumiram 0,16 kg do suplemento para cada kg de ganho de peso, enquanto as novilhas do grupo que não passaram pela restrição alimentar consumiram 0,25 kg para cada kg de ganho de peso. A margem bruta por cabeça foi de R\$ 82,4 para o lote que passou pela restrição alimentar enquanto que para o controle foi de R\$ 53,73, admitindo o preço do kg do peso da novilha de R\$ 1,80.

MALAFIA et al. (2004) tiveram despesa de R\$ 10,6/cabeça para um ganho médio diário de 0,189 kg com utilização de um suplemento protéico energético similar, porém as forrageiras continham em média 4,8% de proteína bruta.

**Tabela 6.** Aspectos econômicos da suplementação protéico-energética

Variável	Lote que passou pela restrição alimentar	Lote que não passou pela restrição alimentar
Consumo total pelo grupo (kg/período)	87,1	88,6
Preço do suplemento (R\$/kg)	0,55	0,55
Consumo diário (kg/cabeça/dia)	0,060	0,061
Consumo total (kg/cabeça)	7,92	8,05
Despesas (R\$/cabeça)	4,36	4,41
Ganho médio durante suplementação no período (kg/cabeça)	48,2	32,3
Despesa/ganho de peso (R\$/kg)	11,0	7,3
Peso médio (kg/cabeça)	199,8	223,4
Consumo diário de suplemento (g/kg Peso médio)	0,30	0,27
Consumo/ganho de peso (kg)	0,16	0,25
Preço do peso vivo (R\$/kg)	1,80	1,80
Ganho com a suplementação (R\$/cabeça)	86,76	58,14
Margem bruta (R\$/cabeça)	82,40	53,73

#### **4.5 Avaliação Após o Período de Suplementação Protéico-energética**

Na Tabela 7 está indicado o desempenho ponderal durante 69 dias após o término da suplementação protéico-energética. Os resultados indicaram não haver diferença ( $P>0,05$ ) entre os grupos estudados para ganho de peso médio diário.

O ganho de peso na faixa de 600-700g/cabeça/dia, no início da época das águas foi similar ao verificado por MALAFAIA, et al. (2005), em experimentos com novilhas muito parecidas em idade e grupo genético.

O melhor desempenho dos bovinos em crescimento compensatório foi obtido nos primeiros meses de realimentação e a pesagem realizada muito antes do final do período chuvoso, com apenas 69 dias do término da suplementação foi precipitada, mesmo que ao final da suplementação protéico-energética já não tivesse diferença ( $P>0,05$ ) no peso das novilhas, a diferença de peso entre os grupos foi reduzida para 13,5 kg (Figura 1). Os animais não recuperaram totalmente o peso perdido a se igualar ao peso do grupo controle, tal como verificado nos estudos de BOHMAN (1955) e VILARES (1978), porém os bovinos ficaram a pasto durante todo período chuvoso.

Ao avaliar o ganho de peso das novilhas que passaram por restrição alimentar desde o início da suplementação protéico-energética no dia 26/05/2005 até o dia 14/12/2005, dia da última pesagem verificou-se um ganho de peso médio acumulado de 92,4 kg por novilha durante 202 dias de avaliação, enquanto o lote controle durante o mesmo período teve ganho de peso médio acumulado de 74,4 kg por novilha, ou seja, a diferença foi de 18 kg a mais de peso para as novilhas que passaram por restrição alimentar durante os 202 dias.

