

# FONTES ENERGÉTICAS PARA SUPLEMENTAÇÃO DE BEZERROS DESMAMADOS PRECOCAMENTE, MANTIDOS EM PASTAGEM DE CAPIM-ELEFANTE (*Pennisetum purpureum*, SCHUM.)

LUIS FERNANDO GLASENAPP DE MENEZES,<sup>1</sup> JOÃO RESTLE,<sup>2</sup> LEONIR LUIZ PASCOAL,<sup>3</sup> IVAN LUIZ BRONDANI,<sup>4</sup> JOILMARO RODRIGO PEREIRA ROSA,<sup>5</sup> LUIZ ANGELO PIZZUTI<sup>6</sup> E EMERSON DALLA CHIEZA<sup>7</sup>

- 
1. Zootecnista, doutor. Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: lfgdm@yahoo.com.br
  2. Engenheiro agrônomo, PhD Universidade Federal de Goiás, bolsista CNPq
  3. Zootecnista, doutor, UFSM. E-mail: llpascoal@yahoo.com.br
  4. Zootecnista, doutor UFSM, bolsista CNPq. E-mail: brondani@pq.cnpq.br
  5. Engenheiro Agrônomo, doutor. E-mail: joilmaro@yahoo.com.br
  6. Aluno de graduação em Zootecnia UFSM, bolsista Pibic-CNPq
  7. Engenheiro Agrônomo, UFSM

---

## RESUMO

Realizou-se o experimento com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes fontes energéticas sobre o desempenho de bezerros, desmamados precocemente, submetidos ao pastejo contínuo em capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) cv Taiwan A-146. As fontes energéticas testadas foram a casca de soja, o grão de milho moído e o farelo de arroz integral, além da mistura múltipla desses três alimentos, fornecidos ao nível de 1% do peso vivo, com base na matéria seca. A pastagem apresentou em média massa de forragem da planta inteira de 7.286 kg de MS/ha, com 34,31% de folhas. O ganho de peso médio diário (GMD) não foi influenciado significativamente pela fonte energética, sendo 0,867; 0,841; 0,753 e 0,817 kg para a casca de soja, grão de milho, farelo de arroz integral e mistura múltipla, respectivamente. O GMD apresentou compor-

tamento quadrático ( $1,119-0,024X+0,00034X^2$ ) perante os períodos experimentais, em virtude, principalmente, da digestibilidade da matéria orgânica, que apresentou comportamento semelhante (60,51%; 56,87% e 58,83% no primeiro, segundo e terceiro período, respectivamente). O peso final dos bezerros suplementados com grão de milho (162 kg) foi maior que os suplementados com farelo de arroz integral (156 kg), ambos não diferindo dos suplementados com casca de soja (160 kg) ou mistura múltipla (158 kg). O estado corporal final mostrou-se maior nos animais que receberam a casca de soja ou a mistura múltipla (3,62 e 3,64 pontos, respectivamente) em relação àqueles que receberam milho ou farelo de arroz integral (3,48 e 3,43 pontos, respectivamente) como suplemento.

**PALAVRAS-CHAVES:** Casca de soja, estado corporal, farelo de arroz integral, ganho de peso, grão de milho.

---

## ABSTRACT

ENERGETIC SOURCES FOR SUPPLEMENTATION OF EARLY WEANED BEEF CALVES KEPT ON ELEPHANT GRASS PASTURE (*Pennisetum pupureum*, Schum.)

The experiment was conducted with the objective to evaluate the effect of different energetic sources on the performance of early weaned beef calves, submitted to continuous grazing on pasture of Elephant Grass Taiwan A146. The energetic sources tested were ground corn grain,

soybean hulls and rice bran, besides a mixture of the three energetic sources. The amount offered was equivalent to 1% of the live weight, dry matter basis. The average pasture forage mass of the whole plant was 7285.59 kg of dry matter/ha, with 34.31% of leaves. No influence was

observed for the energetic sources on the average daily weight gain, being .867; .841; .753 and .817 kg for soybean hulls, ground corn grain, rice bran and the mixture, respectively. The average daily weight gain (ADWG) showed a quadratic response according to the experimental periods ( $1.119 - 0.024X + 0.00034X^2$ ), due to mater organic digestibility what showed similarity to ADWG (60.51; 56.87 and 58.83% in first, second and third period, respectively). The final

weight was higher for calves supplemented with ground corn grain (162 kg) than for those supplemented with rice bran (156 kg), both not differing from those supplemented with soybean hulls (160 kg) or the mixture (158 kg). The final body condition was higher for animals that received soybean hulls and the mixture (3.62 and 3.64, respectively), comparing with those that received ground corn grain or rice bran (3.48 and 3.43, respectively).

**KEY WORDS:** Body condition, corn grain, rice bran, soybean hulls, weight gain.

## INTRODUÇÃO

O objetivo do desmame precoce é o redirecionamento dos nutrientes utilizados na produção de leite para as reservas corporais da vaca. Com isso, ativam-se os mecanismos hormonais associados à reprodução promovendo o desencadeamento do ciclo estral (PASCOAL & VAZ, 1997). Segundo MUEHLMANN et al. (1997), essa prática de manejo proporciona aumentos nos índices de natalidade que podem ser alcançados sem grandes investimentos ou modificações no ambiente utilizado pelas matrizes.

As vantagens da utilização do desmame precoce em relação à vaca só se tornarão viáveis caso não ocorra prejuízo no desempenho do bezerro no período pós-desmame, ou seja, quando os ganhos de peso não sejam inferiores àqueles obtidos se estivessem ao pé da mãe. RESTLE et al. (1999) observaram que bezerros desmamados aos 72 dias de idade podem perfeitamente ser abatidos com 14-15 meses, com peso de carcaça similar a bezerros desmamados aos sete meses, desde que o desmame seja seguido de alimentação adequada. Segundo PASCOAL & RESTLE (2000), o sistema de alimentação pós-desmama depende do objetivo final do sistema criatório (idade de abate e acasalamento).