**Tabela 7.** Desempenho ponderal ao final e após 69 dias do término da suplementação protéico-energética

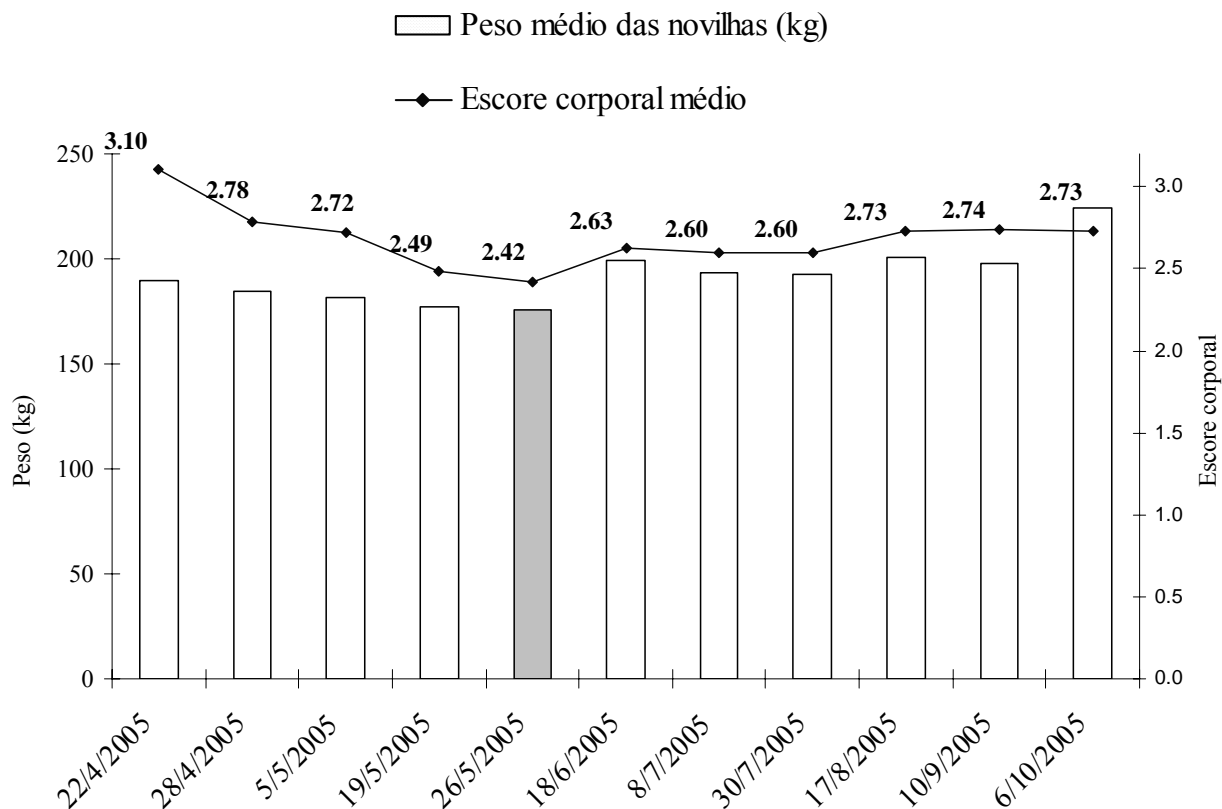
Lote com restrição alimentar				Lote sem restrição alimentar			
Animal	Pesos em 06/10/2005 (kg)	Pesos em 14/12/2005 (kg)	Ganho médio diário (kg)	Animal	Pesos em 06/10/2005 (kg)	Pesos em 14/12/2005 (kg)	Ganho médio diário (kg)
1467	193	248	0,797	1378	230	250	0,290
1472	214	257	0,623	1462	245	294	0,710
1455	215	260	0,652	1435	264	309	0,652
1471	200	245	0,652	1478	193	240	0,681
1368	220	254	0,493	1433	240	293	0,768
1436	227	278	0,739	1460	188	237	0,710
1456	170	230	0,870	1477	210	250	0,580
1389	240	278	0,551	1437	225	272	0,681
1420	265	303	0,551	1449	200	244	0,638
1416	255	296	0,594	1400	320	348	0,406
1375	264	300	0,522	1404	320	361	0,594
Média	223,9	268	0,640 <sup>a</sup>	Média	239,5	281,6	0,610 <sup>a</sup>
Epm	30,3	24,5	0,1	Epm	46	43,6	0,1

Médias em mesma linha, seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $\alpha = 5\%$ )

Epm = erro padrão da média

#### 4.6 Condição Corporal

As avaliações na condição corporal das novilhas que passaram por restrição alimentar foram importantes para acompanhar a perda e a recuperação do peso dos animais. A impressão visual nos faz atribuir escores diferentes para condição corporal para o emagrecimento e a engorda (Figura 2). Os escores médios dados à condição corporal acompanharam as variações no peso das novilhas até o início do experimento. As novilhas durante o período de restrição alimentar mudaram de uma nota 3,10 para 2,42; ou seja, para uma perda de 14,3 kg de peso, houve queda de 0,68 no escore corporal. Todavia, a recuperação do escore corporal para o período de ganho de peso não se deu de forma homogênea; para um ganho de 48,2 kg de peso houve aumento de 0,31 no escore corporal, ou seja, o escore subiu de 2,42 para 2,73.



**Figura 2.** Avaliação da condição corporal de novilhas Holandês-Zebu

Nos animais que passaram por restrição alimentar o ganho de peso durante o período de suplementação protéico-energética se deveu provavelmente ao aumento de peso possivelmente das vísceras, como já foi observado por FOX et al. (1972), de forma que o resultado não foi tão claramente expressado na aparência externa dos bovinos. RYAN et al. (1993b) perceberam que animais em restrição alimentar tiveram redução na manutenção, traduzida também na atividade metabólica dos tecidos tais como fígado e trato digestório. A recuperação do fígado e trato digestório com realimentação contribuiu para o crescimento compensatório, tanto porque a energia necessária para manutenção ficou reduzida até a completa estabilidade dos órgãos, como também, a plenitude destes tecidos necessita de um aumento na deposição de proteína.