Os mesmos autores, estudando sistemas de alimentação pós-desmama em campo nativo + suplementação (1,1% do peso vivo), capim-elefante (cv. TAIWAN A-146) + suplementação (1,0% do peso vivo), e confinamento, observaram ganhos de peso de 0,50, 0,79 e 0,70 kg/animal/dia nos 150 dias pós-desmama, recomendando os dois últimos sistemas de alimentação quando se procura facilitar o abate e o acasalamento en-

tre os 18 e 24 meses. BAIL et al. (2000), confinando animais recriados em pastagem nativa ou pastagem cultivada durante o período de verão, observaram que aqueles provenientes de pastagem nativa apresentaram menor peso em relação aos da pastagem cultivada (270 contra 340 kg), o que resultou em menor tempo de terminação e venda antecipada dos animais que foram recriados em pastagem cultivada.

O capim-elefante, por ser uma espécie perene, apresenta crescimento primaveril, preenchendo, dessa forma, o vazio forrageiro que ocorre no período de implantação das pastagens anuais de estação fria e estação quente, proporcionando maior período de utilização e, conseqüentemente, maior peso ao final do verão (RESTLE et al., 2002). No entanto, sendo a única fonte alimentar para bezerros, o ganho de peso é baixo, necessitando de suplemento alimentar. PELLEGRINI et al. (2006), utilizando baixos índices de suplementação em capim-elefante (0,3% do peso vivo) para bezerros recém-desmamados observaram ganhos de peso médios diários de 0,279 kg/animal/dia.

Existe grande variação na concentração energética entre os diferentes grãos utilizados na alimentação animal (NRC, 1996). Porém, outras características dos grãos podem afetar o desempenho animal, principalmente pela alteração do ambiente ruminal. GALLOWAY et al. (1993) verificaram que concentrados energéticos degradados lentamente (milho e sorgo) são utilizados mais eficientemente pelo animal do que aqueles degradados rapidamente (cevada e trigo), pois alteram as condições ruminais, influenciando a digestão da forragem, o consumo e, conseqüentemente, o desempenho animal. TAMBARA et al. (1995), em ensaio de digestibilidade com

ovinos, concluíram que a casca de soja apresenta alto conteúdo de fibra efetiva, a qual estimula a salivacão e a ruminação, mantendo um ambiente ruminal satisfatório. Segundo o NRC (2001), a casca de soja apresenta 60,3% de fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) e 44,6% de fibra insolúvel em detergente ácido (FDA).

O farelo de arroz integral é um subproduto de boa qualidade e resulta em bons ganhos de peso quando utilizados como suplemento em várias categorias bovinas (ALVES FILHO et al., 1999). Porém, a sua utilização na alimentação de ruminantes é limitada pelo teor de gordura, que pode chegar a 12% e, dessa forma, diminuir a digestão da fibra no rúmen (PASCOAL et al., 2000a). McALLISTER & CHENG (1996) descrevem que a combinação de grãos de cereais de rápida e lenta degradação no rúmen resulta em maior incremento no desempenho de bovinos confinados.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes tipos de suplementos (casca de soja, grãos de milho moído, farelo de arroz integral) isolados ou em mistura, sobre o desempenho de bezerros de corte desmamados precocemente mantidos sob pastejo contínuo em capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.).

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Santa Maria, situada na Depressão Central do Rio Grande do Sul, com altitude de 95 m, latitude 29° 43' sul e longitude 53° 43' oeste. O solo é classificado como distrófico arênico e o clima da região é Cfa (subtropical úmido), conforme a classificação de Köppen (MORENO, 1961). O período experimental totalizou 74 dias, sendo que os primeiros quatorze dias foram utilizados para a adaptação dos animais à pastagem e aos suplementos, e os sessenta dias restantes foram divididos em três subperíodos de vinte dias cada.

Avaliaram-se quatro suplementos energéticos para bezerros de corte, submetidos ao pastejo contínuo em capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) cv Taiwan A-146: grão de milho moído, casca de soja, farelo de arroz integral e a mistura proporcional das três fontes anteriores. Os suplementos foram isonitrogenados (13% de proteína bruta), formulados conforme recomendações do NRC (1996). A composição das dietas está expressa na Tabela 1.

**TABELA 1.** Composição percentual dos suplementos ofertados\*, com base na matéria seca

Ingredientes	Suplemento			
	Grão de milho	Farelo de arroz integral	Casca de soja	Mistura múltipla
Grão de milho	84,94	0	0	30,66
Farelo de arroz integral	0	95,69	0	29,88
Casca de soja	0	0	95,57	30,73
Farelo de soja	10,73	0	0	4,91
Calcário calcítico	1,63	2,70	1,11	1,64
Fosfato bicálcico	1,08	0	1,66	0,55
Cloreto de sódio	1,63	1,62	1,66	1,64

\* Todos os suplementos continham 85 g/100 kg de ração de ionóforo (monensina sódica) e 100 g/100 kg de ração de premix micromineral.

Utilizaram-se 48 bezerros (machos e fêmeas) da raça Charolês (C) e seus mestiços C x Nelore, previamente desmamados aos 75 dias, apresentando idade média de 131 dias no início do experimento. Os animais foram distribuídos

em quatro lotes de doze animais cada, balanceados por grupo genético, peso e sexo.

Após o desmame, os bezerros permaneceram em pastagem nativa, até o início do trabalho, recebendo diariamente silagem de milho à vontade

e concentrado ao nível de 1% do peso vivo, com base na matéria seca (MS). Ao início do período de adaptação, os animais foram desverminados, com vermífugo de amplo espectro, e vacinados contra clostridiose. Realizou-se o controle de ectoparasitas conforme a necessidade.

Forneceram-se os suplementos no cocho dentro da área de pastagem de capim-elefante, onde os animais permaneceram em pastejo contínuo. O nível de suplementação dos animais foi de 1,0 % (com base na MS) do peso vivo durante os três períodos de vinte dias cada, corrigindo-se a quantidade de suplemento a cada pesagem dos animais.

A pastagem de capim-elefante havia sido implantada há dez anos e constantemente sendo utilizada em experimentos de pastejo até o final do verão. Antecedendo o experimento, realizou-se uma adubação de base, utilizando-se 300 kg/ha da fórmula NPK 5:20:20. Como adubação de cobertura, empregaram-se 169 kg/ha de nitrogênio, divididas em três aplicações.

A área experimental foi composta por quatro piquetes de 0,8 ha cada. Todos os piquetes eram providos de comedouros de madeira para o suplemento e bebedouros de concreto regulado por torneira-bóia, ambos desprovidos de cobertura.

A cada cinco dias os animais foram rotacionados nos piquetes, com o objetivo de retirar o efeito de piquete, para avaliação apenas dos suplementos. Durante os períodos experimentais, empregou-se lotação fixa, variando a carga somente com o aumento de peso dos animais.

Efetuaram-se as pesagens no início de cada período e no final do experimento. Na primeira e última pesagem, realizou-se a avaliação do estado corporal dos animais, atribuindo os seguintes escores: 1 – muito magro; 2 – magro; 3 – médio; 4 – gordo; 5 – muito gordo (RESTLE, 1972).

Para determinar a massa de forragem, realizaram-se avaliações da pastagem a cada dez dias, durante o período experimental, utilizando o método da dupla amostragem (WILM et al., 1944). As amostras (seis/piquete) foram coletadas com auxílio de um quadrado de área de 1 m<sup>2</sup>, sendo cortadas rente ao solo. Realizou-se a separação

física das plantas coletadas, que foram separadas em folhas, colmo, matéria morta e outras. Posteriormente, esse material foi desidratado em estufa de ar forçado a 55° C até atingir peso constante para a determinação de matéria seca parcial. Na seqüência, moeram-se essas amostras em moinho tipo Willey com peneiras com crivos de 2 mm.

Submeteram-se as amostras da pastagem e dos suplementos à análise de matéria seca total (MS), proteína bruta (PB), pelo método micro Kejeldahl, fibra em detergente neutro (FDN), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO), segunda a metodologia descrita pelo AOAC (1984).

Procedeu-se, a cada vinte dias, a simulações de pastejo, visando coletar material semelhante ao consumido pelo animal. Esse material foi submetido às mesmas análises descritas anteriormente.

Os dados da composição bromatológica dos ingredientes dos suplementos fornecidos aos bezerros encontram-se na Tabela 2.

**TABELA 2.** Teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) dos ingredientes dos suplementos

Teores (%)	Farelo de soja	Grão de milho	Farelo de arroz integral	Casca do grão de soja
MS	94,55	92,21	92,44	89,88
MO	94,37	99,21	92,09	92,22
PB	48,06	9,54	13,76	13,86
EE	2,63	3,68	13,68	0,77
FDN	18,97	12,88	31,97	62,00
DIVMO	92,82	71,57	65,82	49,43

Calculou-se a concentração de energia digestível (ED) da dieta a partir do percentual da DIVMO e MO (ARC, 1980), em que: ED (Mcal/kg MS) = DIVMO\*MO\*19/4,18. As concentrações de energia metabolizável (EM), energia líquida de manutenção (ELm) e de ganho (ELg) da dieta foram calculadas a partir da ED usando as equações do NRC (1984), em que: EM= ED\*0,82; ELm= -

$$1,12+1,37*EM-0,138*EM^2+0,0105*EM^3; ELg=-1,65+1,42*EM-0,174*EM^2+0,0122*EM^3.$$

Nas estimativas das exigências energéticas dos animais, calcularam-se a ELM e a ELg, em Mcal/dia, por meio das equações sugeridas pelo NRC (1984), em que:  $ELM = 0,077*\text{peso vivo}^{0,75}$ ;  $ELg$  para bezerros =  $0,0437*\text{peso vivo}^{0,75}*\text{ganho de peso diário}^{1,097}$ ;  $ELg$  para bezerras =  $0,0608*\text{peso vivo}^{0,75}*\text{ganho de peso diário}^{1,119}$ .

Na Tabela 3 são apresentados os dados médios da composição bromatológica e de valor nutricional dos suplementos experimentais.

**TABELA 3.** Teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra detergente neutro (FDN), digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO), energia metabolizável (EM), energia líquida de manutenção (ELM) e energia líquida de ganho (ELg) das dietas experimentais

Teores	Suplemento			
	Grão de milho	Farelo de arroz integral	Casca de soja	Mistura múltipla
MS, %	88,47	88,46	85,90	88,16
MO, %	94,39	88,12	88,13	90,91
PB, %	13,26	13,17	13,25	13,66
EE, %	3,41	13,09	0,74	5,58
FDN, %	12,98	30,59	59,25	33,49
DIVMO, %	70,75	62,98	47,24	61,36
ED, Mcal	3,04	2,52	1,89	2,54
EM, Mcal	2,49	2,07	1,55	2,08
ELM, Mcal	1,60	1,22	0,71	1,23
ELg, Mcal	0,99	0,65	0,18	0,66

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em um arranjo fatorial 4 x 3 (4 tipos de suplementos x 3 períodos experimentais), cujo animal foi considerado a repetição. Efetuando-se a análise de variância, verificou-se que as variáveis dependentes apresentaram diferença significativa, sendo, então, submetidas ao teste de Tukey, adotando-se nível de significância de 5%. Incluiu-se o peso inicial dos bezerros no modelo como covariável. As análises dos dados foram realizadas utilizando-se o pacote estatístico SAS (1997).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

Na Tabela 4 encontram-se os parâmetros produtivos e a composição física da pastagem de acordo com o período de avaliação.