PARDO et al. (2003) suplementaram bovinos e acompanharam o ganho de peso e o desenvolvimento, com avaliações na condição corporal em animais, de agosto a novembro, somente encontraram resposta positiva no escore corporal até o mês de setembro, com suplementação baseada em até 0,75% do peso vivo.

Fica difícil comparar as notas de escore corporal dadas às novilhas mestiças Holandês-Zebu, com os resultados de (JORGE JÚNIOR et al., 2001, 2004; DAL-FARRA et al., 2002) principalmente pelo fato dos animais avaliados pertencerem a ambos os sexos e pertencentes à raça nelore ou mestiças Nelore exceto (PONS et al., 1989a,b; PARDO et al., 2003), que

trabalharam com animais machos Hereford e (CARDOSO et al., 2001) com animais da raça Angus.

A avaliação corporal dos animais pode ser um método confiável; porém, devemos sempre que possível, acompanhar o escore com os resultados obtidos na balança. Pois, como podem ser visto na Figura 2, as novilhas tiveram respostas diferentes, para a perda e ganho de peso. Mesmo sendo novilhas mestiças, o estado nutricional exerce muita influência no escore corporal.

As avaliações do escore corporal tiveram maior importância para o lote que passou pela restrição alimentar, devido principalmente a grande variação no peso durante o período pré-experimental, o que resultou em oscilação no escore corporal. O lote controle manteve média de escore 3,00, de modo que não foram verificadas oscilações de escore corporal, devido principalmente ao fato de não terem passado pelo período de restrição alimentar e também à utilização de suplemento protéico-energético durante o período seco em que possivelmente poderia haver perda de peso caso não houvesse suplementação.

## **5 CONCLUSÕES**

A utilização de suplemento protéico-energético para o lote de novilhas que passa pela restrição alimentar resulta em maior ganho de peso diário durante o período seco do ano, em relação a animais que não passam pela restrição alimentar.

As novilhas têm respostas diferentes para escore corporal em períodos de restrição alimentar e recuperação do peso. A recuperação do peso corporal avaliada pelo escore corporal é gradativa e desuniforme.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, M. I. V.; FONTES, C. A. A.; ALMEIDA, F. Q.; VALADARES FILHO, S. C.; CAMPOS, O. F. Conteúdo corporal e exigências líquidas em ganho compensatório. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 1, p. 205-214, 2001a.
- ALMEIDA, M. I. V.; FONTES, C. A. A.; ALMEIDA, F. Q.; VALADARES FILHO, S. C.; GUIMARÃES, R. F. Avaliação do crescimento de tecidos e órgãos de novilhos mestiços Holandês-Gir durante o ganho compensatório. 1. Carcaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 526-534, 2001b.
- ALMEIDA, M. I. V.; FONTES, C. A. A.; ALMEIDA, F. Q.; VALADARES FILHO, S. C.; QUEIROZ, A. C.; GUIMARÃES, R. F. Avaliação do crescimento de tecidos e órgãos de novilhos mestiços Holandês-Gir durante o ganho compensatório. 2. Tecidos e órgãos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 2, p. 535-545, 2001c.
- ARRIGONI, M. B.; VIEIRA, P. F.; SILVEIRA, A. C.; FURLAN, L. R.; COSTA, C.; CHARDULO, L. A. L.; CURI, P. R. Efeitos da restrição alimentar no desempenho de bovinos jovens confinados. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, n. 6, p. 987-992, 1998.
- BEATY, J. L.; COCHRAN, R. C.; LINTZENICH, B. A.; VANZANT, E. S.; MORRILL, J. L.; BRANDT, R. T.; JOHNSON, D. E. Effect of frequency of supplementation and protein concentration in supplements on performance and digestion characteristics of beef cattle consuming low-quality forages. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 72, p. 2475-2486, 1994.
- BISSCHOFF, W. V. A.; QUINN, L.; MOTT, G. O.; ROCHA, G. L. Suplementações alimentares protéico-energéticas de novilhos em pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 2, p. 421-436, 1967.
- BOHMAN, V. R. Compensatory growth of beef cattle: The effect of hay maturity. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 14, p. 249-255, 1955.
- CARDOSO, F. F.; CARDELLINO, R. A.; CAMPOS, L. T. Fatores ambientais sobre escores de avaliação visual à desmama em bezerros angus criados no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 2, p.318-325, 2001.
- DAL-FARRA, R. A.; ROSO, V. M.; SCHENKEL, F. S. Efeitos de ambiente e de heterose sobre o ganho de peso do nascimento ao desmame e sobre os escores visuais ao desmame de bovinos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 3, p.1350-1361, 2002.
- DROUILLARD, J. S.; FERRELL, C. L.; KLOPFENSTEIN, T. J.; BRITTON, R. A. Compensatory growth following metabolizable protein or energy restrictions in beef steers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 69, p. 811-818, 1991.