**TABELA 4.** Médias de produção da massa de forragem (MF) da planta inteira (MFPI), MF de folhas (MFF), carga animal, composição física da pastagem e relação folha/colmo da pastagem de capim-elefante de acordo com o período experimental

	Período			Média
	1	2	3	
	14/02 a 6/03	6/03 a 26/03	26/03 a 15/04	
MFPI, kg de MS*/ há	6.442	6.765	8.650	7.286
MFF, kg de MS/ ha	2.389	2.340	2.992	2.574
Carga animal, kg de PV/ ha	1.779	1.997	2.235	2.004
Composição, %				
Colmo	43,40	49,44	50,96	47,93
Folhas	25,60	26,14	23,67	25,14
Matéria morta	18,93	19,07	22,70	20,23
Outras espécies	12,08	5,35	2,67	6,70
Relação folha/colmo	37,09	34,05	31,24	34,31

\* Matéria seca

Observa-se que houve crescimento linear na quantidade de massa de forragem (MF) da planta inteira (MFPI) com o avanço do período de pastejo, comportamento semelhante ao observado para a MF de folhas (MFF). Mesmo diminuindo a participação de folhas na planta inteira de 34,05% para 31,24%, do segundo para o terceiro período, a MFF aumentou em valores absolutos no último período de avaliação, acompanhando o aumento na MFPI. MUEHLMANN et al. (1997), com MFPI média de 2.735 kg de MS/ha, observaram incremento na MF até o mês de março, decaindo a partir desse momento. A queda na quantidade de MF a partir do mês de março verificada nesses estudos, não confirmada no presente experimento, é decorrente da maior MFF utilizada neste experimento. Trata-se de fenômeno que é explicado pelo aumento na área foliar da pastagem, que resulta em maior interceptação da luz solar incidente (PACIULLO et

al., 1998). A taxa de acúmulo de matéria seca de gramíneas correlaciona-se positivamente com o grau de interceptação de luz pelas folhas (BROUGHAM, 1958), via índice de área foliar (VILELA et al., 1978) e com a taxa assimilatória líquida (PACIULLO et al., 1998).

O consumo de forragem, embora não medido, não parece ter sido limitado pela sua disponibilidade, pois não se observou decréscimo na MFF com o passar dos períodos experimentais, ao contrário, verificou-se aumento substancial no último período. A estrutura da pastagem (POPPI et al., 1987) e a suplementação energética (CATON & DHUYVETTER, 1997) podem provocar redução no consumo e na digestibilidade da forragem. Entretanto, CATON & DHUYVETTER (1997) descrevem que em situações com baixo nível de suplemento energético pode haver incremento no consumo e digestibilidade da forragem. Situação que não deve ter ocorrido neste estudo, uma vez que o nível de suplemento foi de 1% do peso vivo, valor considerado alto, em que a explicação mais lógica para a redução do consumo e digestibilidade da forragem seria a queda do pH ruminal e diminuição da atividade celulolítica. WALDO (1986) relatou que a suplementação com concentrados em dietas baseadas em forragem amplia, na maioria das vezes, o consumo total de matéria seca, reduzindo, porém, a ingestão das forrageiras. KABEYA et al. (2002) afirmam que, quando mais de 1 kg de suplemento é fornecido, o consumo de forragem poderá ser reduzido por substituição.

ALMEIDA et al. (2000a), trabalhando com diferentes ofertas de forragem em capim-elefante Anão (cv. MOTT), observaram efeito quadrático no ganho de peso de novilhos de sobreano, sendo registrado maior ganho de peso médio diário (GMD) (1,042 kg) quando a oferta foi de 10,02 kg de matéria seca (MS) de forragem/ 100 kg de peso vivo (PV). Porém, quando trabalharam com ofertas de forragem superiores (14,7 kg de MS/ 100 kg de PV) e conseqüentemente maior MF (5.550 kg de MS/ ha), verificaram decréscimo no GMD. Esses mesmos autores citaram que altas MF podem ocasionar a situação de um índice de área foliar (IAF) próximo ao IAF teto,

no qual o novo crescimento é igual ao que senesce e morre, prejudicando, assim, a qualidade do material consumido pelos animais.

No mesmo estudo citado anteriormente, quando a MFPI de capim-elefante Anão cv MOTT aumentou de 1.419,7 para 5.550,9 kg de MS/ha, os autores observaram redução do teor de proteína bruta (PB), de 19,4% para 17,2%. Esta queda na qualidade decorre do aumento da matéria morta na pastagem, o que também se verificou no presente estudo (Tabela 4). A utilização de altos índices de MF permitiu também o controle de plantas invasoras, conforme se verificou com o passar dos períodos experimentais (Tabela 4), concordando com o relatado por ALMEIDA et al. (2000b). Trata-se de controle que é importante, para evitar a degradação da pastagem e, com isso, novos gastos com a renovação desta.

A participação média de folhas foi de 25,43%, semelhante ao encontrado por NEUMANN et al. (2005). A participação desse constituinte é de suma importância, uma vez que a folha é a principal parte consumida pelos animais, em pastejo. Observa-se que, à medida que avançou o ciclo da pastagem, a participação de folhas reduziu, principalmente pelo incremento da fração colmo e de matéria morta, que não são potencialmente consumidas pelos animais, conforme verificado na simulação de pastejo. MUEHLMANN et al. (1997) registraram apenas 11% de participação de folhas, com MFPI média de 2.735 kg MS/ha em pastagem de capim-elefante (cv. Taiwan A146), observando baixo GMD dos animais (0,175 kg). Porém, AITA (1995), utilizando MF média de 3.717 kg de MS/ ha, observou participação de 33,4% de folhas, resultando em GMD de 0,928 kg, em novilhos de sobreano, demonstrando que nesta espécie deve-se procurar trabalhar com MF alta, visando maior disponibilidade de folhas para o consumo pelos animais. MISSIO et al. (2006), trabalhando na mesma área do presente estudo, concluíram que a utilização de MFF intermediária (1.925 kg) é mais eficiente na recria de novilhos.

No entanto, quando se busca o máximo ganho individual, esse autores observaram maior GMD com o aumento na MFF.

A relação folha/colmo reduziu com o avanço do período experimental, sendo a média de 34,31%. Tendo em vista que as folhas apresentam melhor valor nutritivo em relação ao colmo, a elevada relação lâmina/colmo é de grande relevância sob o ponto de vista de nutrição animal, tendo em vista a alta qualidade da forragem oferecida aos animais e a preferência desses em consumirem folhas (CHACON et al., 1978). Cabe salientar que, embora tenha ocorrido redução na relação folha/colmo, a disponibilidade absoluta de folhas aumentou de forma substancial no último período.

Também pode ser observada, na Tabela 4, que a carga animal foi crescente com o avanço

do período experimental, o que é decorrente do aumento do peso vivo dos animais, uma vez que a lotação foi fixa.

Na Tabela 5 encontram-se os parâmetros qualitativos da pastagem de acordo com o período experimental.

Observa-se que houve acréscimo de 85% no teor de proteína bruta (PB) do material proveniente da simulação de pastejo em relação à planta inteira, e 28,6% mais elevado que o observado nas folhas. Este acréscimo na qualidade do material supostamente consumido mostra que a alta MF proporcionou condições de seletividade por parte dos animais.

**TABELA 5.** Médias para os parâmetros qualitativos das diferentes frações da pastagem de capim-elefante de acordo com o período experimental

Variáveis	Período			Média
	1 14/2 a 5/3	2 6/3 a 25/3	3 26/3 a 15/4	
	- Proteína bruta, % -			
Planta inteira	8,51	11,47	9,07	9,69
Folha	12,38	13,49	15,94	13,94
Simulação	15,20	18,50	20,09	17,93
	- DIVMO, % -			
Folha	55,07	45,59	54,47	51,71
Simulação	60,51	56,87	58,83	58,74
	- DIVMS, % -			
Folha	53,40	47,91	53,59	51,63
Simulação	58,53	58,0	55,86	57,46
	- FDN, % -			
Planta inteira	77,32	81,82	83,01	80,72
Folha	75,95	77,31	78,90	77,39
Simulação	74,23	76,79	77,37	76,13

A PB da simulação aumentou linearmente à medida que avançou o período de pastejo, o que é explicado pelo aumento na MF e conseqüente aumento na seletividade por parte dos animais. O envelhecimento das folhas não foi fator limitante para o desempenho animal, sob o ponto de vista protéico, uma vez que o teor de PB foi crescente até o final do período experimental. Segundo MINSON & MILFORD (1967), conteúdos de PB inferiores a 6% causam deficiência protéica no animal, o que provoca

decréscimo nas taxas de digestão e passagem do alimento, reduzindo o consumo de forragem e induzindo a uma deficiência energética. Porém, no presente estudo, os teores de PB foram bem superiores ao mínimo necessário para adequada fermentação ruminal.

A digestibilidade *in vitro* da matéria orgânica (DIVMO) das folhas e da simulação não aumentou com o avanço do período experimental, mas, da mesma forma que ocorreu na PB, verificou-se que a DIVMO da simulação também foi

superior à da folha, isso em virtude da seleção realizada pelos animais. Porém, o teor de FDN observado aumentou com o avanço do período experimental. Além do avanço do ciclo vegetativo da pastagem, o aumento de MF também contribuiu para o acúmulo de material estrutural, semelhante ao observado por ALMEIDA et al. (2000a) em pastagem de capim-elefante Anão cv. MOTT, os quais verificaram aumento linear no teor de FDN e fibra em detergente ácido (FDA). Esses autores registraram valores de FDN de 59,4% até 65,2%, que, segundo VAN SOEST (1994), não prejudicam o desempenho animal, desde que não haja formação de complexos com a lignina.

Na Tabela 6 constam o peso e estado corporal inicial e final, além do ganho em estado corporal de acordo com o suplemento ofertado aos animais, bem como o consumo via suplemento de ELg e a quantidade requerida pelos bezerros conforme o NRC (1984).

**TABELA 6.** Médias ajustadas para peso inicial e final, escore corporal inicial (ECI) e final (ECF) e ganho em estado corporal (GEC) de acordo com o suplemento

Variáveis	Tipo de suplemento			
	Grão de milho	Farelo de arroz integral	Casca de soja	Mistura múltipla
Peso inicial, kg*	112	113	110	109
Peso final, kg	162 <sup>a</sup>	156 <sup>b</sup>	160 <sup>ab</sup>	158 <sup>ab</sup>
ECI, pontos*	2,88	2,89	2,86	2,90
ECF, pontos	3,48 <sup>b</sup>	3,43 <sup>b</sup>	3,62 <sup>a</sup>	3,64 <sup>a</sup>
GEC, pontos	0,60 <sup>b</sup>	0,55 <sup>b</sup>	0,76 <sup>a</sup>	0,73 <sup>a</sup>
ELg consumida	1,45	0,94	0,26	0,95
ELg exigida	0,45	0,38	0,49	0,47
ELg excedente	1,00	0,56	-0,23	0,48

\* Efeito de fonte energética removido

<sup>a,b</sup> Letras diferentes, na coluna, diferem entre si ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

O peso dos animais no final do verão é um aspecto importante na intensificação do sistema, uma vez que nesta época, geralmente, ocorre déficit nutricional, pelo fato de a pastagem nativa perder qualidade e as pastagens cultivadas de inverno ainda não oferecerem condições de pas-

tejo. Além disso, na produção de bovinos jovens (até 30 meses) para abate, esse peso também é importante, pois existe influência direta com o tempo de confinamento (BAIL et al., 2000). Apesar de o GMD não ter apresentado diferença ( $P > 0,05$ ) entre as fontes energéticas (Tabela 7), os bezerros suplementados com grãos de milho apresentaram maior ( $P < 0,05$ ) peso do que aqueles suplementados com farelo de arroz integral, não se observando diferença entre os demais suplementos energéticos. PASCOAL et al. (2000b) também não observaram diferença no peso final dos bezerros suplementados com farelo de arroz integral ou casca de soja, em pastagem de aveia preta comum e azevém. Porém, ALVES FILHO et al. (2001a, b), terminando novilhas e novilhos Braford para o abate, aos quatorze meses de idade, em pastagem de aveia preta comum e azevém, e utilizando como suplemento o grão de sorgo e o grão de aveia preta, observaram maior ( $P < 0,05$ ) peso e estado corporal final para os animais que receberam o grão de sorgo, considerado de maior densidade energética.