FERREIRA, D. F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows ver 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCAR, 2000. p.255-258.

FOX, D. G.; JOHNSON, R. R.; PRESTON, R. L.; DOCKERTY, T. R.; KLOSTERMAN, E. W. Protein and energy utilization during compensatory growth in beef cattle. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 34, n. 2, p. 310-318, 1972.

FRIES, L. A. Avanços do uso dos recursos genéticos e biotécnicos reprodutivos com vistas ao melhoramento do gado de corte. In: SIMPÓSIO SOBRE DESAFIOS E NOVAS TECNOLOGIAS NA BOVINOCULTURA DE CORTE, 2005, Brasília. **Anais...** Brasília, I-Simboi, 2005, p. 46-72.

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

GROSS, R. J. Hypertrophy versus hyperplasia. **Science**, Washington, v. 153, p. 1615-1620, 1966.

HORNICK, J.L.; VAN EENAEME, C.; CLINQUART, A.; DIEZ, M.; ISTASSE, L. Different periods of feed restriction before compensatory growth in belgian blue bulls: I. Animal Performance, nitrogen balance, meat characteristics and fat composition. **Journal of Animal Science**, Savoy, v. 76, p. 249-259, 1998.

JORGE JUNIOR, J.; PITA, F. V. C.; FRIES, L. A.; ALBUQUERQUE, L. G. Influência de alguns fatores de ambiente sobre os escores de conformação, precocidade e musculatura à desmama em um rebanho da raça nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, n. 6, p. 1697-1703, 2001.

JORGE JUNIOR, J.; DIAS, L. T.; ALBUQUERQUE, L. G. Fatores de correção de escores visuais de conformação, precocidade e musculatura, à desmama, para idade da vaca ao parto, data juliana de nascimento e idade à desmama em bovinos da raça Nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 33, n. 6, p. 2044-2053, 2004.

LANNA, D. P. D.; LEME, P. R.; BOIN, C.; CASTRO, F. G. F.; VIEIRA, A. C.; QUECINI, V. M.; TEDESCHI, L. O.; COUTINHO, L. L. Ganho compensatório de bovinos de diferentes grupos genéticos: composição química e física corporal. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997, p. 352-354.

LOERCH, S. C. Effects of feeding growing cattle high-concentrate diets at a restricted intake on feedlot performance. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 68, p. 3086-3096, 1990.

MALAFAIA, P. A. M.; LIZIEIRE, R. S.; RONCHI, A. R.; VALENTE, T. N. P.; PEREIRA, D. L.; PADILHA, T. F. Serragem de madeira como controlador da ingestão diária de um suplemento

protéico-energético por novilhas durante a época seca. **Livestock Research for Rural Development**, Colômbia, v. 16, n. 3, p. 1-7, 2004.

MALAFAIA, P. A. M.; LIZIEIRE, R. S.; VALENTE, T. N. P.; RONCHI, A. R.; GOMES, R. A.; PEREIRA, D. L.; TEIXEIRA, M. C. Suplementos protéicos-energéticos utilizados na recria de bezerras mestiças leiteiras. **5º Rio Sul Leite**, Três Rios, n. 5, p. 125-128, 2005.

MURPHY, T. A.; LOERCH, S. C.; DEHORITY, B. A. The influence of restricted feeding on site and extent of digestion and flow of nitrogenous compounds to the duodenum in steers. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 72, p. 2487 - 2496, 1994.

MURPHY, T. A.; LOERCH, S. C. Effects of restricted feeding of growing steers on performance, carcass characteristics, and composition. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 72, p. 2497-2507, 1994.

OWENS, F.N.; DUBESKI, P.; HANSON, C.F. Factors that alter the growth and development of ruminants. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 71, p. 3138-3150, 1993.

PACOLA, L. J.; RAZOOK, A. G.; BONILHA NETO, L. M.; MOREIRA, H. A. Alimentação suplementar de bezerras Zebus: influência sobre a idade dos machos ao abate e das fêmeas à primeira cobrição. **Boletim de Indústria Animal**, Nova Odessa, v. 34, n. 2, p. 117-200, 1977.