No entanto, o estado corporal final observado foi maior ( $P < 0,05$ ) nos bezerros que receberam casca de soja ou mistura múltipla, em comparação com os animais que receberam grão de milho ou farelo de arroz integral como suplemento. Essa diferença também está refletida no ganho em estado corporal (Tabela 6), embora não tenha acompanhado o GMD. Além de o ganho de peso melhorar o estado corporal dos animais, é um aspecto importante quando se deseja obter acabamento mais precoce, o que possibilita a comercialização antecipada dos animais, pois os frigoríficos exigem animais com adequada cobertura de gordura, para atender aos anseios do consumidor.

Observa-se que o único suplemento que não supriu as exigências energéticas dos animais para os ganhos observados foi a casca de soja. No entanto, esse aspecto não foi prejudicial ao desempenho dos animais. Isso pode ser explicado pela redução nos distúrbios metabólicos que a casca de soja promove, provocando menor efeito negativo sobre a digestão da fibra em relação a alimentos ricos em amido (GRIGSBY et



al., 1992). Todavia, o milho foi o que mais excedeu as exigências líquidas de ganho dos animais, sendo que os bezerros não responderam ao consumo desse nutriente quanto ao seu desempenho. CHASE & HIBBERD (1987) citam que o grão de milho, apesar de seu alto valor de energia, quando usado em associação com volumosos e concentrados, pode provocar efeito associativo

negativo, reduzindo a digestibilidade da fração fibrosa da dieta.

Na Tabela 7 estão descritos os resultados referentes ao ganho de peso médio diário (GMD) e ganho de peso vivo/ha, de acordo com o período experimental. Não houve interação significativa entre fonte energética e período experimental.

**TABELA 7.** Médias e erros-padrão para ganho de peso médio diário (GMD, kg/animal/dia) e ganho de peso vivo por área (GPV), diário e total, de acordo com a fonte energética e o período experimental

Tratamento	Períodos			Média
	1 14/02 a 05/03	2 06/03 a 25/03	3 26/03 a 15/04	
	- GMD, kg/animal/dia -			
Milho	0,749 ± 0,07	0,750 ± 0,07	1,025 ± 0,07	0,841 ± 0,07
FAI*	0,679 ± 0,06	0,724 ± 0,06	0,856 ± 0,06	0,753 ± 0,06
Casca de soja	0,891 ± 0,06	0,799 ± 0,06	0,910 ± 0,06	0,867 ± 0,06
Mistura múltipla	0,895 ± 0,07	0,644 ± 0,07	0,910 ± 0,07	0,817 ± 0,07
Média <sup>1</sup>	0,803 ± 0,03	0,729 ± 0,03	0,925 ± 0,03	Y=1,119-0,024x+0,00034x <sup>2</sup>
GPV, kg/ha/dia	12,05	10,94	13,88	12,29
GPV, kg/ha	240,9	218,7	277,5	Total = 737,1

P>0,05

\* Farelo de arroz integral

Apesar da diferença entre o teor energético das quatro fontes testadas (Tabela 3), não houve diferença significativa no GMD dos animais. Essa similaridade no GMD entre as fontes energéticas possivelmente deve-se à redução no consumo de forragem em animais suplementados com grãos de altas concentrações energéticas e ricos em amido, como o milho, comparados a suplementos energéticos com maiores níveis de fibra (PRADO & MOREIRA, 2002). RESTLE et al. (2006), trabalhando com bezerros em confinamento, observaram que a inclusão da casca de soja na dieta incrementou o consumo de matéria seca em comparação a dietas contendo grão de milho. Segundo PRADO & MOREIRA (2002), isso acontece porque a queda do pH ruminal ocorre de forma mais lenta com alimentos fibrosos. Usando subproduto com alta concentração de fibra digestível (casca de soja), GARCÉS-YERES et al. (1997) observaram efeitos associativos negativos menores sobre a digestão da fibra quando comparado ao observado com o

milho. Esses autores sugerem que a explicação mais provável está no tipo de ácido graxo produzido no rúmen, em que a casca de soja promove fermentação mais acética, mantendo o pH em patamares mais elevados. Vale assinalar que o milho promove fermentação mais propiônica, ocasionando maior redução no pH ruminal. Já o farelo de arroz integral, quando fornecido em grande quantidade, como no presente experimento, pode trazer prejuízo ao desempenho dos animais, uma vez que esse alimento apresenta alto teor de gordura em sua constituição (13,5%), podendo interferir na ação dos microorganismos ruminais e prejudicando, assim, a digestão da fibra bruta.

O GMD (média de 0,822 kg) foi semelhante ao encontrado por NEUMANN et al. (2005), que utilizaram animais de mesma idade, genética e nível de suplementação dos utilizados no presente experimento (0,786 kg), e superior ao observado por PELLEGRINI et al. (2006), empregando 1,1% do peso vivo

como suplementação (0,338 kg), todos eles trabalhando em pastagem de capim-elefante (cv. Taiwan A146). REIS et al. (1997) citaram que, se a disponibilidade de forragem for alta, ocorrerá resposta animal somente se essa for de baixo valor nutritivo, dada a associação com o suplemento energético, o que não é o caso do presente estudo, verificando-se que a pastagem, além de apresentar alta MF, se mostrou de boa qualidade.

Observa-se, ainda na Tabela 7, que o GMD se comportou de forma quadrática ( $P=0,001$ ) perante os períodos estudados, com declínio do primeiro para o segundo período e voltando a aumentar no terceiro. Esse comportamento acompanhou a MF verificada na Tabela 4. ERBESDOBLER et al. (2002), ao avaliarem o consumo e o ganho de peso de novilhos de vinte meses de idade em pastejo restrito e irrestrito, em capim-elefante cv. Napier, concluíram que os maiores ganhos de peso corresponderam aos períodos de maior consumo estimado de energia metabolizável (EM) por unidade de tamanho metabólico. Essa constatação também é observada no presente estudo, pois ao estimar o mesmo consumo de forragem observado por ERBESDOBLER et al. (2002), 2,16% do peso vivo, verificam-se consumos de EM de 217,25; 216,25 e 225,00 kcal/PV<sup>0,75</sup> para GMD de 0,803; 0,729 e 0,925 kg, no primeiro, segundo e terceiro períodos, respectivamente. Estes valores de EM possivelmente estão superestimados, uma vez que aqueles autores não utilizaram nenhum tipo de suplemento em seu estudo e observaram consumo médio de EM de 153,83 kcal/PV<sup>0,75</sup>, proporcionando GMD de 0,516 kg.