PARDO, R. M. P.; FISCHER, V.; BALBINOTTI, M.; MORENO, C. B.; FERREIRA, E. X.; VINHAS, R. I.; MONKS, P. L. Níveis crescentes de suplementação energética sobre o desenvolvimento de novilhos mantidos em pastagem natural na encosta do sudeste do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 32, n. 6, p. 1397-1407, 2003.

PAULINO, M. F.; DETMAN, E.; ZERVOUDAKIS, J. T. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo. In: UFV- Departamento de Zootecnia (II SIMCORTE). **Anais...** Viçosa, 2001: II Simpósio de Produção de Gado de Corte, p.187-232.

PONS, S. B.; MILAGRES, J. C.; TEIXEIRA, N. M. Efeitos de fatores genéticos e de ambiente sobre o crescimento e o escore de conformação em bovinos hereford no Rio Grande do Sul. I- Peso e escore de conformação à desmama. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 18, n. 5, p. 391-401, 1989a.

PONS, S. B.; MILAGRES, J. C.; FONTES, C. A. A. Efeitos de fatores genéticos e de ambiente sobre o crescimento e o escore de conformação em bovinos hereford no Rio Grande do Sul. II- Peso e escore de conformação a um ano de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 18, n. 5, p. 402-409, 1989b.

QUINN, L.; MOTT, G.O.; BISSCHOFF, W.V.A.; ROCHA, G. L. Resposta dos bezerras machos da raça Zebu à alimentação privativa, à castração, ao dietilestilbestrol e à alimentação suplementar no pasto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 1, p. 303-317, 1966.

RYAN, W. J.; WILLIAMS, I. H.; MOIR, R. J. Compensatory growth in sheep and cattle. I. Growth pattern and feed intake. **Australian Journal Agricultural Research**, Perth, v. 44, p. 1609-1621, 1993 a.

RYAN, W. J.; WILLIAMS, I. H.; MOIR, R. J. Compensatory growth in sheep and cattle. II. Changes in body composition and tissue weights. **Australian Journal Agricultural Research**, Perth, v. 44, p. 1622-1632, 1993b.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C.; **Análise de Alimentos**. Métodos Químicos e Biológicos. Viçosa, 3º ed., 235 p., 2002.

VILARES, J. B. Exploração do ganho compensatório para produção de bovinos no trópico. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DE BOVINOS NO TRÓPICO, FUNDAÇÃO CARGILL. **Anais...** Botucatu, 1978, p. 249-303.

ZANETTI, M. A.; RESENDE, J. M. L.; SCHALCH, F.; MIOTTO, C. M. Desempenho de novilhos consumindo suplemento mineral proteinado convencional ou com uréia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 3, p. 935-939, 2000.

## **ANEXOS**

A- Pesagens no término do período de seca com suplementação protéico-energética

B- Pesagem após 69 dias do término da suplementação

C- Ganho médio diário após 69 dias do final da suplementação

D- Consumo do suplemento protéico energético

Anexo A- Pesagens no término do período de seca com suplementação protéico-energética

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	1	1344.727273	1344.727273	0.888	0.3573
erro	20	30293.636364	1514.681818		
Total corrigido	21	31638.363636			
CV (%) =	16.80				
Média geral:	231.7272727		Número de observações:	22	

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
restrição	223.909091	a1
controle	239.545455	a1

Anexo B- Pesagem após 69 dias do término da suplementação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	1	1009.136364	1009.136364	0.809	0.3792
erro	20	24957.454545	1247.872727		
Total corrigido	21	25966.590909			
CV (%) =	12.85				
Média geral:	274.8636364	Número de observações:	22		

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
restrição	268.090909	a1
controle	281.636364	a1

Anexo C- Ganho médio diário após 69 dias do final da suplementação

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
ANIMAL	1	0.005071	0.005071	0.295	0.5933
erro	20	0.344183	0.017209		
Total corrigido	21	0.349253			
CV (%) =	20.98				
Média geral:	0.6251818	Número de observações:	22		

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
Sem restrição (controle)	0.610000	a1
Com restrição	0.640364	a1

Anexo D- Consumo do suplemento protéico energético

TABELA DE ANÁLISE DE VARIÂNCIA

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRAT	1	0.000001	0.000001	0.001	0.9771
erro	12	0.015934	0.001328		
Total corrigido	13	0.015935			
CV (%) =	60.44				
Média geral:	0.0602857	Número de observações:	14		

Tratamentos	Médias	Resultados do teste
restrição	0.060000	a1
sem restrição	0.060571	a1