Como a lotação foi a mesma durante todo o período experimental, o ganho de peso vivo (GPV) por hectare acompanhou o GMD, sendo menor no segundo e maior no terceiro período. O GPV total foi de 737,1 kg/ha em sessenta dias de utilização da pastagem, originando 12,29 kg/ha/dia. RESTLE et al. (2002), trabalhando com novilhos de sobreano, sem suplementação, constataram GPV superior, de 774,4 kg/ha, porém em 143 dias de ocupação da pastagem. Por causa do

rodízio dos animais a cada cinco dias, não foi possível mensurar o efeito das fontes energéticas sobre o GPV/ha.

Como a oferta de concentrado era regulada pelo PV dos animais, houve aumento na oferta e, conseqüentemente, no consumo de concentrado com o passar dos períodos. Os consumos médios foram de 1,28; 1,44 e 1,61 kg de MS/animal/dia no primeiro, segundo e terceiro períodos, respectivamente.

## CONCLUSÕES

A utilização de casca de soja, farelo de arroz, grão de milho ou mesmo a mistura múltipla desses alimentos como suplemento para bezerros de corte, mantidos em pastagem de capim-elefante, proporciona desempenho indicado para sistemas de idade de abate e acasalamento entre 18 a 24 meses.

## REFERÊNCIAS

AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL – ARC. **The nutrient requirements of ruminant livestock**: technical review by Agricultural Research Council Working Party, Commonwealth Agricultural Bureau, Farnham Royal, 1980. 351p.

AITA, V. **Utilização de diferentes pastagens de estação quente na recria de bovinos de corte**. Santa Maria, 1995. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – UFSM.

ALMEIDA, E. X.; MARASCHIN, G. E.; HARTHMANN, O. E. L. et al. Oferta de forragem de capim-elefante anão “Mott” e o rendimento animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, p. 1288-1295, 2000a.

ALMEIDA, E. X.; MARASCHIN, G. E.; HARTHMANN, O. E. L. et al. Oferta de forragem de capim-elefante anão “Mott” e a dinâmica da pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 5, p. 1281-1287, 2000b.

ALVES FILHO, D. C.; RESTLE, J.; ARBOITTE, M. Z.; et al. Desempenho de fêmeas jovens em condições de pastagem cultivada de inverno com suplementação de grão de aveia e de sorgo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., Piracicaba. **Anais...** SBZ: Piracicaba, 2001, CD ROM/ Gmosis, 2001a.

- ALVES FILHO, D. C.; RESTLE, J.; ARBOITTE, M. Z. et al. Produção de machos superprecoces em condições de pastagem cultivada de inverno com suplementação de grão de aveia e de sorgo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., Piracicaba. **Anais...** SBZ: Piracicaba, 2001, CD ROM/ Gmosis, 2001b.
- ALVES FILHO, D. C.; RESTLE, J.; SANTOS, R. P. P. et al. Suplementação com diferentes fontes energéticas para novilhos na fase de recria, mantidos em campo nativo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36., Porto Alegre. **Anais...** SBZ: Porto Alegre, 1999, CD ROM/ Gmosis, 1999.
- AOAC – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 14. ed. Washington, 1984. 1141p.
- BAIL, C. A. T.; BRONDANI, I. L.; RESTLE, J. Níveis de concentrado na fase de terminação em confinamento para novilhos previamente mantidos em pastagem nativa ou cultivada. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 1, p. 151-157, 2000.
- BROUGHAM, R. W. Interception of light by the foliage of pure and mixed stands of pasture plants. **Australian Journal Agricultural Research**, v. 9, n. 1, p. 39-52, 1958.
- CATON, J. S.; DHUYVETTER, D. V. Influence of energy supplementation on grazing ruminants: requirements and responses. **Journal of Animal Science**, v.75, p. 533-542, 1997.
- CHACON, E.; STOBBS, T. H.; DALE, M. B. Influence of sward characteristics on grazing behavior and growth of Hereford steers grazing tropical grass pasture. **Australian Journal Agricultural Research**, v. 29, n. 1, p. 89-102, 1978.
- CHASE, C. C.; HIBBERD, C. A. Utilization of low-quality native grass hay by beef cows fed crease quantities of corn grain. **Journal of Animal Science**, v. 65, n. 2, p. 557-565, 1987.
- ERBESDOBLER, E. D.; FONTES, C. A. A.; QUEIROZ, D. S. et al. Avaliação do consumo e ganho de peso de novilhos em pastejo rotacionado de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) cv. Napier, na estação chuvosa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 5, p. 2123-2128, 2002.
- GALLOWAY, D. L.; GOETSCH, A. L.; FORSTER, L. A. et al. Digestion, feed intake, and live weight gain by cattle consuming bermudagrass and supplemented with different grains. **Journal of Animal Science**, v. 71, p. 1288-1297, 1993.
- GARCÉS-YÉRES, P.; KUNKLE, W. E.; BATES, D. B.; et al. Effects of supplemental energy source and amount of forage intake and diet digestibility by sheep. **Journal of Animal Science**, v. 75, n. 7, p. 1918-1925, 1997.
- GRIGSBY, K. N.; KERLEY, M. S.; PATERSON, J. A. et al. Site and extent of nutrient digestion by steers fed a low-quality bromegrass hay diet with incremental levels of soybean hull substitution. **Journal of Animal Science**, v. 70, p. 1941-1949, 1992.
- KABEYA, K. S.; PAULINO, M. F.; DETMANN, E. et al. Suplementação de novilhos mestiços em pastejo na época de transição água-seca: desempenho produtivo, características físicas de carcaça, consumo e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 213-222, 2002.
- McALLISTER, T. A.; CHENG, K. J. Microbial strategies in the ruminal digestion of cereal grains. **Animal Feed Science Technology**, v. 62, p. 29-36, 1996.
- MINSON, D. J.; MILFORD, R. The voluntary intake and digestibility of diets containing different proportions of legume and mature pangola grass (*Digitaria decumbens*). **Australian Journal Experimental Agricultural Animal**, v. 7, n. 29, p. 546-551, 1967.
- MISSIO, R. L.; BRONDANI, I. L.; MENEZES, L. F. G. et al. Massas de lâminas foliares nas características produtivas e qualitativas da pastagem de capim-elefante *Pennisetum purpureum*, Schum (cv. Taiwan) e desempenho animal. **Ciência Rural**, v. 36, n. 4, p. 1243-1248, 2006.
- MORENO, J. A. **Clima do RS**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura. 1961. 41 p.
- MUEHLMANN, L. D.; ROCHA, M. G.; RESTLE, J. Efeito do uso exclusivo de pastagens no desenvolvimento de bezerras de corte desmamadas precocemente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 2, p. 411-415, 1997.

- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirement of beef cattle**. 7. ed., Washington, DC: NRC, 1996. 232 p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirement of beef cattles**. 6. ed. Washington: National Academy Press, 1984. 90 p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirement of dairy cattle**. 7. ed. Washington, DC: NRC, 2001. 232 p.
- NEUMANN, M.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D. C. et al. Desempenho de bezerros e bezerras de corte em pastagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) associado a diferentes níveis de suplementação. **Ciência Rural**, v. 35, n. 1, p. 157-163, 2005.
- PACIULLO, D. S. C.; GOMIDE, J. A.; RIBEIRO, K. G. Adubação nitrogenada do capim-elefante cv. Mott. 1. Rendimento forrageiro e características morfofisiológicas ao atingir 80 e 120 cm de altura. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 27, n. 6, p. 1069-1075, 1998.
- PASCOAL, L. L.; RESTLE, J. Diferentes sistemas de alimentação para desmame aos 60-90 dias: desempenho e economicidade. In: RESTLE, J. (Ed.). **Eficiência na produção de bovinos de corte**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 2000. p. 258-276.
- PASCOAL, L. L.; RESTLE, J.; ROSO, C. Maximização da produção animal em pastagem cultivada de inverno, através do uso estratégico de suplementação. In: RESTLE, J. (Ed.). **Eficiência na produção de bovinos de corte**. Santa Maria: Imprensa Universitária, 2000a. p. 36-73.
- PASCOAL, L. L.; RESTLE, J.; ALVES FILHO, D. C. et al. Desempenho de terneiros submetidos ao pastejo contínuo ou horário em pastagem cultivada de inverno, associado a suplementação energética In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37., Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre: SBZ, 2000b. CD ROM.
- PASCOAL, L. L.; VAZ, F. N. Desmame precoce aos sessenta dias. In: RESTLE, J.; BRONDANI, I. L.; PASCOAL, L. L. et al. (Eds.) **Técnicas avançadas na recria e engorda de bovinos de corte**. Santa Maria: UFSM, 1997. p. 36-50.
- PELLEGRINI, L. G.; RESTLE, J.; NEUMANN, M. et al. Desempenho de bezerros desmamados precocemente, mantidos em pastagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum), com diferentes níveis de suplementação. **Ciência Rural**, v. 36, n. 6, p. 1883-1889, 2006.
- POPPI, D. P.; HUGHES, T. P.; L'HUILLIER, P. J. Intake of pasture by grazing ruminants. In: NICOL, A. M. **Feeding livestock on pastures**. Hamilton: New Zeland, 1987. p. 55-63.
- PRADO, I. N.; MOREIRA, F. B. **Suplementação de bovinos no pasto e alimentos usados na bovinocultura**. Maringá: Ed. da Universidade Estadual de Maringá, 2002. 162 p.
- REIS, R. A.; RODRIGUES, L. R. de A.; PEREIRA, J. R. A. A suplementação como estratégia de manejo de pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 13., Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 1997. p. 123-171.
- RESTLE, J. **Comportamento reprodutivo do rebanho de gado de corte da fazenda experimental de criação experimental agrônômica da UFRGS**. Seminário da Disciplina de Técnicas de Pesquisa. Curso de Pós-Graduação em Agronomia, UFRGS, 1972.
- RESTLE, J.; PASCOAL, L. L.; ROSA, J. R. P. et al. Fontes energéticas para bezerros de corte desmamados aos 80 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 1136-1145, 2006.
- RESTLE, J.; POLLI, V. A.; ALVES FILHO, D. C. et al. Desenvolvimento de bovinos de corte de diferentes grupos genéticos desmamados aos 3 ou 7 meses de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 5, p. 1023-1030, 1999.
- RESTLE, J.; ROSO, C.; AITA, V. et al. Produção animal em pastagem com gramíneas de estação quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 3, p. 1491-1500, 2002 (Suplemento).
- TAMBARA, A. A. C.; OLIVO, C. J.; PIRES, M. B. G. et al. Avaliação *in vivo* da digestibilidade da casca do grão da soja moída com ovinos. **Ciência Rural**, v. 25, n. 2, p. 283-287, 1995.
- VAN SOEST, P. J. **Nutrition ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca; New York: Cornell University Press, 1994. 476 p.
- VILELA, H.; GOMIDE, J. A.; MZAMANE, M. Efeito da idade da planta ao primeiro corte e dos intervalos entre cortes sobre o rendimento forrageiro, teor de carboidratos solúveis na base da planta, índice de área foliar e interceptação da luz em aveia forrageira (*Avena bisantina*, L.) . **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 7, n. 1, p. 79-93, 1978.
- WALDO, D. R. Effect of forage quality on intake and forage:concentrate interactions **Journal of Dairy Science**, v. 69, n. 2, p. 617-631, 1986.

---

WILM, H. G.; COSTELLO, D. F.; KLIPPLE, G. E. Estimating forage yield by the double-sampling methods.

**Journal of American Society of Agronomy**, v. 36, p. 194-203, 1944.

---

Protocolado em: 31 maio 2007. Aceito em: 20 nov. 2007.